



# CITTA' di MONCALIERI

PROVINCIA di TORINO  
Settore Politiche Ambientali

Progetto :

## ADEGUAMENTO DEL PONTE SUL RIO SAN BARTOLOMEO IN STRADA LORETO

Fase di progetto :

PROGETTO ESECUTIVO

Oggetto elaborato :

## PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Scala:

Elaborato: **e1**

Data: Dicembre 2016

Archivio: 14.10.02

Agg.to:

Nome file: e1.pdf

Progettista: Ing. Cosimo VINCI

Strada del Fortino, 34 10152 TORINO

telefax 011/69.99.484

Consulenza  
strutturale: Ing. Vito LOPRIENO

cell. 338/19.23.051

e-mail: [vinci.cosimo@alice.it](mailto:vinci.cosimo@alice.it)

PEC: [vinci.cosimo@ingpec.eu](mailto:vinci.cosimo@ingpec.eu)

Responsabile del Procedimento:

TIMBRI E FIRME

**Moncalieri**  
Provincia di Torino

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** Lavori di adeguamento del ponte sul Rio San Bartolomeo in Strada Loreto

**COMMITTENTE:** Comune di Moncalieri

Moncalieri , 16/12/2016

**IL TECNICO**  
Ing. Cosimo VINCI

**Comune di:** Moncalieri  
**Provincia di:** Torino  
**Oggetto:** Lavori di adeguamento del ponte sul Rio San Bartolomeo in Strada Loreto

Le opere previste in progetto consistono nella realizzazione di:

- Nuova struttura di attraversamento
- Consolidamento opera di contenimento in muratura di monte
- Consolidamento muro in c.a nel tratto di valle
- Riprofilatura fondo alveo e adeguamento sezioni
- Gabbionata metallica
- Materassi Reno
- Scogliera di massi
- Deviazione fognatura e scolmatore
- Ripristino viabilità in Strada Loreto
- Opere accessorie

#### ***Nuova struttura di attraversamento***

E' prevista la demolizione ed il rifacimento del ponte su strada Loreto in quanto necessario per via dell'allargamento dell'alveo del san Bartolomeo. Il nuovo ponte avrà una luce netta di 9,43 m a fronte dei 6,19 m dell'attuale ponte, e risulterà con le corsie di marcia pari a 3 m, nel rispetto del codice stradale, più larghe delle attuali pari a circa 2,80m. inoltre presenterà sui due lati dei marciapiedi di larghezza utile 1,5 m per una larghezza complessiva dell'impalcato di 11,30 m a fronte degli attuali 7,07 m.

La pavimentazione stradale finita passerà ad una quota superiore di 57 cm rispetto all'attuale, consentendo così, in virtù dello spessore complessivo del ponte previsto in 100 cm, di rispettare il franco di 1 m rispetto alla piena duecentennale.

La pavimentazione stradale avrà pendenze sia trasversalmente che longitudinalmente per lo smaltimento delle acque piovane.

Il ponte avrà una struttura in cemento armato precompresso costituita da travi prefabbricate a fili pretesi con sezione a T rovescio di larghezza di circa 1,20 m ed altezza di 65 cm ed impalcato superiore costituito da una soletta collaborante dello spessore di 20 cm.

Il nuovo ponte verrà fondato su pali trivellati di diametro 80 cm ed interasse di 1,10 m, che verranno eseguiti prima della demolizione dell'attuale e che avranno la funzione di contenimento delle terre durante le lavorazioni. I pali avranno in sommità un trave di collegamento che fungerà anche da elemento di appoggio delle travi precomprese.

Verrà realizzata una fodera di rivestimento dei pali in cemento armato dello spessore minimo di 30 cm. Le fodere delle due sponde verranno poi collegate tra di loro alla base da una platea a spessore variabile (40/30 cm) andando così a creare per un breve tratto, un canale in cemento armato.

Tutte le superfici in cemento armato esposte verranno trattate con pittura idrofuga.

L'intervento in progetto prevede inoltre, lo spostamento di tutti i sottoservizi attualmente ancorati al ponte esistente, nonché il ripristino di tutta la segnaletica, dell'illuminazione pubblica esistente e la ricostruzione di tutte le recinzioni demolite nei tratti di raccordo fra la strada esistente e il ponte in progetto.

I lati del ponte e le vie di fuga laterali saranno protette con barriere stradali in legno acciaio corten classe H2 tipo bordo ponte.

#### ***Consolidamento opera di contenimento in muratura di monte***

Il consolidamento della muratura esistente in sponda sinistra a monte del ponte si rende necessario in quanto allo stato attuale i giunti dei mattoni risultano sconnessi e fatiscenti.

Inoltre la necessità di dover rimuovere un terrapieno all'interno dell'alveo, addossato alla muratura quale elemento stabilizzante a seguito dei movimenti manifestati dal muro stesso, comporta la necessità di dover eseguire dei lavori di consolidamento.

Dopo aver escluso la possibilità di eseguire dei tiranti per non dover occupare una proprietà privata, e per la scarsa affidabilità come contrasto per le testate dei tiranti offerta dal muro, si è optato per l'esecuzione di una contro-parete in cemento armato dello spessore di 30cm collegata alla muratura da chiodature. Tale controparte dovrà essere eseguita per conci aventi larghezza massima di 1.5m per una lunghezza complessiva di circa 21m. Tutte le superfici esposte verranno trattate con pittura idrofuga.

#### ***Consolidamento muro in c.a nel tratto di valle***

La risagomatura dell'alveo con l'arretramento della massicciata sul lato sinistro a valle del ponte, comporta la necessità di dover demolire parzialmente un muretto in cemento armato. Al fine di prevenire il rischio di crolli improvvisi della porzione di muro restante, è prevista la realizzazione di una controparte a tutt'altezza dello spessore di 30 cm per una lunghezza di circa 4m. Tale controparte dovrà essere eseguita prima dei lavori di demolizione e dovrà essere collegata a quella esistente attraverso opportune chiodature. Tutte le superfici esposte verranno trattate con pittura idrofuga.

#### ***Riprofilatura fondo alveo e adeguamento sezioni***

Al fine di adeguare l'opera in progetto al deflusso delle portate di piena, si rende necessaria una riprofilatura del fondo alveo in corrispondenza del ponte, con un abbassamento massimo rispetto al fondo attuale di circa 40 cm.

Nel tratto a cavallo del ponte il Rio San Bartolomeo avrà una pendenza longitudinale di progetto pari a circa 1%, e presenterà una protezione al fondo in materassi metallici tipo Reno.

Il fondo alveo avrà un profilo trasversale di tipo trapezio, in modo tale da garantire un deflusso di magra in asse al corso d'acqua.

Conseguentemente alla demolizione del muro esistente a monte del ponte, è previsto un allargamento delle sezioni d'alveo in sponda sinistra nel tratto a monte della struttura di attraversamento.

A monte del ponte è prevista inoltre la realizzazione di una gabbionata metallica in sponda destra, per tutto il tratto di intervento.

A valle della struttura è previsto un allargamento di sezione in sponda sinistra, con realizzazione di una difesa spondale in scogliera di massi, e rivestimento del fondo alveo in materassi Reno.

#### ***Gabbionata metallica***

Il progetto prevede la demolizione del muro attualmente presente in alveo a monte del ponte in sponda destra che sarà sostituito da una gabbionata di contenimento per un tratto pari a circa 23 m verso monte.

La gabbionata in progetto avrà pareti costituite da un'armatura di rete metallica fortemente zincata con maglie a doppia torsione di dimensioni non superiori a 10x12 cm<sup>2</sup>, riempita di materiale lapideo di adatta pezzatura.

L'altezza fuori terra della gabbionata, mediamente pari a 2.5m, sarà tale da superare i livelli di piena due centennale.

I gabbioni saranno dotati apposita fondazione in c.a, con base di appoggio inclinata sull'orizzontale, in modo tale da conferire alla

gabbionata e quindi alla sponda in progetto un'inclinazione pari a circa 84°.

### ***Materassi Reno***

Il progetto prevede la sistemazione del fondo alveo in materassi Reno, per un tratto che si estende per circa 5 m a monte del ponte, e per un tratto pari a circa 5 m a valle della struttura.

I materassi dovranno avere pareti costituite da un'armatura di rete metallica fortemente zincata con maglie a doppia torsione di dimensioni non superiori a 6x8 cm<sup>2</sup>, riempita di materiale lapideo di adatta pezzatura.

### ***Scogliera di massi***

Immediatamente a valle dell'attraversamento è prevista la demolizione del muro esistente in sponda sinistra, e la realizzazione di una scogliera di massi che si estende verso valle per un tratto pari a circa 60m. Attualmente in tale tratto è già presente una scogliera in massi, tuttavia la difesa in progetto risulterà arretrata rispetto a quella esistente, al fine di consentire un allargamento della sezione d'alveo.

La scogliera in progetto è caratterizzata da una berma di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La mantellata dovrà essere sistemata faccia a vista, intasata con terreno vegetale e opportunamente seminata.

### ***Deviazione fognatura e scolmatore***

Lo scolmatore fognario esistente ubicato in sponda destra immediatamente a valle del ponte, sarà demolito e sostituito da un nuovo manufatto in c.a. posizionato fuori alveo, lungo il tratto di strada Loreto in prossimità del civico 12.

Il manufatto esistente esercita una strozzatura della sezione defluente attraverso il ponte, in quanto si trova posizionato in alveo immediatamente a valle della struttura.

La demolizione dell'attraversamento esistente, e la realizzazione di una nuova struttura, rende necessario la demolizione e la ricostruzione del manufatto stesso al di fuori dell'alveo.

La realizzazione della nuova struttura di attraversamento e la difesa in gabbioni prevista in sponda destra a monte del ponte rendono necessario lo spostamento della fognatura esistente posizionata in alveo in sponda destra.

Tale condotta, sarà intercettata in corrispondenza del pozzetto esistente denominato P0 circa 70 m a monte dell'attraversamento, e sarà deviata fuori alveo mediante una tubazione in PVC De 500 mm calottata e numero 5 pozzetti prefabbricati circolari aventi diametro interno pari a 1m.

Il manufatto scolmatore in progetto sarà allacciato alla fognatura esistente a valle del ponte, ed avrà una condotta in PVC De = 500 mm calottata di sfioro nel Rio San Bartolomeo immediatamente a valle dell'attraversamento.

Il manufatto scolmatore sarà costituito da una cameretta in c.a., delle dimensioni interne di 2,00 x 1,00 m dove confluirà la fognatura mista esistente su strada Loreto.

In tempo asciutto le acque reflue saranno convogliate alla fognatura nera mediante un canale in acciaio inox a sezione trapezia di base pari a 0,21 m e altezza pari a 0,07 m.

In tempo di pioggia il suddetto canale sfiorerà nel rio San Bartolomeo le portate superiori a 5 volte la portata nera, come dimostrato nella relazione idraulica allegata al presente progetto.

Sia il manufatto scolmatore che i pozzetti prefabbricati, saranno provvisti di chiusini in ghisa classe D400.

I pozzetti in progetto saranno inoltre dotati di opportuni gradini di discesa in acciaio inox AISI 304.

Lungo il tratto di fognatura in progetto a monte dell'attraversamento è prevista una sistemazione superficiale mediante massicciata in ghiaia dello spessore di circa 30 cm.

### ***Ripristino viabilità in Strada Loreto***

Il progetto prevede il rifacimento del pacchetto stradale nel tratto di strada Loreto interessato dalla realizzazione del nuovo ponte. La demolizione delle pavimentazioni stradali dovrà essere contenuta il più possibile e sarà eseguita in modo tale da non danneggiare la parte residua non demolita, pertanto si dovrà preventivamente procedere al taglio della pavimentazione bituminosa con appositi attrezzi.

L'impresa dovrà provvedere allo smaltimento del materiale demolito.

Demolita la pavimentazione esistente, nel tratto di raccordo al ponte in progetto dovrà essere ripristinata la fondazione stradale in misto granulare anidro, per uno spessore compreso di circa 45 cm.

Successivamente dovrà essere steso lo strato di base in misto granulare bitumato (tout-venant trattato). Si dovrà inoltre provvedere alla cilindatura mediante rullo compressore statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate. Lo strato di base dovrà avere uno spessore finale non inferiore a 12 cm.

Realizzato lo strato di base, dovrà essere steso del calcestruzzo bituminoso per formare lo strato di collegamento. Il binder sarà steso in opera con vibrofinitrice a perfetta regola d'arte secondo la vigente normativa e le eventuali indicazioni della direzione lavori, compreso l'onere della compattazione con rullo statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate, esclusa la provvista e stesa dell'emulsione bituminosa di ancoraggio.

Lo strato di collegamento dovrà avere uno spessore finale non inferiore a 6 cm.

In ultimo verrà steso il tappeto di calcestruzzo bituminoso per strato di usura mediante vibro finitrice, che sarà successivamente compattato con rullo statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate.

Lo strato di usura dovrà avere uno spessore finale non inferiore a 4.5 cm.

E' inoltre prevista la realizzazione dei due marciapiedi a lato carreggiata rialzati di 15 cm, aventi larghezza pari a 1.50m comprensiva del cordolo.

I lati del ponte e le e vie di fuga laterali saranno protette con barriere stradali in legno acciaio corten classe H2 tipo bordo ponte. Il progetto prevede inoltre il ripristino di tutta la segnaletica e dell'illuminazione pubblica esistente nel tratto di viabilità interessato dalle opere.

### ***Elenco dei Corpi d'Opera:***

---

° 01 Opere di attraversamento

---

° 02 Opere in alveo

---

° 03 Opere fognarie

---

## Corpo d'Opera: 01

# Opere di attraversamento

E' prevista la demolizione ed il rifacimento del ponte su strada Loreto. Il nuovo ponte avrà una luce netta di 9,43 m a fronte dei 6,19 m dell'attuale ponte, e risulterà con le corsie di marcia pari a 3 m, nel rispetto del codice stradale, più larghe delle attuali pari a circa 2,80m. inoltre presenterà sui due lati dei marciapiedi di larghezza utile 1,5 m per una larghezza complessiva dell'impalcato di 11,30 m a fronte degli attuali 7,07 m. La pavimentazione stradale finita passerà ad una quota superiore di 57 cm rispetto all'attuale, consentendo così, in virtù dello spessore complessivo del ponte previsto in 100 cm, di rispettare il franco di 1 m rispetto alla piena duecentennale.

La pavimentazione stradale avrà pendenze sia trasversalmente che longitudinalmente per lo smaltimento delle acque piovane.

Il ponte avrà una struttura in cemento armato precompresso costituita da travi prefabbricate a fili pretesi con sezione a T rovescio di larghezza di circa 1,20 m ed altezza di 65 cm ed impalcato superiore costituito da una soletta collaborante dello spessore di 20 cm.

Il nuovo ponte verrà fondato su pali trivellati di diametro 80 cm ed interasse di 1,10 m, che verranno eseguiti prima della demolizione dell'attuale e che avranno la funzione di contenimento delle terre durante le lavorazioni. I pali avranno in sommità un trave di collegamento che fungerà anche da elemento di appoggio delle travi precomprese.

Verrà realizzata una fodera di rivestimento dei pali in cemento armato dello spessore minimo di 30 cm. Le fodere delle due sponde verranno poi collegate tra di loro alla base da una platea a spessore variabile (40/30 cm) andando così a creare per un breve tratto, un canale in cemento armato.

Tutte le superfici in cemento armato esposte verranno trattate con pittura idrofuga.

### ***Unità Tecnologiche:***

° 01.01 Ponti

# Unità Tecnologica: 01.01

## Ponti

Il ponte avrà una struttura in cemento armato precompresso costituita da travi prefabbricate a fili pretesi con sezione a T rovescio di larghezza di circa 1,20 m ed altezza di 65 cm ed impalcato superiore costituito da una soletta collaborante dello spessore di 20 cm. Il nuovo ponte verrà fondato su 20 pali trivellati di diametro 80 cm ed interasse di 1,10 m e della lunghezza complessiva di 8,90 m scapitozzati per 0,70 m preservando la gabbia da inglobare nella trave testapalo, che verranno eseguiti prima della demolizione dell'attuale e che avranno la funzione di contenimento delle terre durante le lavorazioni.

### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 01.01.01 Appoggi

---

° 01.01.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte

---

° 01.01.03 Impalcati

---

° 01.01.04 Solette

---

° 01.01.05 Spalle

---

° 01.01.06 Pacchetti stradali

---

° 01.01.07 Impermeabilizzazioni

---

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

### Appoggi

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Ponti</b>
--------------

Si tratta di organi con funzione di collegamento tra elementi strutturali che per i ponti sono rappresentati dagli impalcati e dalle sottostrutture (pile e spalle). Gli appoggi hanno inoltre funzione di trasmissione delle forze senza relativi spostamenti associati. Gli apparecchi di appoggio possono classificarsi in base alle modalità di spostamento e dei materiali costituenti:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio (funzionanti per rotolamento), realizzati con rulli di tipo cilindrico fissi e/o unidirezionali;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene (funzionanti per strisciamento), sfruttano il basso coefficiente di attrito esistente tra una superficie in acciaio inossidabile con lavorazione a specchio ed il "Poli-Tetra-Fluoro-Etilene" detto anche teflon. In genere il coefficiente di attrito diminuisce al crescere della pressione di contatto ed aumenta al diminuire della temperatura.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare periodicamente lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.). Affidarsi a personale tecnico e a strumentazione altamente specializzata.

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

# Barriere di sicurezza per opere d'arte

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Ponti</b>
--------------

Si tratta di barriere di sicurezza installate generalmente sui bordi dei ponti.

### ***Modalità di uso corretto:***

Possono prevedersi protezioni aggiuntive per pedoni e/o altri utenti della strada. Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. La progettazione dei tipi di barriere di sicurezza da adottare deve tener conto della loro ubicazione e delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale. Ai fini della omologazione le barriere stradali di sicurezza sono classificate in tipi, classi e materiali, in funzione della loro ubicazione e delle caratteristiche merceologiche degli elementi componenti. Le barriere omologate sono inserite in un catalogo, suddiviso per soluzioni tipologiche, con l'indicazione delle varie possibilità di impiego. Il catalogo è curato ed aggiornato periodicamente dal Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato circolazione e traffico, ed è messo a disposizione degli operatori del settore della progettazione, costruzione e manutenzione di strade.

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

### Impalcati

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Ponti</b>
--------------

Gli impalcati sono generalmente costituiti da elementi con la dimensione della lunghezza prevalente rispetto alle altre due dimensioni. La lunghezza varia in funzione della luce e della distanza tra le pile. Essi possono essere costituiti da elementi longitudinali rettilinei (travi) collegati tra di loro dalla soletta e da elementi trasversali (traversi). Essi possono essere prefabbricati o gettati in opera a secondo dei casi. Si differenziano secondo gli schemi di costruzione, le tecniche ed i materiali utilizzati.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Prevedere ispezioni lungo lo sviluppo degli impalcati in particolare in prossimità dei sistemi di appoggio.

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

### Solette

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Ponti</b>
--------------

Le solette rappresentano gli elementi solidali alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale e della massicciata sottostante. Esse possono considerarsi piastre orizzontali vincolate elasticamente alle anime delle travi. Esse sono generalmente realizzate in c.a. e vengono impiegate sia nelle travate in c.a.p. che in quelle con struttura mista in acciaio-calcestruzzo.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

# Spalle

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Ponti</b>
--------------

Si tratta degli elementi di transizione tra i rilevati stradali ed i ponti. Esse consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Le spalle sono costituite da i seguenti elementi:

- travi paraghiaia;
- trave a cuscino;
- muri frontali;
- risvolti laterali;
- bandiera;
- muri d'ala;
- fondazione.

### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali.

---

## Elemento Manutenibile: 01.01.06

### Pacchetti stradali

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Ponti</b>
--------------

Si tratta del pacchetto di finitura realizzato sopra la soletta in calcestruzzo composto da uno strato di tappetino d'usura di circa 3-5 centimetri ed uno strato di binder di circa 6-8 centimetri.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

---

## Elemento Manutenibile: 01.01.07

### Impermeabilizzazioni

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Ponti</b>
--------------

Si tratta di elementi costituiti da rivestimenti di malta polimerica con basso modulo elastico posto sulla superficie superiore della soletta e quella dei marciapiedi. Gli strati di impermeabilizzazione vengono disposti fra la soletta ed il pacchetto stradale. In alternativa è possibile predisporre delle guaine impermeabilizzanti a strati singolo e/o doppi.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

## Corpo d'Opera: 02

# Opere in alveo

Gli interventi previsti nell'alveo del Rio San Bartolomeo consistono nella realizzazione di:

- Consolidamento opera di contenimento in muratura di monte
- Consolidamento muro in c.a nel tratto di valle
- Riprofilatura fondo alveo e adeguamento sezioni
- Gabbionata metallica
- Materassi Reno
- Scogliera di massi

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 02.01 Opere di sostegno e contenimento

---

° 02.02 Opere di ingegneria naturalistica

---

## Unità Tecnologica: 02.01

### Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 02.01.01 Gabbioni

---

° 02.01.02 Muri di contenimento

---

## Elemento Manutenibile: 02.01.01

### Gabbioni

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Opere di sostegno e contenimento**

Il progetto prevede la demolizione del muro attualmente presente in alveo a monte del ponte in sponda destra che sarà sostituito da una gabbionata di contenimento per un tratto pari a circa 23 m verso monte.

La gabbionata in progetto avrà pareti costituite da un'armatura di rete metallica fortemente zincata con maglie a doppia torsione di dimensioni non superiori a 10x12 cm<sup>2</sup>, riempita di materiale lapideo di adatta pezzatura.

L'altezza fuori terra della gabbionata, mediamente pari a 2.5m, sarà tale da superare i livelli di piena duecentennale.

I gabbioni saranno dotati apposita fondazione in c.a, con base di appoggio inclinata sull'orizzontale, in modo tale da conferire alla gabbionata e quindi alla sponda in progetto un'inclinazione pari a circa 84°.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

In particolare per i rivestimenti inerpati provvedere al taglio della vegetazione in eccesso.

## Elemento Manutenibile: 02.01.02

### Muri di contenimento

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Opere di sostegno e contenimento**

Il consolidamento della muratura esistente in sponda sinistra a monte del ponte si rende necessario in quanto allo stato attuale i giunti dei mattoni risultano sconnessi e fatiscenti.

Inoltre la necessità di dover rimuovere un terrapieno all'interno dell'alveo, addossato alla muratura quale elemento stabilizzante a seguito dei movimenti manifestati dal muro stesso, comporta la necessità di dover eseguire dei lavori di consolidamento.

Dopo aver escluso la possibilità di eseguire dei tiranti per non dover occupare una proprietà privata, e per la scarsa affidabilità come contrasto per le testate dei tiranti offerta dal muro, si è optato per l'esecuzione di una contro-parete in cemento armato dello spessore di 30cm collegata alla muratura da chiodature. Tale controparte dovrà essere eseguita per conci aventi larghezza massima di 1.5m per una lunghezza complessiva di circa 21m. Tutte le superfici esposte verranno trattate con pittura idrofuga e rivestite con lastre in serizzo antigorio dello spessore di cm 3.

La risagomatura dell'alveo con l'arretramento della massicciata sul lato sinistro a valle del ponte, comporta la necessità di dover demolire parzialmente un muretto in cemento armato. Al fine di prevenire il rischio di crolli improvvisi della porzione di muro restante, è prevista la realizzazione di una controparte a tutt'altezza dello spessore di 30 cm per una lunghezza di circa 4m. Tale controparte dovrà essere eseguita prima dei lavori di demolizione e dovrà essere collegata a quella esistente attraverso opportune chiodature. Tutte le superfici esposte verranno trattate con pittura idrofuga e rivestite con lastre in serizzo antigorio dello spessore di cm 3.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Provvedere all'esecuzione di opportuni sistemi di drenaggio posteriormente alle strutture di sostegno mediante l'utilizzo di pietre di medie dimensioni addossate al paramento interno. Per evitare eventuali infiltrazioni di acqua in prossimità del piano di posa delle fondazioni non predisporre il drenaggio in prossimità di quest'ultimo. E' opportuno per evitare problemi di stabilità e/o eventuali ribaltamenti predisporre adeguati blocchi di fondazione, considerevolmente pesanti, verso valle. Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

---

## Unità Tecnologica: 02.02

### Opere di ingegneria naturalistica

La scogliera in progetto è caratterizzate da una berma di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La mantellata dovrà essere sistemata faccia a vista, intasata con terreno vegetale e opportunamente seminata.

*L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 02.02.01 Scogliera in massi naturali

---

## Elemento Manutenibile: 02.02.01

### Scogliera in massi naturali

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
---------------------------------

<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>
--

Immediatamente a valle dell'attraversamento è prevista la demolizione del muro esistente in sponda sinistra, e la realizzazione di una scogliera di massi che si estende verso valle per un tratto pari a circa 60m. Attualmente in tale tratto è già presente una scogliera in massi, tuttavia la difesa in progetto risulterà arretrata rispetto a quella esistente, al fine di consentire un allargamento della sezione d'alveo.

La scogliera in progetto è caratterizzata da una berma di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La mantellata dovrà essere sistemata faccia a vista, intasata con terreno vegetale e opportunamente seminata.

### *Rappresentazione grafica e descrizione*

Briglie

#### ***Modalità di uso corretto:***

Le operazioni da eseguire sono:

- realizzazione della platea di fondazione di 50 cm di altezza;
- elevazione della scogliera con l'altezza prevista in progetto.

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

## Corpo d'Opera: 03

# Opere fognarie

Lo scolmatore fognario esistente ubicato in sponda destra immediatamente a valle del ponte, sarà demolito e sostituito da un nuovo manufatto in c.a. posizionato fuori alveo, lungo il tratto di strada Loreto in prossimità del civico 12.

Il manufatto esistente esercita una strozzatura della sezione defluente attraverso il ponte, in quanto si trova posizionato in alveo immediatamente a valle della struttura.

La demolizione dell'attraversamento esistente, e la realizzazione di una nuova struttura, rende necessario la demolizione e la ricostruzione del manufatto stesso al di fuori dell'alveo.

La realizzazione della nuova struttura di attraversamento e la difesa in gabbioni prevista in sponda destra a monte del ponte rendono necessario lo spostamento della fognatura esistente posizionata in alveo in sponda destra.

Tale condotta, sarà intercettata in corrispondenza del pozzetto esistente denominato P0 circa 70 m a monte dell'attraversamento, e sarà deviata fuori alveo mediante una tubazione in PVC De 500 mm calottata e numero 5 pozzetti prefabbricati circolari aventi diametro interno pari a 1m.

Il manufatto scolmatore in progetto sarà allacciato alla fognatura esistente a valle del ponte, ed avrà una condotta in PVC De = 500 mm calottata di sfioro nel Rio San Bartolomeo immediatamente a valle dell'attraversamento.

Il manufatto scolmatore sarà costituito da una cameretta in c.a., delle dimensioni interne di 2,00 x 1,00 m dove confluirà la fognatura mista esistente su strada Loreto.

In tempo asciutto le acque reflue saranno convogliate alla fognatura nera mediante un canale in acciaio inox a sezione trapezia di base pari a 0,21 m e altezza pari a 0,07 m.

In tempo di pioggia il suddetto canale sfiorerà nel rio San Bartolomeo le portate superiori a 5 volte la portata nera, come dimostrato nella relazione idraulica allegata al presente progetto.

Sia il manufatto scolmatore che i pozzetti prefabbricati, saranno provvisti di chiusini in ghisa classe D400.

I pozzetti in progetto saranno inoltre dotati di opportuni gradini di discesa in acciaio inox AISI 304.

### ***Unità Tecnologiche:***

° 03.01 Opere fognarie

---

## Unità Tecnologica: 03.01

### Opere fognarie

---

E' prevista la realizzazione di un tratto di fognatura per acque reflue sulla sponda destra del Rio San Bartolomeo al fine di abbandonare il tratto fognario attualmente ubicato nell'alveo dello stesso rio.

E' inoltre prevista la realizzazione di un manufatto scolmatore per intercettare le acque reflue provenienti dalla fognatura mista esistente lungo la strada Loreto e per scaricare le portate superiori a 5Qn nel Rio San Bartolomeo.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 03.01.01 Pozzetti

---

° 03.01.02 Tubazioni in PVC

---

## Elemento Manutenibile: 03.01.01

### Pozzetti

<b>Unità Tecnologica: 03.01</b>
---------------------------------

<b>Opere fognarie</b>
-----------------------

I pozzetti sono dei dispositivi che consentono l'ispezione e la verifica dei condotti fognari. Vengono posizionati ad intervalli regolari lungo la tubazione fognaria e sono previsti, calcestruzzo armato prefabbricato provvisti di chiusini in ghisa classe D400.

I pozzetti in progetto saranno inoltre dotati di opportuni gradini di discesa in acciaio inox AISI 304.

#### ***Modalità di uso corretto:***

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono la capacità di apertura e chiusura, la resistenza alla corrosione, la capacità di tenuta ad infiltrazioni di materiale di risulta.

## Elemento Manutenibile: 03.01.02

### Tubazioni in PVC

<b>Unità Tecnologica: 03.01</b>
---------------------------------

<b>Opere fognarie</b>
-----------------------

La realizzazione della nuova struttura di attraversamento e la difesa in gabbioni prevista in sponda destra a monte del ponte rendono necessario lo spostamento della fognatura esistente posizionata in alveo in sponda destra.

Tale condotta, sarà intercettata in corrispondenza del pozzetto esistente denominato P0 circa 70 m a monte dell'attraversamento, e sarà deviata fuori alveo mediante una tubazione in PVC De 500 mm calottata e numero 5 pozzetti prefabbricati circolari aventi diametro interno pari a 1m.

#### ***Modalità di uso corretto:***

La materia di base deve essere PVC-U, a cui sono aggiunti gli additivi necessari per facilitare la fabbricazione dei componenti. Quando calcolato per una composizione conosciuta il tenore di PVC deve essere di almeno l'80% in massa per i tubi e di almeno l'85% in massa per i raccordi stampati per iniezione.

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse. I tubi e i raccordi devono essere uniformemente colorati attraverso il loro intero spessore. Il colore raccomandato dei tubi e dei raccordi è il grigio.

---

# INDICE

<b>01 Opere di attraversamento</b>	<b>pag.</b>	<b>6</b>
01.01 Ponti		7
01.01.01 Appoggi		8
01.01.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte		9
01.01.03 Impalcati		10
01.01.04 Solette		11
01.01.05 Spalle		12
01.01.06 Pacchetti stradali		13
01.01.07 Impermeabilizzazioni		14
<b>02 Opere in alveo</b>	<b>pag.</b>	<b>15</b>
02.01 Opere di sostegno e contenimento		16
02.01.01 Gabbioni		17
02.01.02 Muri di contenimento		18
02.02 Opere di ingegneria naturalistica		19
02.02.01 Scogliera in massi naturali		20
<b>03 Opere fognarie</b>	<b>pag.</b>	<b>21</b>
03.01 Opere fognarie		22
03.01.01 Pozzetti		23
03.01.02 Tubazioni in PVC		24

**IL TECNICO**  
Ing. Cosimo VINCI

**Moncalieri**  
Provincia di Torino

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** Lavori di adeguamento del ponte sul Rio San Bartolomeo in Strada Loreto

**COMMITTENTE:** Comune di Moncalieri

Moncalieri , 16/12/2016

**IL TECNICO**  
Ing. Cosimo VINCI

**Comune di:** Moncalieri  
**Provincia di:** Torino  
**Oggetto:** Lavori di adeguamento del ponte sul Rio San Bartolomeo in Strada Loreto

Le opere previste in progetto consistono nella realizzazione di:

- Nuova struttura di attraversamento
- Consolidamento opera di contenimento in muratura di monte
- Consolidamento muro in c.a nel tratto di valle
- Riprofilatura fondo alveo e adeguamento sezioni
- Gabbionata metallica
- Materassi Reno
- Scogliera di massi
- Deviazione fognatura e scolmatore
- Ripristino viabilità in Strada Loreto
- Opere accessorie

#### ***Nuova struttura di attraversamento***

E' prevista la demolizione ed il rifacimento del ponte su strada Loreto in quanto necessario per via dell'allargamento dell'alveo del san Bartolomeo. Il nuovo ponte avrà una luce netta di 9,43 m a fronte dei 6,19 m dell'attuale ponte, e risulterà con le corsie di marcia pari a 3 m, nel rispetto del codice stradale, più larghe delle attuali pari a circa 2,80m. inoltre presenterà sui due lati dei marciapiedi di larghezza utile 1,5 m per una larghezza complessiva dell'impalcato di 11,30 m a fronte degli attuali 7,07 m.

La pavimentazione stradale finita passerà ad una quota superiore di 57 cm rispetto all'attuale, consentendo così, in virtù dello spessore complessivo del ponte previsto in 100 cm, di rispettare il franco di 1 m rispetto alla piena duecentennale.

La pavimentazione stradale avrà pendenze sia trasversalmente che longitudinalmente per lo smaltimento delle acque piovane.

Il ponte avrà una struttura in cemento armato precompresso costituita da travi prefabbricate a fili pretesi con sezione a T rovescio di larghezza di circa 1,20 m ed altezza di 65 cm ed impalcato superiore costituito da una soletta collaborante dello spessore di 20 cm.

Il nuovo ponte verrà fondato su pali trivellati di diametro 80 cm ed interasse di 1,10 m, che verranno eseguiti prima della demolizione dell'attuale e che avranno la funzione di contenimento delle terre durante le lavorazioni. I pali avranno in sommità un trave di collegamento che fungerà anche da elemento di appoggio delle travi precomprese.

Verrà realizzata una fodera di rivestimento dei pali in cemento armato dello spessore minimo di 30 cm. Le fodere delle due sponde verranno poi collegate tra di loro alla base da una platea a spessore variabile (40/30 cm) andando così a creare per un breve tratto, un canale in cemento armato.

Tutte le superfici in cemento armato esposte verranno trattate con pittura idrofuga.

L'intervento in progetto prevede inoltre, lo spostamento di tutti i sottoservizi attualmente ancorati al ponte esistente, nonché il ripristino di tutta la segnaletica, dell'illuminazione pubblica esistente e la ricostruzione di tutte le recinzioni demolite nei tratti di raccordo fra la strada esistente e il ponte in progetto.

I lati del ponte e le vie di fuga laterali saranno protette con barriere stradali in legno acciaio corten classe H2 tipo bordo ponte.

#### ***Consolidamento opera di contenimento in muratura di monte***

Il consolidamento della muratura esistente in sponda sinistra a monte del ponte si rende necessario in quanto alla stato attuale i giunti dei mattoni risultano sconnessi e fatiscenti.

Inoltre la necessità di dover rimuovere un terrapieno all'interno dell'alveo, addossato alla muratura quale elemento stabilizzante a seguito dei movimenti manifestati dal muro stesso, comporta la necessità di dover eseguire dei lavori di consolidamento.

Dopo aver escluso la possibilità di eseguire dei tiranti per non dover occupare una proprietà privata, e per la scarsa affidabilità come contrasto per le testate dei tiranti offerta dal muro, si è optato per l'esecuzione di una contro-parete in cemento armato dello spessore di 30cm collegata alla muratura da chiodature. Tale controparte dovrà essere eseguita per conci aventi larghezza massima di 1.5m per una lunghezza complessiva di circa 21m. Tutte le superfici esposte verranno trattate con pittura idrofuga.

#### ***Consolidamento muro in c.a nel tratto di valle***

La risagomatura dell'alveo con l'arretramento della massicciata sul lato sinistro a valle del ponte, comporta la necessità di dover demolire parzialmente un muretto in cemento armato. Al fine di prevenire il rischio di crolli improvvisi della porzione di muro restante, è prevista la realizzazione di una controparte a tutt'altezza dello spessore di 30 cm per una lunghezza di circa 4m. Tale controparte dovrà essere eseguita prima dei lavori di demolizione e dovrà essere collegata a quella esistente attraverso opportune chiodature. Tutte le superfici esposte verranno trattate con pittura idrofuga.

#### ***Riprofilatura fondo alveo e adeguamento sezioni***

Al fine di adeguare l'opera in progetto al deflusso delle portate di piena, si rende necessaria una riprofilatura del fondo alveo in corrispondenza del ponte, con un abbassamento massimo rispetto al fondo attuale di circa 40 cm.

Nel tratto a cavallo del ponte il Rio San Bartolomeo avrà una pendenza longitudinale di progetto pari a circa 1%, e presenterà una protezione al fondo in materassi metallici tipo Reno.

Il fondo alveo avrà un profilo trasversale di tipo trapezio, in modo tale da garantire un deflusso di magra in asse al corso d'acqua.

Conseguentemente alla demolizione del muro esistente a monte del ponte, è previsto un allargamento delle sezioni d'alveo in sponda sinistra nel tratto a monte della struttura di attraversamento.

A monte del ponte è prevista inoltre la realizzazione di una gabbionata metallica in sponda destra, per tutto il tratti di intervento.

A valle della struttura è previsto un allargamento di sezione in sponda sinistra, con realizzazione di una difesa spondale in scogliera di massi, e rivestimento del fondo alveo in materassi Reno.

#### ***Gabbionata metallica***

Il progetto prevede la demolizione del muro attualmente presente in alveo a monte del ponte in sponda destra che sarà sostituito da una gabbionata di contenimento per un tratto pari a circa 23 m verso monte.

La gabbionata in progetto avrà pareti costituite da un'armatura di rete metallica fortemente zincata con maglie a doppia torsione di dimensioni non superiori a 10x12 cm<sup>2</sup>, riempita di materiale lapideo di adatta pezzatura.

L'altezza fuori terra della gabbionata, mediamente pari a 2.5m, sarà tale da superare i livelli di piena due centennale.

I gabbioni saranno dotati apposita fondazione in c.a, con base di appoggio inclinata sull'orizzontale, in modo tale da conferire alla

gabbionata e quindi alla sponda in progetto un'inclinazione pari a circa 84°.

### ***Materassi Reno***

Il progetto prevede la sistemazione del fondo alveo in materassi Reno, per un tratto che si estende per circa 5 m a monte del ponte, e per un tratto pari a circa 5 m a valle della struttura.

I materassi dovranno avere pareti costituite da un'armatura di rete metallica fortemente zincata con maglie a doppia torsione di dimensioni non superiori a 6x8 cm<sup>2</sup>, riempita di materiale lapideo di adatta pezzatura.

### ***Scogliera di massi***

Immediatamente a valle dell'attraversamento è prevista la demolizione del muro esistente in sponda sinistra, e la realizzazione di una scogliera di massi che si estende verso valle per un tratto pari a circa 60m. Attualmente in tale tratto è già presente una scogliera in massi, tuttavia la difesa in progetto risulterà arretrata rispetto a quella esistente, al fine di consentire un allargamento della sezione d'alveo.

La scogliera in progetto è caratterizzata da una berma di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La mantellata dovrà essere sistemata faccia a vista, intasata con terreno vegetale e opportunamente seminata.

### ***Deviazione fognatura e scolmatore***

Lo scolmatore fognario esistente ubicato in sponda destra immediatamente a valle del ponte, sarà demolito e sostituito da un nuovo manufatto in c.a. posizionato fuori alveo, lungo il tratto di strada Loreto in prossimità del civico 12.

Il manufatto esistente esercita una strozzatura della sezione defluente attraverso il ponte, in quanto si trova posizionato in alveo immediatamente a valle della struttura.

La demolizione dell'attraversamento esistente, e la realizzazione di una nuova struttura, rende necessario la demolizione e la ricostruzione del manufatto stesso al di fuori dell'alveo.

La realizzazione della nuova struttura di attraversamento e la difesa in gabbioni prevista in sponda destra a monte del ponte rendono necessario lo spostamento della fognatura esistente posizionata in alveo in sponda destra.

Tale condotta, sarà intercettata in corrispondenza del pozzetto esistente denominato P0 circa 70 m a monte dell'attraversamento, e sarà deviata fuori alveo mediante una tubazione in PVC De 500 mm calottata e numero 5 pozzetti prefabbricati circolari aventi diametro interno pari a 1m.

Il manufatto scolmatore in progetto sarà allacciato alla fognatura esistente a valle del ponte, ed avrà una condotta in PVC De = 500 mm calottata di sfioro nel Rio San Bartolomeo immediatamente a valle dell'attraversamento.

Il manufatto scolmatore sarà costituito da una cameretta in c.a., delle dimensioni interne di 2,00 x 1,00 m dove confluirà la fognatura mista esistente su strada Loreto.

In tempo asciutto le acque reflue saranno convogliate alla fognatura nera mediante un canale in acciaio inox a sezione trapezia di base pari a 0,21 m e altezza pari a 0,07 m.

In tempo di pioggia il suddetto canale sfiorerà nel rio San Bartolomeo le portate superiori a 5 volte la portata nera, come dimostrato nella relazione idraulica allegata al presente progetto.

Sia il manufatto scolmatore che i pozzetti prefabbricati, saranno provvisti di chiusini in ghisa classe D400.

I pozzetti in progetto saranno inoltre dotati di opportuni gradini di discesa in acciaio inox AISI 304.

Lungo il tratto di fognatura in progetto a monte dell'attraversamento è prevista una sistemazione superficiale mediante massicciata in ghiaia dello spessore di circa 30 cm.

### ***Ripristino viabilità in Strada Loreto***

Il progetto prevede il rifacimento del pacchetto stradale nel tratto di strada Loreto interessato dalla realizzazione del nuovo ponte.

La demolizione delle pavimentazioni stradali dovrà essere contenuta il più possibile e sarà eseguita in modo tale da non danneggiare la parte residua non demolita, pertanto si dovrà preventivamente procedere al taglio della pavimentazione bituminosa con appositi attrezzi.

L'impresa dovrà provvedere allo smaltimento del materiale demolito.

Demolita la pavimentazione esistente, nel tratto di raccordo al ponte in progetto dovrà essere

ripristinata la fondazione stradale in misto granulare anidro, per uno spessore compreso di circa 45 cm.

Successivamente dovrà essere steso lo strato di base in misto granulare bitumato (tout-venant trattato). Si dovrà inoltre provvedere alla cilindatura mediante rullo compressore statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate. Lo strato di base dovrà avere uno spessore finale non inferiore a 12 cm.

Realizzato lo strato di base, dovrà essere steso del calcestruzzo bituminoso per formare lo strato di collegamento. Il binder sarà steso in opera con vibrofinitrice a perfetta regola d'arte secondo la vigente normativa e le eventuali indicazioni della direzione lavori, compreso l'onere della compattazione con rullo statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate, esclusa la provvista e stesa dell'emulsione bituminosa di ancoraggio.

Lo strato di collegamento dovrà avere uno spessore finale non inferiore a 6 cm.

In ultimo verrà steso il tappeto di calcestruzzo bituminoso per strato di usura mediante vibro finitrice, che sarà successivamente compattato con rullo statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate.

Lo strato di usura dovrà avere uno spessore finale non inferiore a 4.5 cm.

E' inoltre prevista la realizzazione dei due marciapiedi a lato carreggiata rialzati di 15 cm, aventi larghezza pari a 1.50m comprensiva del cordolo.

I lati del ponte e le e vie di fuga laterali saranno protette con barriere stradali in legno acciaio corten classe H2 tipo bordo ponte. Il progetto prevede inoltre il ripristino di tutta la segnaletica e dell'illuminazione pubblica esistente nel tratto di viabilità interessato dalle opere.

### ***Elenco dei Corpi d'Opera:***

---

° 01 Opere di attraversamento

---

° 02 Opere in alveo

---

° 03 Opere fognarie

---

## Corpo d'Opera: 01

# Opere di attraversamento

E' prevista la demolizione ed il rifacimento del ponte su strada Loreto. Il nuovo ponte avrà una luce netta di 9,43 m a fronte dei 6,19 m dell'attuale ponte, e risulterà con le corsie di marcia pari a 3 m, nel rispetto del codice stradale, più larghe delle attuali pari a circa 2,80m. inoltre presenterà sui due lati dei marciapiedi di larghezza utile 1,5 m per una larghezza complessiva dell'impalcato di 11,30 m a fronte degli attuali 7,07 m. La pavimentazione stradale finita passerà ad una quota superiore di 57 cm rispetto all'attuale, consentendo così, in virtù dello spessore complessivo del ponte previsto in 100 cm, di rispettare il franco di 1 m rispetto alla piena duecentennale.

La pavimentazione stradale avrà pendenze sia trasversalmente che longitudinalmente per lo smaltimento delle acque piovane.

Il ponte avrà una struttura in cemento armato precompresso costituita da travi prefabbricate a fili pretesi con sezione a T rovescio di larghezza di circa 1,20 m ed altezza di 65 cm ed impalcato superiore costituito da una soletta collaborante dello spessore di 20 cm.

Il nuovo ponte verrà fondato su pali trivellati di diametro 80 cm ed interasse di 1,10 m, che verranno eseguiti prima della demolizione dell'attuale e che avranno la funzione di contenimento delle terre durante le lavorazioni. I pali avranno in sommità un trave di collegamento che fungerà anche da elemento di appoggio delle travi precomprese.

Verrà realizzata una fodera di rivestimento dei pali in cemento armato dello spessore minimo di 30 cm. Le fodere delle due sponde verranno poi collegate tra di loro alla base da una platea a spessore variabile (40/30 cm) andando così a creare per un breve tratto, un canale in cemento armato.

Tutte le superfici in cemento armato esposte verranno trattate con pittura idrofuga.

### ***Unità Tecnologiche:***

° 01.01 Ponti

# Unità Tecnologica: 01.01

## Ponti

Il ponte avrà una struttura in cemento armato precompresso costituita da travi prefabbricate a fili pretesi con sezione a T rovescio di larghezza di circa 1,20 m ed altezza di 65 cm ed impalcato superiore costituito da una soletta collaborante dello spessore di 20 cm. Il nuovo ponte verrà fondato su 20 pali trivellati di diametro 80 cm ed interasse di 1,10 m e della lunghezza complessiva di 8,90 m scapitozzati per 0,70 m preservando la gabbia da inglobare nella trave testapalo, che verranno eseguiti prima della demolizione dell'attuale e che avranno la funzione di contenimento delle terre durante le lavorazioni.

### ***REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)***

#### ***01.01.R01 Stabilità dell'opera***

***Classe di Requisiti: Di stabilità***

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.

### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 01.01.01 Appoggi

° 01.01.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte

° 01.01.03 Impalcati

° 01.01.04 Solette

° 01.01.05 Spalle

° 01.01.06 Pacchetti stradali

° 01.01.07 Impermeabilizzazioni

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

### Appoggi

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Ponti</b>

Si tratta di organi con funzione di collegamento tra elementi strutturali che per i ponti sono rappresentati dagli impalcati e dalle sottostrutture (pile e spalle). Gli appoggi hanno inoltre funzione di trasmissione delle forze senza relativi spostamenti associati. Gli apparecchi di appoggio possono classificarsi in base alle modalità di spostamento e dei materiali costituenti:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio (funzionanti per rotolamento), realizzati con rulli di tipo cilindrico fissi e/o unidirezionali;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene (funzionanti per strisciamento), sfruttano il basso coefficiente di attrito esistente tra una superficie in acciaio inossidabile con lavorazione a specchio ed il "Poli-Tetra-Fluoro-Etilene" detto anche teflon. In genere il coefficiente di attrito diminuisce al crescere della pressione di contatto ed aumenta al diminuire della temperatura.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.01.A01 Deformazione***

#### ***01.01.01.A02 Invecchiamento***

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***01.01.01.I01 Sostituzione***

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

### Barriere di sicurezza per opere d'arte

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Ponti</b>
--------------

Si tratta di barriere di sicurezza installate generalmente sui bordi dei pontii.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***01.01.02.A01 Corrosione***

##### ***01.01.02.A02 Deformazione***

##### ***01.01.02.A03 Mancanza***

##### ***01.01.02.A04 Rottura***

##### ***01.01.02.A05 Sganciamenti***

#### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

##### ***01.01.02.I01 Integrazione***

***Cadenza: quando occorre***

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

##### ***01.01.02.I02 Sostituzione***

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

### Impalcati

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Ponti</b>

Gli impalcati sono generalmente costituiti da elementi con la dimensione della lunghezza prevalente rispetto alle altre due dimensioni. La lunghezza varia in funzione della luce e della distanza tra le pile. Essi possono essere costituiti da elementi longitudinali rettilinei (travi) collegati tra di loro dalla soletta e da elementi trasversali (traversi). Essi possono essere prefabbricati o gettati in opera a secondo dei casi. Si differenziano secondo gli schemi di costruzione, le tecniche ed i materiali utilizzati.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

***01.01.03.A01 Assenza di drenaggio***

***01.01.03.A02 Corrosione delle armature***

***01.01.03.A03 Degrado del cemento***

***01.01.03.A04 Distacco***

***01.01.03.A05 Erosione superficiale***

***01.01.03.A06 Fessurazioni***

***01.01.03.A07 Penetrazione di umidità***

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

***01.01.03.I01 Ripristino del calcestruzzo***

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.

ed ricostruzione e rinforzo:

- posizionamento dei casseri;
- ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

### Solette

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Ponti</b>

Le solette rappresentano gli elementi solidali alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale e della massicciata sottostante. Esse possono considerarsi piastre orizzontali vincolate elasticamente alle anime delle travi. Esse sono generalmente realizzate in c.a. e vengono impiegate sia nelle travate in c.a.p. che in quelle con struttura mista in acciaio-calcestruzzo.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.04.A01 Corrosione delle armature***

#### ***01.01.04.A02 Degrado del cemento***

#### ***01.01.04.A03 Distacco***

#### ***01.01.04.A04 Fessurazioni***

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***01.01.04.I01 Ripristino del calcestruzzo***

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro);
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive.

ed ricostruzione e rinforzo:

- posizionamento dei casseri;
- ripristino con calcestruzzo per uno spessore adeguato;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

### Spalle

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Ponti</b>

Si tratta degli elementi di transizione tra i rilevati stradali ed i ponti. Esse consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Le spalle sono costituite da i seguenti elementi:

- travi paraghiaia;
- trave a cuscino;
- muri frontali;
- risvolti laterali;
- bandiera;
- muri d'ala;
- fondazione.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***01.01.05.A01 Assenza di drenaggio***

---

***01.01.05.A02 Corrosione delle armature***

---

***01.01.05.A03 Distacco***

---

***01.01.05.A04 Fessurazioni***

---

***01.01.05.A05 Instabilità dei pendii***

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***01.01.05.I01 Ripristino della stabilità***

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.

## Elemento Manutenibile: 01.01.06

### Pacchetti stradali

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Ponti</b>
--------------

Si tratta del pacchetto di finitura realizzato sopra la soletta in calcestruzzo composto da uno strato di tappetino d'usura di circa 3-5 centimetri ed uno strato di binder di circa 6-8 centimetri.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***01.01.06.A01 Degrado***

---

***01.01.06.A02 Rottura***

---

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***01.01.06.I01 Ripristino***

---

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

## Elemento Manutenibile: 01.01.07

### Impermeabilizzazioni

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Ponti</b>
--------------

Si tratta di elementi costituiti da rivestimenti di malta polimerica con basso modulo elastico posto sulla superficie superiore della soletta e quella dei marciapiedi. Gli strati di impermeabilizzazione vengono disposti fra la soletta ed il pacchetto stradale. In alternativa è possibile predisporre delle guaine impermeabilizzanti a strati singolo e/o doppi.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

***01.01.07.A01 Degradato chimico - fisico***

***01.01.07.A02 Distacco***

***01.01.07.A03 Fessurazioni, microfessurazioni***

***01.01.07.A04 Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni***

***01.01.07.A05 Penetrazione di umidità***

***01.01.07.A06 Sollevamenti***

#### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

***01.01.07.I01 Ripristino***

***Cadenza: a guasto***

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

## Corpo d'Opera: 02

# Opere in alveo

Gli interventi previsti nell'alveo del Rio San Bartolomeo consistono nella realizzazione di:

- Consolidamento opera di contenimento in muratura di monte
- Consolidamento muro in c.a nel tratto di valle
- Riprofilatura fondo alveo e adeguamento sezioni
- Gabbionata metallica
- Materassi Reno
- Scogliera di massi

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 02.01 Opere di sostegno e contenimento

---

° 02.02 Opere di ingegneria naturalistica

---

## Unità Tecnologica: 02.01

### Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **02.01.R01 Stabilità**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 02.01.01 Gabbioni

° 02.01.02 Muri di contenimento

## Elemento Manutenibile: 02.01.01

### Gabbioni

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di sostegno e contenimento</b>
---

Il progetto prevede la demolizione del muro attualmente presente in alveo a monte del ponte in sponda destra che sarà sostituito da una gabbionata di contenimento per un tratto pari a circa 23 m verso monte.

La gabbionata in progetto avrà pareti costituite da un'armatura di rete metallica fortemente zincata con maglie a doppia torsione di dimensioni non superiori a 10x12 cm<sup>2</sup>, riempita di materiale lapideo di adatta pezzatura.

L'altezza fuori terra della gabbionata, mediamente pari a 2.5m, sarà tale da superare i livelli di piena duecentennale.

I gabbioni saranno dotati apposita fondazione in c.a, con base di appoggio inclinata sull'orizzontale, in modo tale da conferire alla gabbionata e quindi alla sponda in progetto un'inclinazione pari a circa 84°.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***02.01.01.A01 Deformazioni e spostamenti***

---

***02.01.01.A02 Fenomeni di schiacciamento***

---

***02.01.01.A03 Mancanza***

---

***02.01.01.A04 Presenza di vegetazione***

---

***02.01.01.A05 Principi di ribaltamento***

---

***02.01.01.A06 Principi di scorrimento***

---

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***02.01.01.I01 Interventi sulle strutture***

---

***Cadenza: a guasto***

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

## Elemento Manutenibile: 02.01.02

### Muri di contenimento

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di sostegno e contenimento</b>
---

Il consolidamento della muratura esistente in sponda sinistra a monte del ponte si rende necessario in quanto alla stato attuale i giunti dei mattoni risultano sconnessi e fatiscenti.

Inoltre la necessità di dover rimuovere un terrapieno all'interno dell'alveo, addossato alla muratura quale elemento stabilizzante a seguito dei movimenti manifestati dal muro stesso, comporta la necessità di dover eseguire dei lavori di consolidamento.

Dopo aver escluso la possibilità di eseguire dei tiranti per non dover occupare una proprietà privata, e per la scarsa affidabilità come contrasto per le testate dei tiranti offerta dal muro, si è optato per l'esecuzione di una contro-parete in cemento armato dello spessore di 30cm collegata alla muratura da chiodature. Tale controparte dovrà essere eseguita per conci aventi larghezza massima di 1.5m per una lunghezza complessiva di circa 21m. Tutte le superfici esposte verranno trattate con pittura idrofuga e rivestite con lastre in serizzo antigorio dello spessore di cm 3.

La risagomatura dell'alveo con l'arretramento della massicciata sul lato sinistro a valle del ponte, comporta la necessità di dover demolire parzialmente un muretto in cemento armato. Al fine di prevenire il rischio di crolli improvvisi della porzione di muro restante, è prevista la realizzazione di una controparte a tutt'altezza dello spessore di 30 cm per una lunghezza di circa 4m. Tale controparte dovrà essere eseguita prima dei lavori di demolizione e dovrà essere collegata a quella esistente attraverso opportune chiodature. Tutte le superfici esposte verranno trattate con pittura idrofuga e rivestite con lastre in serizzo antigorio dello spessore di cm 3.

### ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

---

***02.01.02.A01 Corrosione***

---

***02.01.02.A02 Deformazioni e spostamenti***

---

***02.01.02.A03 Distacco***

---

***02.01.02.A04 Esposizione dei ferri di armatura***

---

***02.01.02.A05 Fenomeni di schiacciamento***

---

***02.01.02.A06 Fessurazioni***

---

***02.01.02.A07 Lesioni***

---

***02.01.02.A08 Mancanza***

---

***02.01.02.A09 Presenza di vegetazione***

---

***02.01.02.A10 Principi di ribaltamento***

---

***02.01.02.A11 Principi di scorrimento***

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.02.I01 Interventi sulle strutture***

---

***Cadenza: quando occorre***

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

## Unità Tecnologica: 02.02

### Opere di ingegneria naturalistica

La scogliera in progetto è caratterizzata da una berma di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La mantellata dovrà essere sistemata faccia a vista, intasata con terreno vegetale e opportunamente seminata.

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

##### **02.02.R01 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** *Durabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Durabilità*

Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.

**Livello minimo della prestazione:**

I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.

#### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 02.02.01 Scogliera in massi naturali

## Elemento Manutenibile: 02.02.01

### Scogliera in massi naturali

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
---------------------------------

<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>
--

Immediatamente a valle dell'attraversamento è prevista la demolizione del muro esistente in sponda sinistra, e la realizzazione di una scogliera di massi che si estende verso valle per un tratto pari a circa 60m. Attualmente in tale tratto è già presente una scogliera in massi, tuttavia la difesa in progetto risulterà arretrata rispetto a quella esistente, al fine di consentire un allargamento della sezione d'alveo.

La scogliera in progetto è caratterizzata da una berma di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La mantellata dovrà essere sistemata faccia a vista, intasata con terreno vegetale e opportunamente seminata.

#### *Rappresentazione grafica e descrizione*

Briglie

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

***02.02.01.A01 Alterazione cromatica***

***02.02.01.A02 Alveolizzazione***

***02.02.01.A03 Degrado sigillante***

***02.02.01.A04 Disgregazione***

***02.02.01.A05 Distacco***

***02.02.01.A06 Erosione superficiale***

***02.02.01.A07 Fessurazioni***

***02.02.01.A08 Mancanza***

***02.02.01.A09 Patina biologica***

***02.02.01.A10 Penetrazione di umidità***

***02.02.01.A11 Perdita di elementi***

***02.02.01.A12 Presenza di vegetazione***

---

**02.02.01.A13 Rigonfiamento**

---

**02.02.01.A14 Scalzamento**

---

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.02.01.I01 Revisione delle briglie**

---

*Cadenza: ogni anno*

Verificare la tenuta delle briglie; sistemare i concii eventualmente fuoriusciti dalle briglie stesse.

**02.02.01.I02 Ceduzione**

---

*Cadenza: ogni 2 anni*

Eeguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.

**02.02.01.I03 Diradamento**

---

*Cadenza: ogni 2 anni*

Eeguire il diradamento delle piante infestanti.

**02.02.01.I04 Piantumazione**

---

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse.

## Corpo d'Opera: 03

# Opere fognarie

Lo scolmatore fognario esistente ubicato in sponda destra immediatamente a valle del ponte, sarà demolito e sostituito da un nuovo manufatto in c.a. posizionato fuori alveo, lungo il tratto di strada Loreto in prossimità del civico 12.

Il manufatto esistente esercita una strozzatura della sezione defluente attraverso il ponte, in quanto si trova posizionato in alveo immediatamente a valle della struttura.

La demolizione dell'attraversamento esistente, e la realizzazione di una nuova struttura, rende necessario la demolizione e la ricostruzione del manufatto stesso al di fuori dell'alveo.

La realizzazione della nuova struttura di attraversamento e la difesa in gabbioni prevista in sponda destra a monte del ponte rendono necessario lo spostamento della fognatura esistente posizionata in alveo in sponda destra.

Tale condotta, sarà intercettata in corrispondenza del pozzetto esistente denominato P0 circa 70 m a monte dell'attraversamento, e sarà deviata fuori alveo mediante una tubazione in PVC De 500 mm calottata e numero 5 pozzetti prefabbricati circolari aventi diametro interno pari a 1m.

Il manufatto scolmatore in progetto sarà allacciato alla fognatura esistente a valle del ponte, ed avrà una condotta in PVC De = 500 mm calottata di sfioro nel Rio San Bartolomeo immediatamente a valle dell'attraversamento.

Il manufatto scolmatore sarà costituito da una cameretta in c.a., delle dimensioni interne di 2,00 x 1,00 m dove confluirà la fognatura mista esistente su strada Loreto.

In tempo asciutto le acque reflue saranno convogliate alla fognatura nera mediante un canale in acciaio inox a sezione trapezia di base pari a 0,21 m e altezza pari a 0,07 m.

In tempo di pioggia il suddetto canale sfiorerà nel rio San Bartolomeo le portate superiori a 5 volte la portata nera, come dimostrato nella relazione idraulica allegata al presente progetto.

Sia il manufatto scolmatore che i pozzetti prefabbricati, saranno provvisti di chiusini in ghisa classe D400.

I pozzetti in progetto saranno inoltre dotati di opportuni gradini di discesa in acciaio inox AISI 304.

### ***Unità Tecnologiche:***

° 03.01 Opere fognarie

## Unità Tecnologica: 03.01

### Opere fognarie

E' prevista la realizzazione di un tratto di fognatura per acque reflue sulla sponda destra del Rio San Bartolomeo al fine di abbandonare il tratto fognario attualmente ubicato nell'alveo dello stesso rio.

E' inoltre prevista la realizzazione di un manufatto scolmatore per intercettare le acque reflue provenienti dalla fognatura mista esistente lungo la strada Loreto e per scaricare le portate superiori a 5Qn nel Rio San Bartolomeo.

#### ***REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)***

##### ***03.01.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto***

***Classe di Requisiti: Acustici***

***Classe di Esigenza: Benessere***

Il sistema di scarico deve essere realizzato con materiali e componenti in grado di non emettere rumori.

**Livello minimo della prestazione:**

Per quanto riguarda i livelli fare riferimento a regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali.

##### ***03.01.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta***

***Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica***

***Classe di Esigenza: Funzionalità***

Gli elementi dell'impianto devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla vigente normativa.

##### ***03.01.R03 Efficienza***

***Classe di Requisiti: Di funzionamento***

***Classe di Esigenza: Gestione***

I sistemi di scarico devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la salute e la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Le tubazioni devono essere progettate in modo da essere auto-pulenti, conformemente alla EN 12056-2.

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 03.01.01 Pozzetti

° 03.01.02 Tubazioni in PVC

# Elemento Manutenibile: 03.01.01

## Pozzetti

<b>Unità Tecnologica: 03.01</b>
<b>Opere fognarie</b>

I pozzetti sono dei dispositivi che consentono l'ispezione e la verifica dei condotti fognari. Vengono posizionati ad intervalli regolari lungo la tubazione fognaria e sono previsti, calcestruzzo armato prefabbricato provvisti di chiusini in ghisa classe D400.

I pozzetti in progetto saranno inoltre dotati di opportuni gradini di discesa in acciaio inox AISI 304.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.01.01.R01 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I tombini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica dei tombini può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 13380. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova.

#### **03.01.01.R02 Attitudine al controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti:** Funzionalità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

I componenti ed i materiali con cui sono realizzati i tombini devono sottostare, senza perdite, ad una prova in pressione idrostatica interna.

**Livello minimo della prestazione:**

Quando destinati alla ristrutturazione o alla riparazione di tubi, pozzetti, raccordi e giunti, i componenti ed i materiali devono superare una prova di pressione crescente da 0 kPa a 50 kPa.

I componenti ed i materiali dei pozzetti destinati alla ristrutturazione o riparazione di gruppi camere di ispezione da impiegarsi a profondità pari o minori di 2,0 m devono essere sottoposti ad una prova in pressione idrostatica interna pari alla pressione esercitata dall'acqua quando completamente pieni.

I pozzi dei gruppi camere di ispezione destinate all'impiego a profondità maggiori di 2,0 m devono essere sottoposti alle prove previste per i pozzetti.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.01.01.A01 Anomalie piastre**

#### **03.01.01.A02 Cedimenti**

#### **03.01.01.A03 Corrosione**

***03.01.01.A04 Presenza di vegetazione***

---

***03.01.01.A05 Sedimentazione***

---

***03.01.01.A06 Sollevamento***

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***03.01.01.I01 Pulizia***

---

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Eseguire una pulizia dei tombini ed eseguire una lubrificazione delle cerniere.

## Elemento Manutenibile: 03.01.02

### Tubazioni in PVC

<b>Unità Tecnologica: 03.01</b>
<b>Opere fognarie</b>

La realizzazione della nuova struttura di attraversamento e la difesa in gabbioni prevista in sponda destra a monte del ponte rendono necessario lo spostamento della fognatura esistente posizionata in alveo in sponda destra.

Tale condotta, sarà intercettata in corrispondenza del pozzetto esistente denominato PO circa 70 m a monte dell'attraversamento, e sarà deviata fuori alveo mediante una tubazione in PVC De 500 mm calottata e numero 5 pozzetti prefabbricati circolari aventi diametro interno pari a 1m.

### ***REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)***

#### ***03.01.02.R01 Regolarità delle finiture***

**Classe di Requisiti:** *Visivi*

**Classe di Esigenza:** *Aspetto*

Le tubazioni in polivinile non plastificato devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

**Livello minimo della prestazione:**

Le dimensioni devono essere misurate secondo la norma UNI EN 1329. In caso di contestazione, la temperatura di riferimento è 23 +/- 2 °C.

#### ***03.01.02.R02 Resistenza a sbalzi di temperatura***

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le tubazioni ed i relativi complementi non devono subire disgregazioni o dissoluzioni se sottoposti all'azione di temperature elevate.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare deve verificarsi un ritiro longitudinale del tubo minore del 5% ed inoltre non deve mostrare bolle o crepe.

#### ***03.01.02.R03 Resistenza all'urto***

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le tubazioni devono essere in grado di resistere a sforzi che si verificano durante il funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 1329 al punto 7.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***03.01.02.A01 Accumulo di grasso***

#### ***03.01.02.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

#### ***03.01.02.A03 Erosione***

---

***03.01.02.A04 Incrostazioni***

---

***03.01.02.A05 Odori sgradevoli***

---

***03.01.02.A06 Penetrazione di radici***

---

***03.01.02.A07 Sedimentazione***

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***03.01.02.I01 Pulizia***

---

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

---

# INDICE

<b>01 Opere di attraversamento</b>	<b>pag.</b>	<b>6</b>
01.01 Ponti		7
01.01.01 Appoggi		8
01.01.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte		9
01.01.03 Impalcati		10
01.01.04 Solette		11
01.01.05 Spalle		12
01.01.06 Pacchetti stradali		13
01.01.07 Impermeabilizzazioni		14
<b>02 Opere in alveo</b>	<b>pag.</b>	<b>15</b>
02.01 Opere di sostegno e contenimento		16
02.01.01 Gabbioni		17
02.01.02 Muri di contenimento		18
02.02 Opere di ingegneria naturalistica		20
02.02.01 Scogliera in massi naturali		21
<b>03 Opere fognarie</b>	<b>pag.</b>	<b>23</b>
03.01 Opere fognarie		24
03.01.01 Pozzetti		25
03.01.02 Tubazioni in PVC		27

**IL TECNICO**  
Ing. Cosimo VINCI

**Moncalieri**  
Provincia di Torino

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** Lavori di adeguamento del ponte sul Rio San Bartolomeo in Strada Loreto

**COMMITTENTE:** Comune di Moncalieri

Moncalieri , 16/12/2016

**IL TECNICO**  
Ing. Cosimo VINCI

## Acustici

03 - Opere fognarie

**03.01 - Opere fognarie**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Opere fognarie</b>
03.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

## Di funzionamento

03 - Opere fognarie

**03.01 - Opere fognarie**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Opere fognarie</b>
03.01.R03	Requisito: Efficienza

**Di stabilità**

01 - Opere di attraversamento

**01.01 - Ponti**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Ponti</b>
01.01.R01	Requisito: Stabilità dell'opera

02 - Opere in alveo

**02.01 - Opere di sostegno e contenimento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01</b>	<b>Opere di sostegno e contenimento</b>
02.01.R01	Requisito: Stabilità

03 - Opere fognarie

**03.01 - Opere fognarie**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01.01</b>	<b>Pozzetti</b>
03.01.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.01.02</b>	<b>Tubazioni in PVC</b>
03.01.02.R02	Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura
03.01.02.R03	Requisito: Resistenza all'urto

## Durabilità tecnologica

02 - Opere in alveo

**02.02 - Opere di ingegneria naturalistica**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.02</b>	<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>
02.02.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione

## Funzionalità tecnologica

03 - Opere fognarie

**03.01 - Opere fognarie**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Opere fognarie</b>
03.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>03.01.01</b>	<b>Pozzetti</b>
03.01.01.R02	Requisito: Attitudine al controllo della tenuta

## Visivi

03 - Opere fognarie

**03.01 - Opere fognarie**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01.02</b>	<b>Tubazioni in PVC</b>
03.01.02.R01	Requisito: Regolarità delle finiture

# INDICE

## Elenco Classe di Requisiti:

Acustici	pag.	2
Di funzionamento	pag.	3
Di stabilità	pag.	4
Durabilità tecnologica	pag.	5
Funzionalità tecnologica	pag.	6
Visivi	pag.	7

## IL TECNICO

Ing. Cosimo VINCI

**Moncalieri**  
Provincia di Torino

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** Lavori di adeguamento del ponte sul Rio San Bartolomeo in Strada Loreto

**COMMITTENTE:** Comune di Moncalieri

Moncalieri , 16/12/2016

**IL TECNICO**  
Ing. Cosimo VINCI

**01 - Opere di attraversamento****01.01 - Ponti**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Appoggi</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese
<b>01.01.03</b>	<b>Impalcati</b>		
01.01.03.C02	Controllo: Controllo strumentale	Ispezione strumentale	quando occorre
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.01.04</b>	<b>Solette</b>		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Spalle</b>		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo della stabilità	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
<b>01.01.06</b>	<b>Pacchetti stradali</b>		
01.01.06.C01	Controllo: Controllo Generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.07</b>	<b>Impermeabilizzazioni</b>		
01.01.07.C01	Controllo: Controllo Generale	Verifica	ogni 12 mesi

**02 - Opere in alveo****02.01 - Opere di sostegno e contenimento**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Gabbioni</b>		
02.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.01.02</b>	<b>Muri di contenimento</b>		
02.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**02.02 - Opere di ingegneria naturalistica**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Scogliera in massi naturali</b>		
02.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni anno

**03 - Opere fognarie****03.01 - Opere fognarie**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Pozzetti</b>		
03.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>03.01.02</b>	<b>Tubazioni in PVC</b>		
03.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.01.02.C02	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi

---

# INDICE

<b>01 Opere di attraversamento</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01 Ponti		2
01.01.01 Appoggi		2
01.01.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte		2
01.01.03 Impalcati		2
01.01.04 Solette		2
01.01.05 Spalle		2
01.01.06 Pacchetti stradali		2
01.01.07 Impermeabilizzazioni		2
<b>02 Opere in alveo</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
02.01 Opere di sostegno e contenimento		3
02.01.01 Gabbioni		3
02.01.02 Muri di contenimento		3
02.02 Opere di ingegneria naturalistica		3
02.02.01 Scogliera in massi naturali		3
<b>03 Opere fognarie</b>	<b>pag.</b>	<b>4</b>
03.01 Opere fognarie		4
03.01.01 Pozzetti		4
03.01.02 Tubazioni in PVC		4

**IL TECNICO**  
Ing. Cosimo VINCI

**Moncalieri**  
Provincia di Torino

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** Lavori di adeguamento del ponte sul Rio San Bartolomeo in Strada Loreto

**COMMITTENTE:** Comune di Moncalieri

Moncalieri , 16/12/2016

**IL TECNICO**  
Ing. Cosimo VINCI

## 01 - Opere di attraversamento

## 01.01 - Ponti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Appoggi</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>01.01.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>	
01.01.02.I01	Intervento: Integrazione	quando occorre
01.01.02.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>01.01.03</b>	<b>Impalcati</b>	
01.01.03.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo	quando occorre
<b>01.01.04</b>	<b>Solette</b>	
01.01.04.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo	quando occorre
<b>01.01.05</b>	<b>Spalle</b>	
01.01.05.I01	Intervento: Ripristino della stabilità	quando occorre
<b>01.01.06</b>	<b>Pacchetti stradali</b>	
01.01.06.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
<b>01.01.07</b>	<b>Impermeabilizzazioni</b>	
01.01.07.I01	Intervento: Ripristino	a guasto

**02 - Opere in alveo****02.01 - Opere di sostegno e contenimento**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Gabbioni</b>	
02.01.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	a guasto
<b>02.01.02</b>	<b>Muri di contenimento</b>	
02.01.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

**02.02 - Opere di ingegneria naturalistica**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Scogliera in massi naturali</b>	
02.02.01.I04	Intervento: Piantumazione	quando occorre
02.02.01.I01	Intervento: Revisione delle briglie	ogni anno
02.02.01.I02	Intervento: Ceduazione	ogni 2 anni
02.02.01.I03	Intervento: Diradamento	ogni 2 anni

**03 - Opere fognarie****03.01 - Opere fognarie**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Pozzetti</b>	
03.01.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>03.01.02</b>	<b>Tubazioni in PVC</b>	
03.01.02.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi

---

# INDICE

<b>01 Opere di attraversamento</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01 Ponti		2
01.01.01 Appoggi		2
01.01.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte		2
01.01.03 Impalcati		2
01.01.04 Solette		2
01.01.05 Spalle		2
01.01.06 Pacchetti stradali		2
01.01.07 Impermeabilizzazioni		2
<b>02 Opere in alveo</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
02.01 Opere di sostegno e contenimento		3
02.01.01 Gabbioni		3
02.01.02 Muri di contenimento		3
02.02 Opere di ingegneria naturalistica		3
02.02.01 Scogliera in massi naturali		3
<b>03 Opere fognarie</b>	<b>pag.</b>	<b>4</b>
03.01 Opere fognarie		4
03.01.01 Pozzetti		4
03.01.02 Tubazioni in PVC		4

**IL TECNICO**  
Ing. Cosimo VINCI