

**COMUNE DI CASTEGGIO**  
**PROVINCIA DI PAVIA**

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIPRISTINO SPONDALE DEL RIO  
RILE NEL COMUNE DI CASTEGGIO.

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

**RELAZIONE GENERALE**

Voghera, agosto 2020

**Dott. Ing. Giuseppe Barbero Ph.D.**  
Ordine degli Ingegneri di Pavia n.1340  
Via Kennedy, 70 – 27058 Voghera

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SITUAZIONE DI DISSESTO IDRAULICO.....</b>	<b>4</b>
	2.1.1 CAUSE.....	4
	2.1.2 EFFETTI.....	4
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI.....</b>	<b>12</b>
	3.1.1 PREMESSA.....	12
	3.1.2 OPERE PREVISTE.....	12
<b>4</b>	<b>TERRE E ROCCE DA SCAVO.....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>OCCUPAZIONI .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>VINCOLI AMBIENTALI .....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>INTERFERENZE.....</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>QUADRO ECONOMICO .....</b>	<b>18</b>

## **1   PREMESSA**

Il comune di Casteggio ha incaricato il sottoscritto Dott. Ing. Giuseppe Barbero con studio in Voghera di predisporre la progettazione degli interventi di manutenzione e ripristino spondale del rio Rile nel tratto a cielo aperto in comune di Casteggio lungo la via del Rile.

L'intervento si rende necessario soprattutto per problematiche di erosione di sponda e di esondazione, e conseguenti allagamenti diffusi in alcune zone della città, a seguito delle intense piogge che si sono avute di recente nella zona.

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica è stato consegnato in data 1 giugno del corrente anno. A seguito della sua approvazione, con la prescrizione regionale che chiedeva la caratterizzazione dei terreni di scavo, è stato elaborato il presente progetto definitivo che, per effetto dell'aumento dei costi per il campionamento, le analisi e l'interpretazione dei risultati, è stato oggetto di revisione riducendo gli interventi rispetto al progetto di fattibilità tecnico ed economica approvato.

## 2 SITUAZIONE DI DISSESTO IDRAULICO

### 2.1 CAUSE

Le problematiche idrauliche del tratto di Rile a monte della tombinatura sono state evidenziate nel corso degli ultimi anni e in particolare per gli eventi piovosi intensi dell'ottobre dello scorso anno. In particolare, in data 21 ottobre 2019 si è verificato un evento piuttosto intenso che ha creato problematiche di allagamenti ed accentuazione delle erosioni spondale e di fondo dell'alveo del rio Rile; dai dati registrati nelle stazioni pluviografiche di Broni e Voghera dell'ARPA Lombardia è risultata un'intensità di pioggia massima oraria di 162 mm/h nella stazione pluvio di Broni e 94.8 mm/h nella stazione di Voghera.

La piena dovuta alle intense precipitazioni, inoltre, è defluita lungo l'alveo del Rile nel quale in alcuni punti vi erano depositi di materiale inerte e legnoso (soprattutto in corrispondenza degli attraversamenti stradali) e cedimenti delle sponde; la situazione era, cioè, già piuttosto precaria.

### 2.2 EFFETTI

La situazione creatasi per le cause sopra riportate ha determinato e potrà determinare in futuro, senza intervento di sistemazione dell'alveo, due conseguenze:

1. il primo è dato dal fatto che, come già avvenuto nel caso di intense e violente precipitazioni di cui si è detto in precedenza, si possono avere allagamenti delle abitazioni più prossime al rio Rile e un rischio per le strutture e le persone.
2. il secondo è di accentuare i fenomeni di cedimento delle sponde dell'alveo e il rischio di cedimento delle strutture e infrastrutture pubbliche e private.

Le zone e le problematiche su cui sono concentrati gli interventi sono descritte nel seguito

- ZONA A (planimetria Tav. 3 - zona imbocco tombinatura sezioni 21 e 22 del rilievo): erosione della sponda sinistra con deposito del materiale, manufatto in cls pericolante sponda destra;



- ZONA B (planimetria Tav. 3 - zona sezione 19 del rilievo): erosione in sponda sinistra e deposito in sponda destra;



- ZONE C e D (planimetria Tav. 3 - zona parcheggio via Dabusti sezioni 17 e 18 del rilievo): erosione sponda destra, depositi in sponda destra e in sponda sinistra, allagamenti parcheggio e condominio in via Dabusti;





- ZONA E (planimetria Tav. 4 - zona a monte ponte di via Dabusti sezioni 14 e 15 del rilievo): erosione sponda sinistra e deposito sponda sinistra;



- ZONA F (planimetria Tav. 4 - zona ponte privato sezioni 11, 12 e 13 del rilievo): erosione sponda destra, deposito sponda sinistra e deposito sponda destra





- ZONA G (planimetria Tav. 4 - zona ponte via delle Mollie sezioni 8, 9 e 10 del rilievo): erosione sponda destra, erosione sponda sinistra, deposito sponda sinistra deposito sponda destra, sottoescavazione salto di fondo a valle del ponte di via delle Mollie;





- ZONA H (planimetria Tav. 5 - zona ponte privato sezioni 5 e 6 del rilievo): erosione sponda sinistra, deposito sponda destra per una lunghezza di circa 34 m, franamento difesa della sponda sinistra con prismi in cls, muro condominio ammalorato;





- ZONA I (planimetria Tav. 5 - zona tra sezioni 4 e 5 del rilievo): erosione sponda sinistra e scarico , erosione di sponda destra;





- ZONA L (planimetria Tav. 5 - zona tra sezioni 3 e 4 del rilievo): erosione sponda sinistra;



- ZONA M (planimetria Tav. 5 - zona a valle ponte di via Vigorelli sezioni 1 e 2 del rilievo): erosione sponda sinistra;





### 3 DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI

#### 3.1 PREMESSA

La situazione attuale rende necessario predisporre una serie di opere di sistemazione dell'alveo del rio Rile finalizzate a garantire il corretto e sicuro deflusso delle acque meteoriche nel rio e alla riduzione del potenziale rischio di allagamenti e cedimenti delle sponde dell'alveo. Le opere previste sono frutto di una scelta dovuta al limite dell'importo a disposizione che non consente di intervenire su tutti i punti e le zone che presentano dissesti idraulici. In particolare, le zone indicate con le lettere E ed F presentano problemi per la cui risoluzione sono necessarie opere il cui costo porterebbe a una cifra complessiva di circa 300.000,00 euro per lavori e oneri sicurezza. Si ritiene che queste opere debbano essere finanziate per considerare completo l'intervento di sistemazione del tratto dell'asta del t. Rile.

#### 3.2 OPERE PREVISTE

Gli interventi da realizzare sono stati progettati in modo tale determinare la rimozione delle cause delle problematiche idrauliche e la messa in sicurezza delle aree lungo il corso d'acqua. Si prevede la risagomatura con rimozione dei depositi di materiale in alveo e la realizzazione di nuove opere. Gli interventi previsti sono sinteticamente descritti nel seguito (da valle a monte).

- INTERVENTO A (Tav. 3 - zona imbocco tombinatura sezioni 21 e 22 del rilievo): difesa di sponda sinistra in gabbioni di lunghezza 30 m, sistemazione sponde per lunghezza di 50 m in sponda destra e 22 m in sponda sinistra, demolizione manufatto su sponda destra;
- INTERVENTO B (planimetria Tav. 3 - zona sezione 19 del rilievo): difesa di sponda sinistra in gabbioni di lunghezza 32 m, sistemazione sponda destra per lunghezza di circa 33 m;
- INTERVENTI C e D (planimetria Tav. 4 - zona parcheggio via Dabusti sezioni 17 e 18 del rilievo): difesa di sponda destra in gabbioni di lunghezza 25 m, sistemazione sponde per lunghezza di 42 m in sponda destra e 43 m in sponda sinistra, difesa di sponda destra in gabbioni di lunghezza 25 m, sistemazione sponde per lunghezza di 42 m in sponda destra e 43 m in sponda sinistra; non potendo realizzare il sovrizzo del muro esistente in sponda destra di circa 0.45 m (per adeguare in quota le due sponde), si prevede la realizzazione di un rilevato arginale lungo il parcheggio per una lunghezza di 25 m di altezza variabile da 0.25 m a 1.0 m;
- INTERVENTO G (planimetria Tav. 4 - zona ponte via delle Mollie sezioni 9 e 10 del rilievo): difesa di sponda sinistra in gabbioni di lunghezza 8 m, sistemazione sponda sinistra per una lunghezza di circa 10 m, sistemazione sponda destra per una lunghezza di 7 m, selciato in massi per consolidamento salto di fondo a valle del ponte di via delle Mollie di profondità media circa 1.00 m e lunghezza 8 m e larghezza 2 m, in

corrispondenza della sezione finale sarà realizzato un setto in massi di profondità pari a 2 m;

- INTERVENTO H (planimetria Tav. 5 - zona ponte privato sezioni 5 e 6 del rilievo): difesa di sponda sinistra in gabbioni di lunghezza 10 m, sistemazione sponda destra per una lunghezza di circa 34 m, ripristino difesa della sponda sinistra con prismi in cls in loco per una lunghezza di circa 17 m;
- INTERVENTO I (planimetria Tav. 5 - zona tra sezioni 4 e 5 del rilievo): difesa di sponda sinistra in massi di lunghezza circa 25 m, difesa di sponda destra in massi di lunghezza 32 m;

## 4 TERRE E ROCCE DA SCAVO

La realizzazione degli interventi in progetto richiede che si debbano eseguire scavi in alveo; per questa ragione il comune di Casteggio ha provveduto al campionamento e all'analisi delle terre nelle zone d'intervento. I risultati sono sintetizzati nella relazione del Dott. Geol. G. Negrini, allegata al progetto, di cui si riporta un estratto.

“Sulla base dei risultati delle prove analitiche eseguite dal laboratorio “Arcadia” riportati in allegato, a tutti i campioni è stato attribuito il **codice EER (CER) 17 05 04 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03**. In merito criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica di cui al D.M. 27 settembre 2010, i parametri sottoposti ad analisi sul “tal quale” presentano valori conformi ai limiti previsti dall'Art. 5/Tab.3 (inerti) e i parametri sottoposti a “test di cessione” presentano un eluato conforme ai limiti previsti dalla Tab. 2 (inerti) pertanto le terre da scavo (rifiuto) **potranno essere conferite in discarica per “rifiuti inerti”**.”



## **5 OCCUPAZIONI**

Per la realizzazione degli interventi previsti in questa fase preliminare non risulta necessaria l'occupazione di proprietà private.

Per l'intervento D che consiste nel sopralzo del muro di cinta esistente del condominio sarà necessario avere il permesso da parte dei proprietari.

## **6 VINCOLI AMBIENTALI**

Il rio Rile è un corso d'acqua sottoposto a vincolo ambientale e paesaggistico; per le opere in progetto è necessario predisporre l'idonea documentazione ai fini del rilascio della necessaria autorizzazione.

## **7 INTERFERENZE**

In merito alle interferenze, si riscontra che non sono presenti in alveo linee di sottoservizi. Si ritiene che sia, comunque, necessario approfondire l'accertamento in fase di progettazione esecutiva.



## 8 QUADRO ECONOMICO

QUADRO ECONOMICO			
<b>A)</b>	<b>IMPORTO DEI LAVORI</b>	€	194,135.41
A1)	Lavori a misura, a corpo o in economia (soggetti a ribasso d'asta).	€	189,282.02
A2)	Oneri della sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta).	€	4,853.39
<b>B)</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>	€	<b>84,150.25</b>
B1)	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura.	€	-
B2)	Rilievi, accertamenti e indagini (IVA inclusa) di cui:	€	<b>11,272.80</b>
	a) Rilievo topografico	€	7,612.80
	b) Campionamento e analisi terreni	€	3,660.00
B3)	Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi, di cui:	€	-
	a) Espropri.		
	b) Indennizzi per occupazioni temporanee.		
	c) Frazionamenti		
B4)	Imprevisti	€	480.00
B5)	Accantonamenti di cui all'art. 133, commi 3 e 4, del d.lgs. 163/2006. Spese di cui agli artt. 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del d.lgs. 163/2006, spese tecniche relative alla progettazione, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, l'importo relativo all'incentivo di cui all'art. 92, comma 5, del d.lgs. 163/2006, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente, di cui:		
B6)		€	<b>20,967.17</b>
	a) Progettazione definitiva ed esecutiva (4% Oneri previdenziali compresi).	€	8,060.00
	b) Direzione Lavori, contabilità e misura (4% Oneri previdenziali compresi).	€	8,060.00
	c) Coordinamento sicurezza d.lgs. 81/2008 (4% Oneri previdenziali compresi).	€	3,215.17
	d) Componente geologica (4% Oneri previdenziali compresi)	€	1,632.00
B7)	Incentivo per personale comunale di cui all'art. 92, comma 5, del d.lgs. 163/2006 (2% dell'importo dei lavori)	€	<b>3,882.71</b>
B8)	IVA, eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge, di cui:	€	<b>47,547.57</b>
	a) IVA SUI LAVORI (22% dell'importo dei lavori).	€	42,709.79
	B) IVA SULLE SPESE TECNICHE (22% dell'importo dei lavori).	€	4,612.78
	C) Contributo all'Autorità di Vigilanza.	€	225.00
<b>C)</b>	<b>ARROTONDAMENTO</b>	€	<b>7.64</b>
<b>D)</b>	<b>IMPORTO TOTALE DEL FINANZIAMENTO</b>	€	<b>278,293.30</b>

Voghera, agosto 2020

Dott. Ing. Giuseppe Barbero Ph.D.

Ordine degli Ingegneri di Pavia n.1340

Via Kennedy, 70 – 27058 Voghera