

COMMITTENTE:



ALTA  
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE  
OBIETTIVO N. 443/01  
LINEA A.V. /A.C. TORINO-VENEZIA Tratta VERONA-PADOVA  
Lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza  
PROGETTO ESECUTIVO  
PARTE GENERALE  
IDROLOGIA E IDRAULICA  
GENERALE  
PIANO DI MANUTENZIONE**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Paolo CARMONA Data: Aprile 2021	Data:		

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV. FOGLIO

I	N	1	7	1	0	E	I	2	M	I	I	D	0	0	0	0	0	0	1	B					P				
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma Luca RANDOLFI	Data Aprile 2021

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	PRIMA EMISSIONE	P. Peretti	Marzo 2021	P. Peretti	Marzo 2021	P. Peretti	Marzo 2021	     Data: Aprile 2021
B	REVISIONE GENERALE	P. Peretti	Aprile 2021	P. Peretti	Aprile 2021	P. Peretti	Aprile 2021	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1710E12MIID0000001B.DOCX Cod. origine: IN1710E12MIID0000001B
-----------------	----------------------	---




Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12MIID000001 A

## INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO .....	5
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	7
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	8
5	MANUALE D'USO .....	9
5.1	Rivestimento canale con sponde aventi pendenza >40° .....	9
5.2	Rivestimento canale con sponde aventi pendenza <40° .....	10
5.3	Rivestimento canale con sponde rivestite in pietrame (Trachite) .....	11
5.4	Deviazione canale in terra .....	13
5.5	Deviazione canale rivestito in calcestruzzo .....	14
5.6	Canali realizzati con sezioni ad "U" in calcestruzzo .....	15
5.7	Tombini ferroviari e canalizzazioni tombate .....	16
6	MANUALE DI MANUTENZIONE.....	17
6.1	Rivestimento canale con sponde aventi pendenza >40° .....	17
6.2	Rivestimento canale con sponde aventi pendenza <40° .....	17
6.3	Rivestimento canale con sponde rivestite in pietrame (Trachite) .....	18
6.4	Deviazione canale in terra .....	18
6.5	Deviazione canale rivestito in calcestruzzo .....	19
6.6	Canali realizzati con sezioni ad "U" in calcestruzzo .....	19
6.7	Tombini ferroviari e canalizzazioni tombate .....	20
7	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....	21
7.1	Sottoprogramma delle prestazioni .....	21
7.1.1	Rivestimento canale con sponde aventi pendenza >40° .....	21
7.1.2	Rivestimento canale con sponde aventi pendenza <40° .....	21
7.1.3	Rivestimento canale con sponde rivestite in pietrame (Trachite) .....	21
7.1.4	Deviazione canale in terra .....	21
7.1.5	Deviazione canale rivestito in calcestruzzo .....	21
7.1.6	Canali realizzati con sezioni ad "U" in calcestruzzo .....	21
7.1.7	Tombini ferroviari e canalizzazioni tombate .....	21
7.2	Sottoprogramma dei controlli.....	22
7.2.1	Rivestimento canale con sponde aventi pendenza >40° .....	22
7.2.2	Rivestimento canale con sponde aventi pendenza <40° .....	22
7.2.3	Rivestimento canale con sponde rivestite in pietrame (Trachite) .....	22
7.2.4	Deviazione canale in terra .....	22
7.2.5	Deviazione canale rivestito in calcestruzzo .....	23
7.2.6	Canali realizzati con sezioni ad "U" in calcestruzzo .....	23
7.2.7	Tombini ferroviari e canalizzazioni tombate .....	23

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12MIID0000001	A

7.3	Sottoprogramma degli interventi.....	24
7.3.1	Rivestimento canale con sponde aventi pendenza >40° .....	24
7.3.2	Rivestimento canale con sponde aventi pendenza <40° .....	24
7.3.3	Rivestimento canale con sponde rivestite in pietrame (Trachite) .....	24
7.3.4	Deviazione canale in terra .....	25
7.3.5	Deviazione canale rivestito in calcestruzzo .....	25
7.3.6	Canali realizzati con sezioni ad "U" in calcestruzzo .....	25
7.3.7	Tombini ferroviari e canalizzazioni tombate .....	26

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12MIID000001 A

## 1 PREMESSA

Il presente documento riporta il piano di manutenzione redatto a supporto della realizzazione delle opere di mitigazione del rischio idraulico previste a corredo della progettazione esecutiva della linea Alta Velocità Verona – Bivio Vicenza, 1° lotto funzionale, compreso tra la progressiva pk 0+000 e pk 44+250.

Il piano di manutenzione dell'opera è un documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenuto conto degli elaborati progettuali esecutivi, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'opera.



In linea generale, occorre tener presente che, per una corretta manutenzione dell'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili. Da qui la necessità di redigere, già in fase progettuale, un piano di manutenzione "dinamico" che segua il manufatto in tutto il suo ciclo di vita. Il ciclo di vita di un'opera, e dei suoi elementi tecnici manutenibili, viene definito dalla norma UNI 10839 come il "periodo di tempo, noto o ipotizzato, in cui il prodotto, qualora venga sottoposto ad una adeguata manutenzione, si presenta in grado di corrispondere alle funzioni per le quali è stato ideato, progettato e realizzato, permanendo all'aspetto in buone condizioni".

Si osservi che il presente piano di manutenzione è stato adattato alla natura dell'opera, sia in base alle caratteristiche del progetto che alle risultanze degli studi condotti a supporto dello stesso. Va inoltre ricordato che tale piano va concepito in senso "dinamico" per la natura e la variabilità dei fattori naturali che potenzialmente possono condizionare la funzionalità dell'opera.

Nell'ambito della redazione del presente documento, sono state definite sia le attività necessarie ad eseguire un corretto monitoraggio e controllo delle opere e della loro funzionalità, che le azioni da intraprendere per la prevenzione e la soluzione di eventuali criticità, al fine di pianificare ed attuare una corretta manutenzione dell'opera.

Si sottolinea che, al termine della realizzazione dell'intervento, sarà cura della Direzione Lavori controllare e verificare la validità del presente documento, tenendo conto degli aggiornamenti che dovessero risultare necessari durante l'esecuzione dell'opera. Sarà inoltre cura della Direzione Lavori, di concerto con il Collaudatore, richiedere all'Appaltatore tutta la documentazione necessaria (elaborati grafici, relazioni descrittive e d'uso) per consentire un corretto uso e manutenzione delle parti che contraddistinguono l'opera. Il documento così costituito sarà poi oggetto di ulteriori aggiornamenti ed adeguamenti nel corso dell'esercizio dell'opera e delle sue componenti.

Si precisa che il piano di manutenzione di seguito descritto è da applicarsi a tutte le WBS che prevedono deviazioni idrauliche, rivestimenti e protezioni di canali o fossi, adeguamento di fossi esistenti, realizzazione di tombini di attraversamento ferroviario e di tombamento di corsi d'acqua superficiali.



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2MIID000001 A

## 2 NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO



- art. 38 del D.P.R. 207/2010.
- Norma UNI 10839
- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, Codice dei contratti pubblici

Si riporta, di seguito, il contenuto dell'art. 38 del citato D.P.R. 207/2010 ("Art. 38. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti):

1. *Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.*
2. *Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:*
  - a) *il manuale d'uso;*
  - b) *il manuale di manutenzione;*
  - c) *il programma di manutenzione.*
3. *Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:*
  - a) *la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;*
  - b) *la rappresentazione grafica;*
  - c) *la descrizione;*
  - d) *le modalità di uso corretto.*
4. *Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.*
5. *Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:*
  - a) *la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;*
  - b) *la rappresentazione grafica;*
  - c) *la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;*
  - d) *il livello minimo delle prestazioni;*
  - e) *le anomalie riscontrabili;*
  - f) *le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;*
  - g) *le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.*

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12MIID0000001 A


6. Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:
- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
  - b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
  - c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.
7. In conformità di quanto disposto all'articolo 15, comma 4, il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposte a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.
8. Il piano di manutenzione è redatto a corredo di tutti i progetti fatto salvo il potere di deroga del responsabile del procedimento, ai sensi dell'articolo 93, comma 2, del codice.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12MIID000001	A

### 3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- IDROLOGIA E IDRAULICA:
  - RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA ATTRAVERSAMENTI SECONDARI (IN1710EI2RHID0000001A);
  - RELAZIONE IDRAULICA (IN1710EI2RIID0000001A).



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12MIID000001 A

## 4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La linea AV/AC in esame si sviluppa da Verona a Vicenza ed appartiene alla linea AV/AC Torino-Venezia tratta Verona-Padova, interessando una fascia territoriale che, dal punto di vista idrografico, può essere ricondotta a due tipologie fondamentali caratterizzanti la pianura alluvionale: quella cosiddetta dell'alta pianura e quella della bassa pianura. La zona dell'alta pianura, a ridosso delle colline, è caratterizzata da detriti pesanti, come ciottoli e ghiaia, cosicché l'acqua piovana invece di rimanere in superficie, penetra nel sottosuolo fino a che non incontra uno strato impermeabile dando origine a falde acquifere. La zona della bassa pianura è caratterizzata da strati impermeabili di detriti leggeri e fini, come argilla e sabbia. Nel punto d'incontro tra l'alta e la bassa pianura ha origine la fascia delle risorgive, ovvero fasce di terra in cui parte dell'acqua sotterranea riemerge e continua il suo ciclo in superficie. In particolare, la fascia veneta delle risorgive corre in direzione nord-est/sud-ovest, dal confine orientale di regione fino ai Colli Euganei dove si interrompe, per riprendere ad occidente del fiume Guà e proseguire fino al fiume Mincio, individuando così nel territorio le due fasce caratteristiche della pianura alluvionale.

Il reticolo idrografico è quindi costituito da corsi d'acqua caratterizzati da alvei ghiaiosi e portate elevate ed incisioni di minore importanza per il drenaggio delle acque meteoriche. Inoltre, è presente una vasta rete di distribuzione delle acque irrigue (fossi e scoli di bonifica) che rende l'assetto idrografico particolarmente complesso.

Nel dettaglio, il tracciato in progetto interseca da Verona fino a San Bonifacio il sistema idrografico del Fiume Adige che comprende i corsi d'acqua: Valpantena, Fibbio, Illasi, Prognolo e il torrente Alpone che chiude la serie delle interferenze principali in provincia di Verona. La linea ferroviaria in progetto prosegue da Montebello Vicentino fino a Vicenza intersecando il sistema idrografico del bacino Brenta-Bacchiglione, ovvero l'unione dei bacini idrografici dei fiumi Brenta, Bacchiglione e Gorzone. Le interferenze principali con il tracciato in direzione ovest-est sono il Rio Acquetta e il fiume Guà.

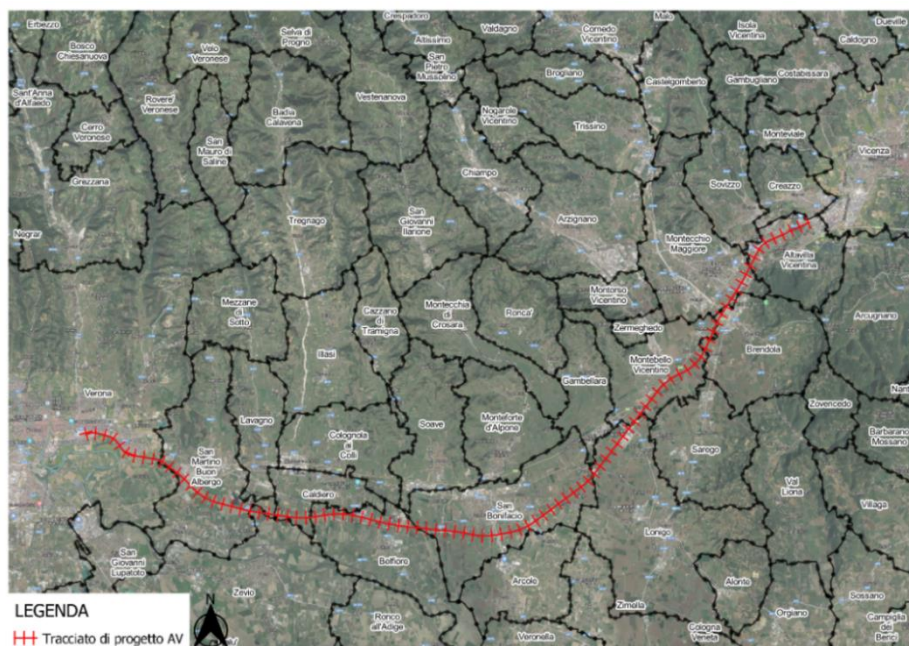



Figura 4.1 Inquadramento territoriale dell'intervento



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12MIID0000001 A

## 5 MANUALE D'USO

### 5.1 Rivestimento canale con sponde aventi pendenza >40°

Rappresentazione grafica:





Figura 5.1: Sezione tipologica del rivestimento di una deviazione di un canale avente sponde con pendenza > 40°

#### Descrizione:

La sezione di progetto prevede la realizzazione di un canale di forma trapezia, di profondità e larghezza al fondo variabili in base alle caratteristiche del canale oggetto di deviazione. Il fondo e le sponde – realizzate con una pendenza di 45° – sono interamente rivestiti con materassi tipo Reno, costituiti di gabbionature metalliche prefabbricate riempite con pietrame di appropriata pezzatura. Lungo le sponde inclinate, i materassi tipo Reno sono ancorati al terreno sottostante mediante tirafondi di ancoraggio.

Modalità di uso corretto: le opere in materassi tipo Reno e gabbioni devono garantire nel tempo le proprie caratteristiche dimensionali in termini di quota, pendenza ed estensione, senza presentare danneggiamenti o rotture delle gabbionature esterne, cedimenti o rotazioni rispetto alla loro posizione originaria. Il corretto deflusso delle acque non è garantito nel caso in cui i canali presentino ostruzioni dovute all'accumulo di sedimenti, alla proliferazione della vegetazione o alla presenza di materiale flottante.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2MIID000001	A

## 5.2 Rivestimento canale con sponde aventi pendenza <math><40^\circ</math>

Rappresentazione grafica:

### SEZIONE TIPO TRAPEZIA RIVESTITA IN MATERASSI (con pendenza 3:2)

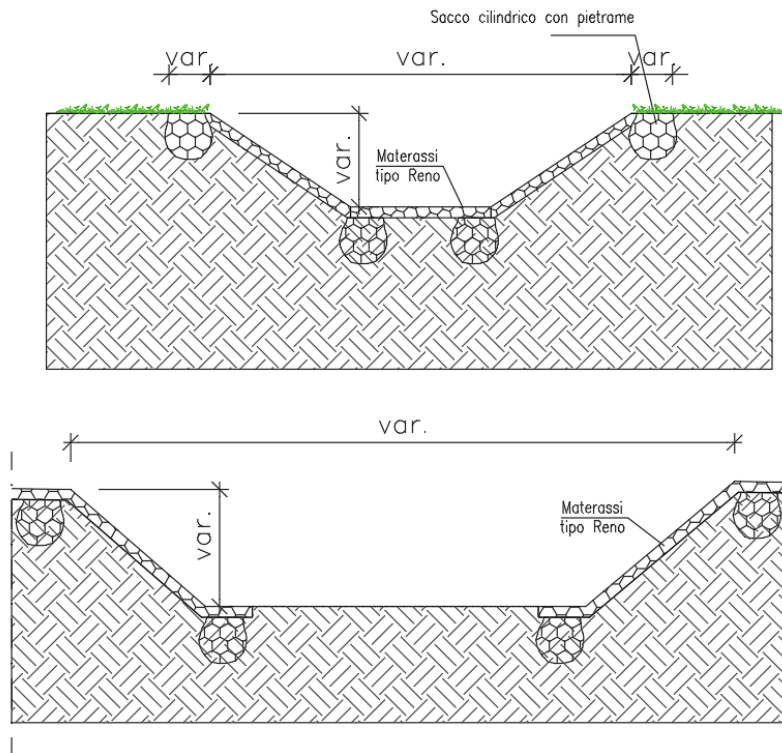




Figura 5.2: Sezione tipologica del rivestimento di una deviazione di un canale avente sponde con pendenza <math><40^\circ</math>

#### Descrizione:

La sezione di progetto prevede la realizzazione di un canale di forma trapezia, di profondità e larghezza al fondo variabili in base alle caratteristiche del canale oggetto di deviazione. Le sponde – realizzate con una pendenza inferiore a  $45^\circ$  – sono interamente rivestite con materassi tipo Reno, costituiti di gabbionature metalliche prefabbricate riempite con pietrame di appropriata pezzatura. Per assicurare una maggiore stabilità alle protezioni spondali, i materassi tipo Reno, in testa e al piede della scarpata, sono ancorati a sacchi cilindrici riempiti di pietrame ed interrati.

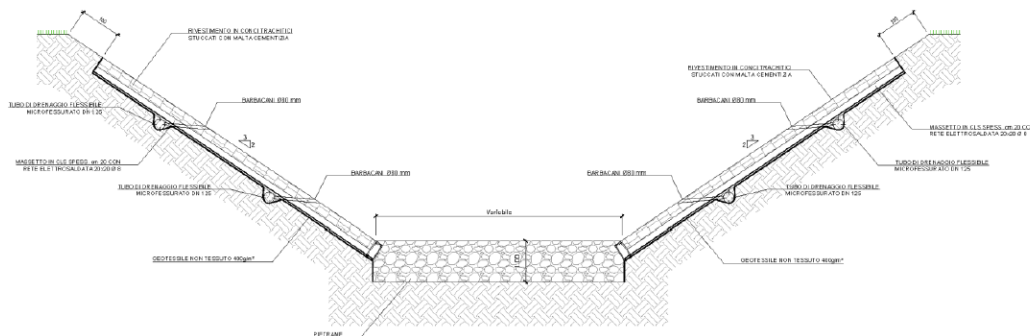
Modalità di uso corretto: le opere in materassi tipo Reno e gabbioni devono garantire nel tempo le proprie caratteristiche dimensionali in termini di quota, pendenza ed estensione, senza presentare danneggiamenti o rotture delle gabbionature esterne, cedimenti o rotazioni rispetto alla loro posizione originaria. Il corretto deflusso delle acque non è garantito nel caso in cui i canali presentino ostruzioni dovute all'accumulo di sedimenti, alla proliferazione della vegetazione o alla presenza di materiale flottante.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>PIANO DI MANUTENZIONE</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica EI2MIID000001</p>	<p>A</p>

### 5.3 Rivestimento canale con sponde rivestite in pietrame (Trachite)

Rappresentazione grafica:

Protezione al fondo completa



Protezione solo al piede

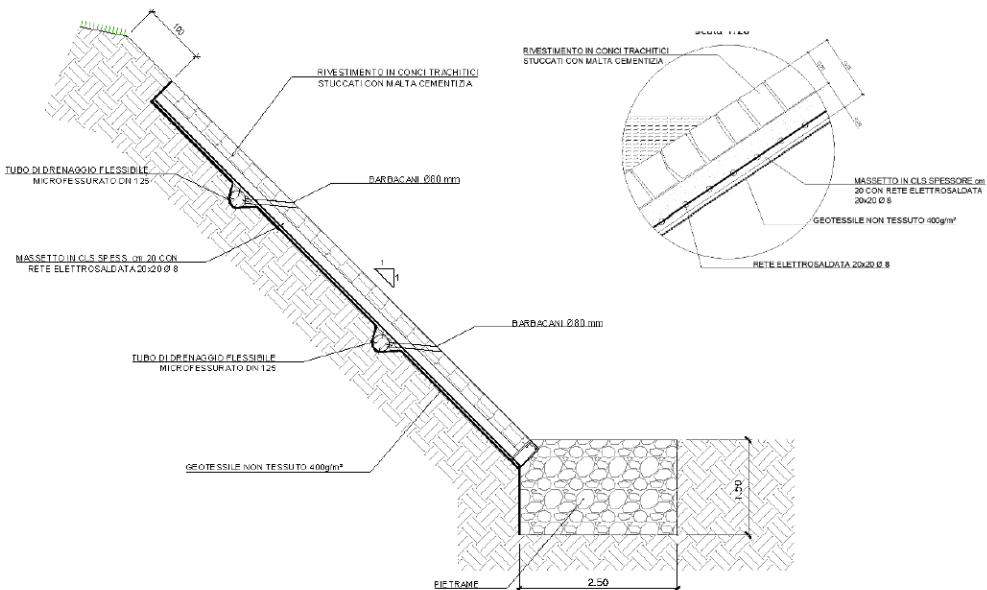




Figura 5.3: Sezione tipologica deviazione di un canale con sponde rivestite in pietrame


**Descrizione:**

La sezione di progetto prevede la realizzazione di un canale di forma trapezia, di profondità e larghezza al fondo variabili in base alle caratteristiche del canale oggetto di deviazione. Le sponde sono rivestite con conci trachitici, stuccati con malta cementizia e posate su un fondo in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata (20x20 cm, Ø 8 mm). Il drenaggio subsuperficiale è garantito dalla posa di un geotessile di contenimento e di una tubazione microforata drenante, in PEAD DN125, collegata con l'esterno del rivestimento in pietrame mediante appositi barbacani.

La protezione al fondo, in relazione alla larghezza della sezione di progetto, avviene con massi sciolti di adeguata pezzatura per tutto lo sviluppo della sezione o solamente al piede della sponda rivestita.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12MIID000001	A

Modalità di uso corretto: la sistemazione idraulica di progetto deve mantenere nel tempo le proprie caratteristiche dimensionali in termini di quota, pendenza ed estensione, senza presentare cedimenti o rotazioni rispetto alla posizione originaria. Le superfici rivestite in pietrame devono inoltre garantire le proprie caratteristiche dimensionali ed estetiche senza presentare danneggiamenti, fessurazioni e scollamenti degli elementi utilizzati per il rivestimento. Gli elementi di drenaggio subsuperficiale (barbacani) devono mantenersi efficienti: devono rimanere liberi da possibili residui e non devono presentare zone soggette a schiacciamento per effetto di cedimenti o assestamenti strutturali della sponda. Le difese in pietrame sciolto, poste sul fondo o al piede delle sponde, devono mantenere anch'esse nel tempo le proprie caratteristiche dimensionali in termine di quota, pendenza, ed estensione. Il corretto deflusso delle acque non è garantito nel caso in cui i canali presentino ostruzioni dovute all'accumulo di sedimenti, alla proliferazione della vegetazione o alla presenza di materiale flottante.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2MIID000001	A

## 5.4 Deviazione canale in terra

Rappresentazione grafica:

### SEZIONE TIPO TRAPEZIA IN TERRA (con pendenza 2:3)

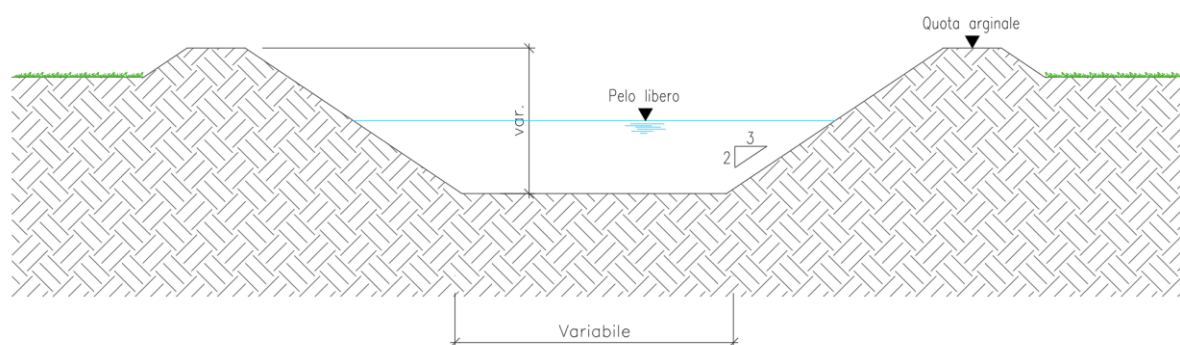



Figura 5.4: Sezione tipologica della deviazione di un canale in terra

#### Descrizione:

La sezione di progetto prevede la realizzazione di un canale in terra di forma trapezia, di profondità e larghezza al fondo variabili in base alle caratteristiche del canale oggetto di deviazione.

Modalità di uso corretto: l'argine deve mantenere nel tempo le proprie caratteristiche dimensionali, in termini di quota e pendenza delle sponde. Il corretto deflusso delle acque non è garantito nel caso in cui i canali presentino ostruzioni dovute all'accumulo di sedimenti, alla proliferazione della vegetazione o alla presenza di materiale flottante.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12MIID000001 A

## 5.5 Deviazione canale rivestito in calcestruzzo

Rappresentazione grafica:

### SEZIONE TIPO TRAPEZIA RIVESTITA IN CLS (con pendenza 1:1)

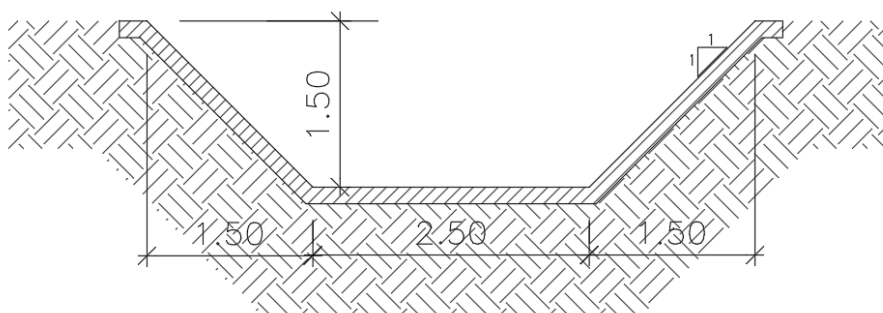



Figura 5.5: Sezione tipologica della deviazione di un canale rivestito in calcestruzzo

#### Descrizione:

La sezione di progetto prevede la realizzazione di un canale di forma trapezia interamente rivestito in calcestruzzo, con sponde aventi pendenza pari a 45°. Il rivestimento in calcestruzzo, gettato contro terra, ha uno spessore di 15 cm ed è armato con rete elettrosaldata.

Modalità di uso corretto: le opere in calcestruzzo devono garantire nel tempo le proprie caratteristiche dimensionali senza presentare danneggiamenti, fessurazioni, cedimenti o rotazioni rispetto alla loro posizione originaria. Il corretto deflusso delle acque non è garantito nel caso in cui i canali presentino ostruzioni dovute all'accumulo di sedimenti, alla proliferazione della vegetazione o alla presenza di materiale flottante.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2MIID000001 A

## 5.6 Canali realizzati con sezioni ad "U" in calcestruzzo

Rappresentazione grafica:

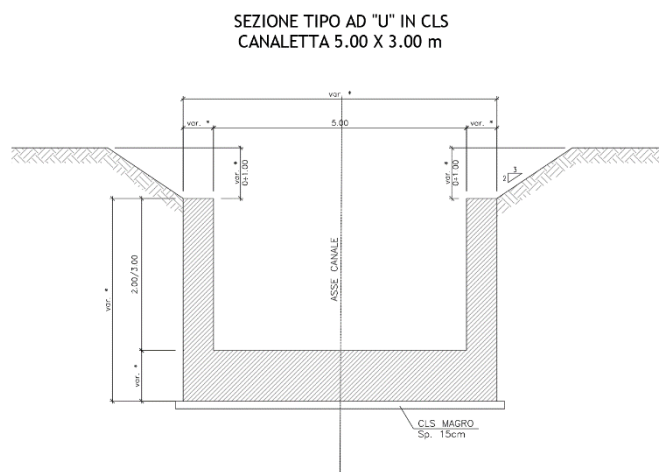


Figura 5.6: Sezione tipologica della deviazione di un canale a sezione rettangolare in calcestruzzo

### Descrizione:

La sezione di progetto prevede la realizzazione di un canale avente sezione rettangolare con larghezza e profondità variabili.

Modalità di uso corretto: le opere in calcestruzzo devono garantire nel tempo le proprie caratteristiche dimensionali senza presentare danneggiamenti, fessurazioni, cedimenti o rotazioni rispetto alla loro posizione originaria. Il corretto deflusso delle acque non è garantito nel caso in cui i canali presentino ostruzioni dovute all'accumulo di sedimenti, alla proliferazione della vegetazione o alla presenza di materiale flottante.



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12MIID000001 A

## 5.7 Tombini ferroviari e canalizzazioni tombate

Rappresentazione grafica:

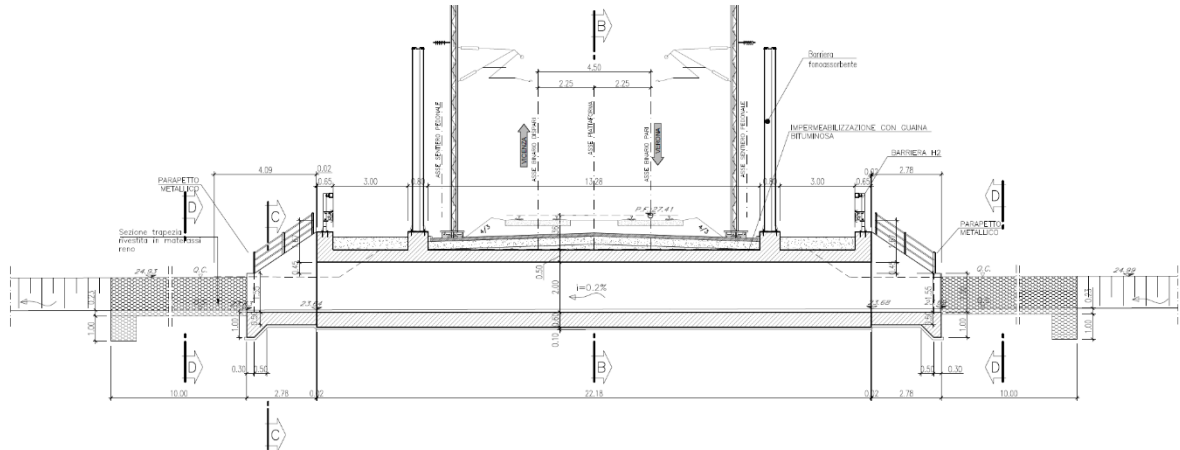




Figura 5.7: Sezione longitudinale di un tratto di canale tombato per l'attraversamento del tracciato ferroviario

### Descrizione:

I tombini ferroviari e gli altri tratti tombati di progetto sono stati appositamente dimensionati secondo quanto prescritto dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni 2018* e la successiva circolare esplicativa del 21 gennaio 2019. In particolare sono state fatte approfondite indagini per garantire la compatibilità idraulica dell'opera.

Modalità di uso corretto: le opere in calcestruzzo devono garantire nel tempo le proprie caratteristiche dimensionali senza presentare danneggiamenti, fessurazioni, cedimenti o rotazioni rispetto alla loro posizione originaria. In particolare, deve essere garantita la tenuta idraulica lungo tutte le sezioni dell'opera. Il corretto deflusso delle acque non è garantito nel caso in cui i manufatti presentino ostruzioni dovute all'accumulo di sedimenti, alla proliferazione della vegetazione o alla presenza di materiale flottante.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12MIID000001	A

## 6 MANUALE DI MANUTENZIONE

In merito alla descrizione e alla rappresentazione grafica delle opere si rimanda al precedente Capitolo 5, dove per ciascun elemento di progetto si analizza e si rappresenta la sezione tipologica adottata.

### 6.1 Rivestimento canale con sponde aventi pendenza >40°

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo: Le azioni di manutenzione saranno effettuate, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario, con l'impiego di adeguati mezzi manuali o meccanici per il ripristino delle sagome di progetto e l'eventuale consolidamento delle sponde.

Livello minimo delle prestazioni: Le opere devono mantenere le caratteristiche dimensionali originarie in termini di quota, pendenza ed estensione. Il pietrame posto in prossimità agli elementi di ancoraggio deve presentarsi in buone condizioni ed i tirafondi stessi devono essere fermamente ancorati al suolo sottostante il rivestimento.

Anomalie riscontrabili: Lesioni delle gabbionate, ossidazione degli elementi metallici, cedimenti delle sponde e delle berme, formazione di bassure o asportazione di materiale.

Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato: Le manutenzioni potranno avvenire con mezzi manuali o meccanici per la pulizia ed il risanamento delle strutture metalliche e di ancoraggio; con l'ausilio di mezzi meccanici per effettuare ricariche o il rimaneggiamento di massi per ricostituire la sagoma di progetto. Per la pulizia del canale si dovrà provvedere allo sfalcio periodico.



### 6.2 Rivestimento canale con sponde aventi pendenza <40°

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo: Le azioni di manutenzione saranno effettuate, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario, con l'impiego di adeguati mezzi manuali o meccanici per il ripristino delle sagome di progetto e l'eventuale consolidamento delle sponde.

Livello minimo delle prestazioni: Le opere devono mantenere le caratteristiche dimensionali originarie in termini di quota, pendenza ed estensione.

Anomalie riscontrabili: Lesioni delle gabbionate, ossidazione degli elementi metallici, cedimenti delle sponde e delle berme, formazione di bassure o asportazione di materiale.

Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato: Le manutenzioni potranno avvenire con mezzi manuali o meccanici per la pulizia ed il risanamento delle strutture metalliche; con l'ausilio di mezzi meccanici per effettuare ricariche o il rimaneggiamento di massi per ricostituire la sagoma di progetto. Per la pulizia del canale si dovrà provvedere allo sfalcio periodico.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2MIID000001	A

### 6.3 Rivestimento canale con sponde rivestite in pietrame (Trachite)

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo: Le azioni di manutenzione saranno effettuate, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario, con l'impiego di adeguati mezzi manuali o meccanici per il ripristino delle sagome di progetto e l'eventuale consolidamento delle sponde.

Livello minimo delle prestazioni: Le opere devono mantenere le caratteristiche estetiche e dimensionali originarie in termini di quota, pendenza ed estensione. Il sistema di drenaggio esterno deve mantenersi efficiente.

Anomalie riscontrabili: Lesioni, distacchi di massi di rivestimento, ammaloramenti delle malte cementizie, intasamento o schiacciamento dei barbacani, cedimenti delle sponde e delle berme, formazione di bassure o asportazione di materiale al piede.



Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato: Le manutenzioni potranno avvenire con mezzi manuali o meccanici per la pulizia ed il risanamento del rivestimento. Sarà possibile intervenire con la rimozione di eventuali elementi lapidei labili o di intere parti ammalorate e ripristino del rivestimento con il materiale di risulta e nuova malta cementizia. Eventuali asportazioni di estese parti ammalorate potrebbero richiedere il risanamento e la stabilizzazione mediante spritz beton e rete metallica elettrosaldata del massetto sottostante il rivestimento. Per quanto riguarda le protezioni al piede delle scarpate e del fondo alveo, le manutenzioni potranno avvenire con mezzi meccanici per effettuare ricariche o il rimaneggiamento di massi per ricostituire la sagoma di progetto. In presenza di depositi solidi che parzializzano i canali si dovrà intervenire con personale specializzato per una pulizia delle opere stesse al fine di garantirne la funzionalità nel tempo.

### 6.4 Deviazione canale in terra

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo: Gli interventi di manutenzione saranno effettuati, in base all'entità dell'intervento che sarà eventualmente necessario, con l'impiego di mezzi manuali o meccanici per il ripristino delle sagome di progetto e l'eventuale consolidamento delle sponde.

Livello minimo delle prestazioni: Il canale deve mantenere le caratteristiche dimensionali originarie in termini di quota, pendenza e forma. Al fine di garantire la sicurezza idraulica, è necessario che eventuali sopralzi arginali si mantengano alla quota di progetto. Inoltre, la struttura arginale non deve presentare fessurazioni o segni di espulsione di materiale a causa di fenomeni di filtrazione. Le sponde dovranno essere tenute pulite dalla vegetazione per non arrecare interferenza con la corrente nelle condizioni di piena.

Anomalie riscontrabili: Diminuzione della quota della sommità arginale. Cedimenti delle sponde. Formazione di fessurazioni.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2MIID000001	A

Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato: Le manutenzioni potranno avvenire attraverso ricariche o rimaneggiamento di terreno, con mezzi manuali o meccanici. Per la pulizia si dovrà provvedere allo sfalcio periodico.

## 6.5 Deviazione canale rivestito in calcestruzzo

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo: Le azioni di manutenzione saranno effettuate, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario, con l'impiego di adeguati mezzi manuali o meccanici per il ripristino delle sagome di progetto e l'eventuale consolidamento delle sponde.

Livello minimo delle prestazioni: Le opere devono mantenere le caratteristiche strutturali minime ed estetiche originarie. Le opere dovranno garantire la tenuta idraulica e rimanere efficienti, prive di accumuli di sedimento e di materiale flottante.

Anomalie riscontrabili: Fessurazioni, lesioni, distacchi di calcestruzzo, ammaloramenti del calcestruzzo, ossidazione delle barre di acciaio, dislocazione dei pannelli, accumulo di depositi o materiale flottante.



Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato: Le manutenzioni potranno avvenire con mezzi manuali o meccanici per la pulizia ed il risanamento delle strutture. Per le parti in calcestruzzo sarà possibile intervenire con la rimozione di eventuali distacchi o di parti ammalorate, inertizzazione delle armature ossidate e ripristino del copriferro. La comparsa di fessurazioni richiederà una approfondita indagine prima di selezionare l'intervento manutentivo idoneo. Analogamente, un dislocamento dei pannelli richiederà una approfondita indagine prima di selezionare l'intervento manutentivo idoneo. In presenza di depositi solidi che parzializzino i canali si dovrà intervenire con personale specializzato per una pulizia delle opere stesse al fine di garantirne la funzionalità nel tempo.

## 6.6 Canali realizzati con sezioni ad "U" in calcestruzzo

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo: Le azioni di manutenzione saranno effettuate, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario, con l'impiego di adeguati mezzi manuali o meccanici per il ripristino delle sagome di progetto e l'eventuale consolidamento delle sponde.

Livello minimo delle prestazioni: Le opere devono mantenere le caratteristiche strutturali minime ed estetiche originarie. Le opere dovranno garantire la tenuta idraulica e rimanere efficienti, prive di accumuli di sedimento e di materiale flottante.

Anomalie riscontrabili: Fessurazioni, lesioni, distacchi di calcestruzzo, ammaloramenti del calcestruzzo, ossidazione delle barre di acciaio, dislocazione dei pannelli, accumulo di depositi o materiale flottante.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2MIID000001	A

Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato: Le manutenzioni potranno avvenire con mezzi manuali o meccanici per la pulizia ed il risanamento delle strutture. Per le parti in calcestruzzo sarà possibile intervenire con la rimozione di eventuali distacchi o di parti ammalorate, inertizzazione delle armature ossidate e ripristino del copriferro. La comparsa di fessurazioni richiederà una approfondita indagine prima di selezionare l'intervento manutentivo idoneo. Analogamente, un dislocamento dei pannelli richiederà una approfondita indagine prima di selezionare l'intervento manutentivo idoneo. In presenza di depositi solidi che parzializzino i canali si dovrà intervenire con personale specializzato per una pulizia delle opere stesse al fine di garantirne la funzionalità nel tempo.



## 6.7 Tombini ferroviari e canalizzazioni tombate

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo: Le azioni di manutenzione saranno effettuate, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario, con l'impiego di adeguati mezzi manuali o meccanici per il ripristino delle sagome di progetto e l'eventuale consolidamento delle sponde.

Livello minimo delle prestazioni: Le opere devono mantenere le caratteristiche strutturali minime ed estetiche originarie. Le opere dovranno garantire la tenuta idraulica e rimanere efficienti, prive di accumuli di sedimento e di materiale flottante.

Anomalie riscontrabili: Fessurazioni, lesioni, distacchi di calcestruzzo, ammaloramenti del calcestruzzo, ossidazione delle barre di acciaio, accumulo di depositi o materiale flottante.

Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato: Le manutenzioni potranno avvenire con mezzi manuali o meccanici per la pulizia ed il risanamento delle strutture. Per le parti in calcestruzzo sarà possibile intervenire con la rimozione di eventuali distacchi o di parti ammalorate, inertizzazione delle armature ossidate e ripristino del copriferro. La comparsa di fessurazioni richiederà una approfondita indagine prima di selezionare l'intervento manutentivo idoneo. In presenza di depositi solidi che parzializzino i tratti a sezione chiusa si dovrà intervenire con personale specializzato per uno spurgo e pulizia delle opere stesse al fine di garantirne la funzionalità nel tempo.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2MIID000001	A

## 7 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### 7.1 Sottoprogramma delle prestazioni

#### 7.1.1 Rivestimento canale con sponde aventi pendenza >40°

Classe di requisito: integrità delle strutture e mantenimento delle sagome di posa.

Prestazioni minime fornite dal bene: stabilità delle sponde, capacità di deflusso.

#### 7.1.2 Rivestimento canale con sponde aventi pendenza <40°

Classe di requisito: mantenimento delle sagome di posa.

Prestazioni minime fornite dal bene: stabilità delle sponde, capacità di deflusso.

#### 7.1.3 Rivestimento canale con sponde rivestite in pietrame (Trachite)

Classe di requisito: integrità strutturale ed estetica e mantenimento delle sagome di posa.

Prestazioni minime fornite dal bene: stabilità delle sponde, resistenza strutturale, assenza di danneggiamenti.

#### 7.1.4 Deviazione canale in terra

Classe di requisito: mantenimento delle sagome di progetto.

Prestazioni minime fornite dal bene: stabilità delle sponde, capacità di deflusso.

#### 7.1.5 Deviazione canale rivestito in calcestruzzo

Classe di requisito: integrità strutturale e mantenimento delle sagome di posa.

Prestazioni minime fornite dal bene: resistenza strutturale, assenza di danneggiamenti, capacità di deflusso.

#### 7.1.6 Canali realizzati con sezioni ad "U" in calcestruzzo

Classe di requisito: integrità strutturale e mantenimento delle sagome di posa.

Prestazioni minime fornite dal bene: resistenza strutturale, assenza di danneggiamenti, capacità di deflusso.

#### 7.1.7 Tombini ferroviari e canalizzazioni tombate

Classe di requisito: integrità strutturale e mantenimento delle sagome di posa.

Prestazioni minime fornite dal bene: resistenza strutturale, assenza di danneggiamenti, tenuta idraulica, capacità di deflusso.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2MIID0000001	A

## 7.2 Sottoprogramma dei controlli

Tutte le quote dovranno essere riferite ai caposaldi di progetto.

### 7.2.1 Rivestimento canale con sponde aventi pendenza >40°

Si prevede di eseguire ispezioni visive delle sagome di progetto e dei rivestimenti a seguito di ogni evento di piena significativo o almeno con cadenza annuale. La verifica dello stato della vegetazione è previsto semestralmente.

Tipologia di Controllo	Descrizione	Frequenza
Ispezione	Verifica puntuale delle sagome	A seguito di ogni evento di piena significativo e comunque ogni 12 mesi
Ispezione	Verifica dello stato della vegetazione	Ogni 6 mesi

### 7.2.2 Rivestimento canale con sponde aventi pendenza <40°

Si prevede di eseguire ispezioni visive delle sagome di progetto e dei rivestimenti a seguito di ogni evento di piena significativo o almeno con cadenza annuale. La verifica dello stato della vegetazione è previsto semestralmente.

Tipologia di Controllo	Descrizione	Frequenza
Ispezione	Verifica puntuale delle sagome	A seguito di ogni evento di piena significativo e comunque ogni 12 mesi
Ispezione	Verifica dello stato della vegetazione	Ogni 6 mesi

### 7.2.3 Rivestimento canale con sponde rivestite in pietrame (Trachite)

Si prevede di eseguire ispezioni visive delle strutture e dei rivestimenti a seguito di ogni evento di piena significativo o almeno con cadenza annuale. La verifica dello stato della vegetazione sul fondo del canale e su eventuali porzioni sponda non rivestita in pietrame è previsto semestralmente.


Tipologia di Controllo	Descrizione	Frequenza
Ispezione	Verifica puntuale delle sagome	A seguito di ogni evento di piena significativo e comunque ogni 12 mesi
Ispezione	Verifica dello stato della vegetazione	Ogni 6 mesi

### 7.2.4 Deviazione canale in terra

Il controllo della quota arginale dovrà essere effettuato ad un anno dalla realizzazione dell'intervento con apposita strumentazione topografica. Si prevede di eseguire ispezioni visive dei canali a seguito di ogni evento di piena significativo o almeno con cadenza annuale. La verifica dello stato della vegetazione è previsto semestralmente.

Tipologia di Controllo	Descrizione	Frequenza
Rilievo topografico	Verifica puntuale delle sommità arginali	12 mesi



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2MIID000001	A

Ispezione	Verifica puntuale delle sagome	A seguito di ogni evento di piena significativo e comunque ogni 12 mesi
Ispezione	Verifica dello stato della vegetazione	Ogni 6 mesi

#### 7.2.5 Deviazione canale rivestito in calcestruzzo

Si prevede di eseguire ispezioni visive delle strutture e dei rivestimenti con cadenza annuale.

<b>Tipologia di Controllo</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Frequenza</b>
Ispezione	Verifica dello stato dei manufatti	12 mesi

#### 7.2.6 Canali realizzati con sezioni ad "U" in calcestruzzo

Si prevede di eseguire ispezioni visive delle strutture e dei rivestimenti con cadenza annuale.

<b>Tipologia di Controllo</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Frequenza</b>
Ispezione	Verifica dello stato dei manufatti	12 mesi

#### 7.2.7 Tombini ferroviari e canalizzazioni tombate

Si prevede di eseguire ispezioni visive delle strutture e dei rivestimenti con cadenza annuale. Ad un anno dalla realizzazione si prevede di verificare le quote di scorrimento, delle platee, delle solette e delle sommità dei muri in elevazione per controllare la presenza di cedimenti o deformazioni globali.

<b>Tipologia di Controllo</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Frequenza</b>
Rilievo topografico	Verifica puntuale quote di scorrimento, delle platee, delle solette e delle sommità dei muri in elevazione	12 mesi
Ispezione	Verifica dello stato dei manufatti	A seguito di ogni evento di piena significativo e comunque ogni 12 mesi

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2MIID000001 A

## 7.3 Sottoprogramma degli interventi

### 7.3.1 Rivestimento canale con sponde aventi pendenza >40°

Le azioni di manutenzione saranno effettuate, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario eseguire, con l'impiego di idonei mezzi meccanici o manuali

Tipologia di Intervento	Descrizione	Frequenza presunta
Ispezione e pulizia	Ispezione ed esecuzione di sfalcio	In primavera e al termine dell'estate e comunque in caso di prestazione minima non garantita
Ricarica	Ripristino delle sagome di progetto mediante ricarica o rimaneggiamento delle scogliere	In caso di prestazione minima non garantita

### 7.3.2 Rivestimento canale con sponde aventi pendenza <40°



Le azioni di manutenzione saranno effettuate, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario eseguire, con l'impiego di idonei mezzi meccanici o manuali

Tipologia di Intervento	Descrizione	Frequenza presunta
Ispezione e pulizia	Ispezione ed esecuzione di sfalcio	In primavera e al termine dell'estate e comunque in caso di prestazione minima non garantita
Ricarica	Ripristino delle sagome di progetto mediante ricarica o rimaneggiamento delle scogliere	In caso di prestazione minima non garantita

### 7.3.3 Rivestimento canale con sponde rivestite in pietrame (Trachite)

Le azioni di manutenzione saranno effettuate, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario eseguire, con l'impiego di idonei mezzi meccanici o manuali

Tipologia di Intervento	Descrizione	Frequenza presunta
Ispezione, pulizia e risanamento	Asportazione di materiale distaccato o lesionato, ripristino del paramento e verifica del sistema di drenaggio	In caso di prestazione minima non garantita
Pulizia del fondo	Asportazione dei depositi di materiale	In presenza di depositi solidi che parzializzano i canali

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica EI2MIID000001	A

### 7.3.4 Deviazione canale in terra

Le azioni di manutenzione saranno effettuate, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario eseguire, con l'impiego di idonei mezzi meccanici o manuali

Tipologia di Intervento	Descrizione	Frequenza presunta
Ispezione e pulizia	Ispezione ed esecuzione di sfalcio	In primavera e al termine dell'estate e comunque in caso di prestazione minima non garantita
Risagomatura	Ripristino delle sagome di progetto mediante ricarica o rimaneggiamento del materiale arginale	In caso di prestazione minima non garantita

### 7.3.5 Deviazione canale rivestito in calcestruzzo


Le azioni di manutenzione saranno effettuate, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario eseguire, con l'impiego di idonei mezzi meccanici o manuali

Tipologia di Intervento	Descrizione	Frequenza presunta
Ispezione e risanamento	Asportazione di materiale distaccato o lesionato, inertizzazione delle armature e ripristino del copriferro o degli elementi danneggiati o ammalorati	In caso di prestazione minima non garantita
Pulizia del fondo	Asportazione dei depositi di materiale	In presenza di depositi solidi che parzializzano i canali

### 7.3.6 Canali realizzati con sezioni ad "U" in calcestruzzo

Le azioni di manutenzione saranno effettuate, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario eseguire, con l'impiego di idonei mezzi meccanici o manuali

Tipologia di Intervento	Descrizione	Frequenza presunta
Ispezione e risanamento	Asportazione di materiale distaccato o lesionato, inertizzazione delle armature e ripristino del copriferro o degli elementi danneggiati o ammalorati	In caso di prestazione minima non garantita
Pulizia del fondo	Asportazione dei depositi di materiale	In presenza di depositi solidi che parzializzano i canali

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DI MANUTENZIONE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica E12MIID000001	A

### 7.3.7 Tombini ferroviari e canalizzazioni tombate

Le azioni di manutenzione saranno effettuate, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario eseguire, con l'impiego di idonei mezzi meccanici o manuali.

<b>Tipologia di Intervento</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Frequenza presunta</b>
Ispezione e risanamento	Asportazione di materiale distaccato o lesionato, inertizzazione delle armature e ripristino del copriferro o degli elementi danneggiati o ammalorati	In caso di prestazione minima non garantita
Pulizia del fondo	Asportazione dei depositi di materiale mediante lavorazioni meccaniche o spurgo dei tratti sotterranei	In presenza di depositi solidi che parzializzano i canali