



REGIONE LOMBARDIA -Direzione Generale Sicurezza,  
Protezione Civile e Immigrazione - Decreto n° 7448 del 28/07/2016

**RIPRISTINI SPONDALI DEL COLATORE SILLARO  
CON DEVIAZIONE PARZIALE DELLA PORTATA  
DEL COLATORE STESSO IN CORSI D'ACQUA  
ESTERNI AL CENTRO ABITATO**

---

**PROGETTO ESECUTIVO**

---

***RELAZIONE TECNICA GENERALE***

Edizione  
Settembre 2016

Il Presidente  
Ettore Grecchi

Il Responsabile del Procedimento  
dott. Ing. Marco Chiesa

I Progettisti  
dott. Ing. Ettore Fanfani - dott. arch. Fausto Cremascoli

## **Introduzione**

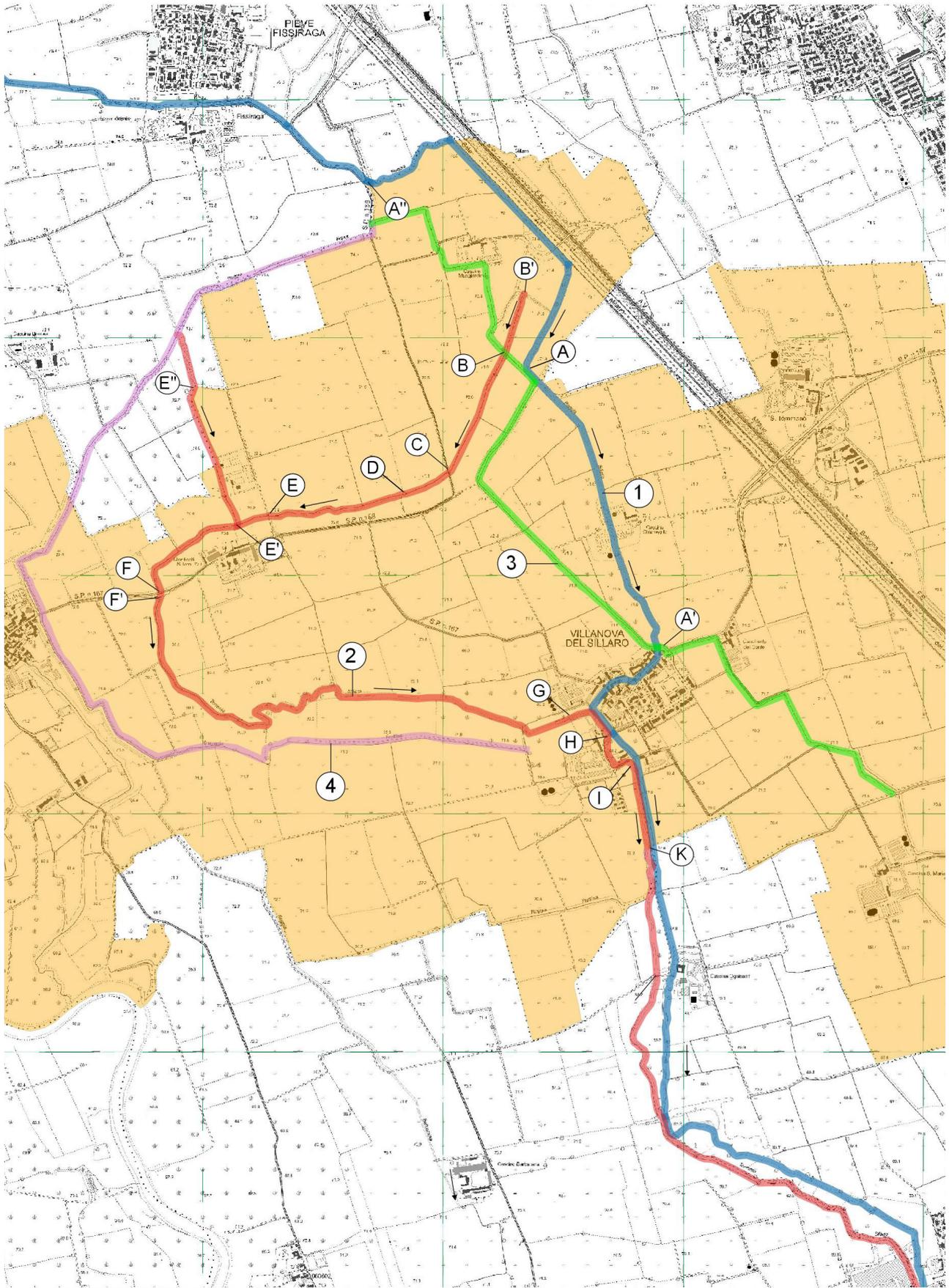
Il presente progetto individua e definisce gli interventi inerenti ai ripristini da effettuare lungo il colatore Sillaro unitamente alle opere per la parziale deviazione delle portate di piena del colatore stesso dal centro abitato di Villanova Sillaro; ne individua altresì i possibili impatti sul territorio, ne quantifica i relativi costi ed indica le procedure operative da porre in atto per rendere e mantenere efficiente la funzionalità del sistema progettato.

Trattasi di ripristini di sponda e d'alveo che richiedono movimentazioni terrose di ricalibratura e difese idrauliche coniugate con opere strutturali che permetteranno di intercettare quelle portate che danno luogo a rischio idraulico immettendole in un corso d'acqua esterno al centro abitato. Queste in particolare aumentano, a parità economica, la capacità di resistenza agli eventi alluvionali.

## **L'evento alluvionale ed i danni registrati**

La base di progetto idraulico, ovvero, le portate assunte come riferimento sono state valutate sperimentalmente secondo un rilievo dei deflussi effettuato all'atto pratico nel corso della nota piena del novembre 2014. Dello specifico argomento si parlerà più ampiamente e dettagliatamente nella relazione specialistica idrologica idraulica, tuttavia, anche in questa relazione generale, si vuole accennare all'evento critico che ha determinato gli straripamenti del colatore Sillaro.

Nel corso della citata alluvione tutto il territorio idrografico lodigiano, da Cassano d'Adda al Po, è stato oggetto, in misura più o meno significativa, di allagamenti pressoché diffusi che hanno determinato, nella migliore delle situazioni, lievi inconvenienti e minimi disagi, ma anche situazioni di pericolo per l'incolumità delle popolazioni e danni consistenti alle opere infrastrutturali, produttive e residenziali. Purtroppo il bacino del colatore Sillaro di Borghetto (da non confondersi con l'omonimo canale di Tavazzano) è stato caratterizzato da circostanze tra le peggiori registrate in Provincia di Lodi. Il corso d'acqua è straripato in numerosi punti, ma i maggiori danni sono stati registrati in comune di Villanova, in particolare in



*planimetria generale della zona di intervento*

corrispondenza del centro abitato che è attraversato longitudinalmente dal Sillaro stesso. Gli effetti registrati sono esclusivamente riconducibili allo straripamento del colatore le cui portate di colmo, eccedenti la capacità idraulica ammissibile, sono esondate identificando un evento che può essere definito di natura eccezionale con un tempo di ritorno verosimilmente prossimo a 200 anni.

La configurazione della probabilità ( $T=200$ ) è riconducibile non tanto all'intensità delle piogge registrate ( $T\sim 30$ ) quanto alla successione ravvicinata dei quattro eventi pluviali verificatisi tra il 4 ed il 27 novembre 2014; le caratteristiche della copertura del suolo (CN) ed il susseguirsi delle piogge hanno avuto come effetto definitivo e determinante la saturazione massima del terreno, raggiungendo il livello AMC3. Il valore del rapporto afflussi-deflussi si è avvicinato all'unità ed il territorio ha perso la naturale peculiarità che maggiormente lo caratterizza: la ritenzione idrica. Di fatto, quindi, tanto pioveva in quella circostanza e tanto affluiva alla rete di drenaggio. Consistenti i danni registrati sia alle opere idrauliche che agli immobili tra cui diverse abitazioni; ai relativi abitanti invece, fortunatamente solo disagi. Altresì consistenti i danni registrati lungo il colatore Sillaro nonché alla rete superficiale dove le acque di piena si sono dirette per scorrimento naturalmente, in particolare il Sillaretto che, essendo il recapito più basso, fungendo da dreno ha attenuato il colmo di piena. Significativo e determinante il collegamento "spontaneo" avvenuto tramite il colatore della tratta A-B. Non essendo presente tuttavia alcuna coniugazione idraulica controllabile tra Sillaro e Silleratto (vedremo più avanti che anticamente erano tutt'uno) l'azione spontanea di afflusso verso il colatore più basso è avvenuta sì, con benefici effetti riducendo gli allagamenti, ma anche con immissioni diffuse di ruscellamento che hanno provocato considerevoli danni. Frane, erosioni, smottamenti e ammaloramenti strutturali sono stati quindi la inevitabile conseguenza dell'azione naturale. Pertanto oltre agli allagamenti delle campagne e delle abitazioni con danni consistenti agli immobili, sono stati registrati numerose situazioni in

cui la velocità delle correnti incontrollate ed incontrollabili ha compromesso la stabilità delle sponde, deteriorato le soglie di fondo dei manufatti. Inoltre, come spesso avviene, in fase di esaurimento della manifestazione alluvionale, depositi limosi favoriti da materiale vegetale in sospensione, hanno formato strati e cumuli negli alvei e negli specchi dei manufatti riducendone la capacità idraulica. Anche l'azione artificiale praticata nell'area A' posta a monte di Villanova pur contribuendo a ridurre gli allagamenti urbani ha determinato danni lungo il corso d'acqua (3) recapito dei sollevamenti.

### **Il reticolo idrico di superficie considerato in progetto**

Prima di presentare gli interventi progettuali è opportuno individuare, nel complesso reticolo di superficie della zona, quali siano e quali caratteristiche abbiano i corsi d'acqua interessati dalle opere. Essi sono: i colatori Sillaro e Sillaretto ed il canale irriguo Frata Villanova. Vediamone le caratteristiche indicandone il codice del sistema informatico regionale di censimento ed individuazione dei corsi d'acqua, gli approfondimenti idraulici sono contenuti nella specifica relazione.

Il colatore Sillaro di Borghetto (LO004): corso d'acqua pubblico, gestito dalla Regione Lombardia. Nelle planimetrie di progetto è stato indicato con (1). Si origina idraulicamente a valle di Borgo San Giovanni, essendo il naturale proseguimento del Cavo Sillaro di Pieve (LO021). Attraversa l'abitato di Villanova e di Borghetto e si immette lungo la sponda sinistra del Lambro. La funzionalità prevalente è di drenaggio, tuttavia da origine a due corsi d'acqua irrigui (Marchesina e Cusani) ed alimenta una piccola centrale idroelettrica in comune di Borghetto. Non è noto con esattezza il bacino tributario in quanto il colatore drena territori indiretti che determinano contributi idraulici apprezzabili; sono inoltre presenti numerosi scarichi urbani di cui si ignora l'entità ed a volte anche l'ubicazione. Sono note invece tanto la portata scaricabile, quanto l'ubicazione dell'unica immissione irrigua, ovvero quella della Frata Villanova (SE094) che, tramite un manufatto posto in comune di Pieve nei pressi della sp n.188, può immettere una portata variabile, comunque  $\leq 2,00\text{m}^3/\text{s}$ . Per le ragioni sopra richiamate le

portate defluenti nel colatore Sillaro, specificatamente nella tratta compresa tra Pieve Fissiraga e la sezione di chiusura a valle di Villanova (15), sono estremamente variabili; non sono disponibili informazioni idrauliche, sono tuttavia state effettuate alcune valutazioni tra cui la misurazione dei deflussi di piena in corrispondenza della cascina Chiaravalle, il valore è posto alla base del progetto.

Sillaretto di Villanova (CB024): corso d'acqua con funzionalità di drenaggio. In origine era il percorso del Sillaro, tagliato e deviato nell'attuale direzione che attraversa Villanova, per alimentare l'omonimo mulino disattivato ma tuttora esistente. Dopo un giro a semicerchio dalla parte occidentale del centro abitato, i due canali si riuniscono in corrispondenza della cascina Ognisanti. Il risultato di questa antica deviazione (molto comune nel territorio lodigiano) è l'attuale ramo "secco" del corso d'acqua principale, il Sillaretto appunto, che si sviluppa per poco meno di 6 km, drenando un bacino proprio di 352 ha. Il profilo di fondo del Sillaretto è, per le ragioni sopra richiamate, mediamente più depresso di ~1,00m con pendenze molto superiori a quelle del Sillaro. Nelle planimetrie di progetto è stato indicato con (2).

Irrigatore Frata Villanova ramo sinistro (TR094B): è una delle due derivazioni della roggia Frata Villanova (SE094). Nelle planimetrie è stato indicato con (3). Si origina nei pressi del confine con il territorio del comune di Pieve, nei pressi della sp 188 e, dopo circa 3 km, passa tangente all'abitato di Villanova, in sovrappasso al Sillaro (1) con un ponte canale ubicato nel punto (A'). L'importanza di questo irrigatore nell'ambito della sicurezza dell'abitato di Villanova stessa, dipende dalla possibilità di aumentare la portata di deviazione delle acque di piena dall'area urbana, prevedendo, con marginali opere strutturali, una stazione di sollevamento mobile che immetta le acque in eccesso nel ponte canale sovrappassante. L'operazione è già stata effettuata con apprezzabile successo, tuttavia la turbolenza dell'acqua ha provocato dei dissesti strutturali all'irrigatore che devono essere riparati.

Irrigatore Frata Villanova ramo destro (TR094A): è l'altra delle due derivazioni della roggia Frata Villanova (SE094), quella di destra.

Nelle planimetrie è stato indicato con (4). Si origina nello stesso punto della gemella di sinistra. L'importanza di questo irrigatore nell'ambito della sicurezza dell'abitato di Villanova, dipende dalla possibilità di ricevere lo scarico di (TR094A) e quindi renderne disponibile l'alveo vuoto adatto a ricevere le portate di sollevamento provvisorio di cui sopra. Il ramo destro (4) a sua volta viene immesso nel Sillaretto a valle del paese.

### **Interventi di progetto e una soluzione migliorativa della sicurezza**

Il progetto prevede degli interventi di ripristino ma altresì presenta una soluzione strutturale affinché, in circostanze analoghe a quelle descritte, le condizioni di pericolo registrate siano, quanto meno, molto attenuate così come i possibili relativi danni. Non potendo incidere sugli afflussi (analoghe manifestazioni piovose per altezza e sequenza, è certo, genereranno le stesse portate in Sillaro) il progetto prevede una soluzione di by-pass parziale del colmo di piena. I ripristini, funzionali di per sé, sono propedeutici anche alla soluzione strutturale.

Come detto il riferimento idraulico da assumere a base di progetto è l'evento del novembre 2014 anche se di tempo di ritorno ( $T_{200}$ ) più ampio rispetto al ( $T_{100}$ ) che solitamente viene adottato per i corsi d'acqua minori come il Sillaro, tuttavia, al di là della circostanza che il progetto presenta il ripristino dei danni avvenuti proprio in quella circostanza, si è accennato di aver potuto nell'occasione effettuare alcuni rilievi idrici che successivamente hanno permesso di valutare la portata al colmo della piena e quindi indirettamente, quella portata da deviare dal centro abitato di Villanova. Quest'ultima azione non è che la replica delle dinamiche osservate nel corso dell'evento, ovviamente su basi strutturali studiate ed organizzate. Detta pratica infatti, ovvero la deviazione di parte delle portate del Sillaro in Sillaretto, è l'unica efficacemente applicabile essendo quest'ultimo, l'esclusivo recapito di drenaggio dell'area in questione, il più basso ed altresì, una volta sistemato ripristinandone l'originaria capacità, potenzialmente adatto dal punto di vista idraulico. In buona sostanza la metodologia prevista

consiste nella diversione a gravità di  $2,00\text{m}^3/\text{s}$  integrata, solo in caso di necessità, da un sollevamento meccanico fino a  $0,80\text{m}^3/\text{s}$ . La prima deviazione è stata prevista nel punto (A) tramite un manufatto di presa, con essa si dovrebbero poter controllare i deflussi in sicurezza anche con il ripetersi di un evento pari a quello del 2014. La seconda, prevista nel punto (A') è più che altro un'azione integrativa di aiuto alla seconda ovvero di parziale sostituzione della stessa, già attuata nel corso di più eventi. Pertanto una parte dei deflussi del Sillaro ( $\leq 2,80$ ), prima che affluiscano alla tratta che attraversa l'abitato di Villanova, saranno immessi dai punti A e A' rispettivamente nel Sillaretto (2) e nell'irrigatore Frata Villanova (3); questi convoglieranno in sicurezza la portata in eccesso oltre il nucleo urbano, restituendo le acque nuovamente al colatore più a valle dove l'assetto idraulico risulta essere adeguato o comunque più sicuro.

La finalità principale del progetto è quindi quella di ricostituire le migliori condizioni possibili di sicurezza lungo il colatore Sillaro, con la duplice azione di:

- ripristinare i danni provocati dalla piena citata sul reticolo coinvolto nelle dinamiche alluvionali, azione questa fondamentale per quella successiva
- determinare le condizioni strutturali per replicare evitando danneggiamenti, con maggior efficacia e sicurezza, quanto avvenuto nella circostanza straordinaria, ovvero, il defluire spontaneo degli eccessi di portata del Sillaro nel Sillaretto.

In buona sostanza sono previsti interventi di ripristino che, una volta attuati secondo le indicazioni, oltre a ricostituire le condizioni originarie, a parità di intensità di evento verificatosi, siano in grado di evitare le esondazioni registrate ed i relativi danni. Ovviamente, come detto, la base preliminare del lavoro è l'individuazione dell'eccesso di portata affluita nel Sillaro (quella che è straripata) e come evitare che corriva all'abitato di Villanova. Procedura tutt'altro che banale e ciò in relazione alla complessità idraulica del sistema in essere e alla scelta delle modalità scientifiche, tecniche ed operative più adatte. In modo pratico si può riassumere la totalità

dei lavori e delle opere come segue (vedasi riferimenti sulle tavole grafiche di progetto)

-1-ripristino delle frane e degli smottamenti verificatisi lungo il Sillaro, nella tratta compresa all'interno del territorio comunale di Villanova; rimozione della vegetazione e delle radici limitatamente alla loro presenza in alveo.

-2-ripristino delle frane e degli smottamenti verificatisi lungo tutto il Sillaretto compreso nel territorio comunale di Villanova per una lunghezza di  $\sim 6,150$  Km ( $5,5+0,65$ ); ricalibratura spondale e d'alveo per la ricostituzione dei profili di scorrimento originari (B'-K / / E-E') rimuovendo consistenti depositi formati nell'alveo.

-3-ripristino e sistemazione degli ammaloramenti strutturali dei manufatti idraulici del Sillaretto, con rimozione dei detriti sulle soglie e ricostituzione dei piani di scorrimento delle soglie stesse (B-C-D-F-G-H-I); esecuzione di difese idrauliche nei punti dove potrebbero verificarsi nuovamente delle erosioni (salti di fondo e/o discontinuità)

-4-rifacimento di un manufatto carraio (E) ad uso rurale le cui condizioni strutturali potrebbero non essere più adatte al defluire in sicurezza delle portate di un prossimo evento alluvionale.

-5-esecuzione di un manufatto di deviazione delle portate da eseguire nel punto (A) dal Sillaro al Sillaretto con relativo canale di collegamento tra i due corsi d'acqua (A-B) da eseguire con sistemazione del colatore esistente.

-7-Ripristino spondale dell'alveo e del ponte canale della Frata per sistemare i danni provocati dai precedenti sollevamenti di soccorso nell'area A' posta a monte dell'abitato di Villanova.

### **Modalità di affidamento dei lavori**

Ai sensi dell'articolo 216 comma 14 del D.Lgs 50/2016 si mantiene in applicazione l'articolo 61 del D.P.R. 5 Ottobre 2010 n° 207, Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs 12 Aprile 2006 n° 163 Codice dei Contratti, in base al quale i lavori sono classificati nella categoria prevalente di Opere generali: Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica «OG8» per importi di classifica I.

In conformità a quanto previsto dal Decreto Legislativo n° 50/2016 e s.m.i., si prevede di affidare i lavori principali in appalto, con affidamento a corpo, tramite procedura negoziata di cui al comma 2 lettera "b" dell'art. 36 del Decreto n° 50 del 18 aprile 2016 con selezione dell'offerta migliore mediante il criterio del prezzo più basso determinato attraverso ribasso percentuale sull'importo dei lavori posto a base di gara.

Il contratto sarà stipulato "a corpo".

Si prevedono altresì di eseguire in amministrazione diretta una modesta parte delle lavorazioni, con maestranze proprie, acquisto diretto di materiali e nolo a caldo di mezzi operativi, così come descritto al paragrafo precedente. L'esecuzione avverrà in ottemperanza a quanto previsto dal D.Lgs 50/2016 al comma 2 dell'art. 36.

## **Opere in amministrazione diretta**

Come già detto si renderà necessario eseguire in amministrazione diretta una parte dei lavori che, per loro natura e complessità, richiedono una particolare attenzione operativa. La loro realizzazione infatti, oltre a richiedere una specifica conoscenza dei luoghi, deve essere specificatamente accompagnata da disposizioni da dare di volta in volta all'atto pratico. L'esecuzione in economia con maestranze proprie, acquisto diretto di materiali e nolo a caldo di mezzi operativi, così come previsto all'art. 36 del D.Lgs 50/2016, è da ritenersi la modalità che tecnicamente ed economicamente meglio risponde alle circostanze.

Gli interventi previsti da eseguire in amministrazione diretta sono riconducibili essenzialmente al ripristino dell'alveo del colatore Sillaro (1) in corrispondenza dell'abitato di Villanova e nei punti che maggiormente lo richiedono ove non è economicamente conveniente e/o potrebbero risultare poco efficaci gli interventi di ripristino di cui al punto 1 del precedente paragrafo. I dettagli sono indicati nelle tav. 09 – 10.

## **Incidenza sullo stato dei luoghi**

Va precisato che la parte rilevante degli interventi consistono nel pristino stato dei corsi d'acqua, ovvero, nella ricostituzione delle sagome d'alveo ante alluvione.

Non vi è rimozione di vegetazione arborea se non quella in precarie condizioni di stabilità o che insiste sulle scarpate con pericolo di ostruzione al passaggio delle acque. Il materiale rimosso viene utilizzato in loco per la messa in sicurezza degli arginelli esistenti sui lati dei canali entro la fascia consentita di 1,00-2,00 m così come previsto dal regolamento di polizia consortile (Delibera del CdA n.33/327 del 22/102011) nonché dal regolamento Regionale n.3 del 08/02/2010).

Gli interventi previsti sui manufatti sono di tipo conservativo ed anche il breve canale previsto per la deviazione delle portate viene eseguito allargando l'alveo di un colatore esistente. Trattasi quindi di opere ed interventi di pristino stato senza alterazione dello stato dei luoghi.

## **Tipologia degli interventi ed ammissibilità di finanziamento**

La tipologia degli interventi è essenzialmente di ripristino e di sistemazione delle opere idrauliche la cui funzionalità è stata compromessa dagli eventi alluvionali citati. Nel contesto di detto ripristino funzionale sono previsti interventi finalizzati al potenziamento della capacità di resistenza agli eventi alluvionali aumentando, in un contesto economico più conveniente di quello attuale, la sicurezza idraulica di un ampio territorio. Gli interventi previsti sono pertanto pertinenti con le finalità ammesse a finanziamento secondo le disposizioni di cui al Decreto n° 7448 del 28/07/2016 emesso dalla Direzione Generale Sicurezza, Protezione Civile e Immigrazione della Regione Lombardia.

Le opere sostitutive, ancorché di entità veramente marginale, sono convenienti non solo dal punto di vista tecnico ma anche da quello economico, le specifiche ragioni sono evidenziate nella Relazione Idologica – Idraulica.

## **La convenienza ed utilità delle opere alternative**

Come detto nel corso del noto evento alluvionale del novembre 2014 l'azione di deviazione della acque avveniva totalmente per sollevamento meccanico, posizionando dei gruppi idrovori mobili che prelevavano parte delle acque dal colatore Sillaro (sollevamento primario alla stazione A<sub>1</sub>) immettendole nel canale Frata Villanova. L'operazione avveniva per ridurre le portate in Frata ( $\sim 2,00\text{m}^3/\text{s}$ ). Nel progetto è prevista, in luogo del sollevamento idrovoro, l'esecuzione di un'opera alternativa (manufatto A) che consente di effettuare la stessa azione a gravità, utilizzando un colatore esistente da ripristinare (A-B). Trattasi di un manufatto dotato di paratoia che, all'occorrenza, con il sollevamento della paratoia stessa trasferisce le portate dal Sillaro (1) al Silleretto (2). L'opera alternativa, di costo netto pari ad €14.500,00 (importo arrotondato), sostituisce l'installazione di due gruppi idrovori da posizionarsi mediamente una volta ogni anno con una permanenza di almeno 48 ore al costo di €55,00/ora. Il manufatto previsto, oltre a risultare palesemente più efficace migliorando la funzionalità e quindi la capacità di resistenza al verificarsi di future alluvioni (trattasi infatti di azionare una paratoia in sostituzione dello spostamento di tratrici con pompa) risulta altresì vantaggioso dal punto di vista economico. Considerando infatti una durata priva di manutenzioni di almeno 15 anni (la vita effettiva è  $\geq$  ad anni 100) e confrontandone il costo esecutivo con quello relativo all'installazione dei gruppi idrovori (15 installazioni nel 15 anni), nel tempo considerato si avrebbe un risparmio  $\sim 60.000,00\text{€}$ . Così ottenuti:

- costo manufatto alternativo € 14.500,00
- costo sollevamento mobile:  $2 \times (48 \times 15) \times \text{€}/\text{ora } 55,00 = \text{€}73.920,00$

Sostanzialmente, con l'esecuzione dell'opera alternativa, a fronte di una > sicurezza si ha un'evidente < costo.

## Spesa presunta

Sulla base del computo metrico estimativo la spesa omnicomprensiva ammonta ad €. 395.000,00 distinti come specificato nel seguente prospetto economico riassuntivo

### A) LAVORI

A1)	<u>Lavori a corpo in appalto</u>	€ 230.994,85
A2)	<u>Opere in economia da ordinarsi a cura della D.L.</u>	€ 38.365,80
	<b>Sommano complessivamente per lavori ed opere</b>	<b>€ 269.360,65</b>
A3)	oneri sic. 81/2008 e s.m.i. non soggetti a ribasso	€ 4.000,00
	<b><u>Sommano complessivamente</u></b>	<b>€ 273.360,65</b>

### B) SOMME A DISPOSIZIONE

B1)	Occupazioni temporanee, danni, frutti pendenti	€ 22.000,00
B2)	IVA (22 % su A)	€ 60.139,34
B3)	Spese tecniche generali (~10 % su A) Comprensivo degli oneri di cui all'art. 113 del D.lgs 50/2016	€ 39.500,00
	<b><u>SOMMANO COMPLESSIVAMENTE PER L'INTERVENTO</u></b>	<b>€ 395.000,00</b>

## **Piano di sicurezza**

In conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia verrà redatto un piano di sicurezza e coordinamento che l'appaltatore sarà obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni. Sarà predisposto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e messo a disposizione da parte del Consorzio, ai sensi del Codice dei contratti dei lavori pubblici e del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato.

Il piano di sicurezza e coordinamento verrà affiancato dal piano operativo di sicurezza (POS) che, redatto a cura dell'Impresa aggiudicataria, costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

Il POS sarà predisposto e consegnato alla Direzione Lavori o al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori e si riferirà alle scelte proprie autonome e relative responsabilità dell'Impresa aggiudicataria, nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza comprenderà il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e dovrà essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni. I piani di sicurezza dovranno essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.

## **La composizione del progetto: l'elenco degli elaborati**

Il presente progetto esecutivo si compone dei seguenti elaborati:

### Elaborati alfanumerici:

**1- Relazione tecnica generale** in cui sono evidenziati gli aspetti caratteristici generali e specifici delle opere nonché i criteri utilizzati alla base delle scelte esecutive.

**2- Relazione tecnica specialistica idrogeologica, idrologica ed idraulica** che tratta tanto gli aspetti legati al suolo e alle condizioni della falda, quanto il tema delle precipitazioni e dei relativi afflussi-deflussi assunti a base di progetto per il dimensionamento e verifica di canali e manufatti.

**3- Crono programma e prospetto dell'incidenza della manodopera** elaborato secondo la tempistica generale ed in quella specificatamente operativa connessa alla sola fase dei lavori. Nel calcolo del tempo necessario alla esecuzione delle opere si è considerata, su base statistica, l'incidenza dei giorni con condizioni climatiche sfavorevoli, nonché le interruzioni connesse con l'esercizio irriguo. Sono evidenziate altresì le percentuali di incidenza della mano d'opera nelle varie fasi lavorative nelle condizioni cantieristiche ed organizzative più generali riscontrabili;

**4- Elenco dei prezzi**, dedotti dai listini correnti, in particolare dal prezzario Regionale Opere Pubbliche in vigore, integrato da alcuni prezzi dedotti tramite analisi

**5- Analisi dei prezzi** applicati nella determinazione del costo delle opere previste, con riferimento alle lavorazioni delle opere;

**6- Computo metrico estimativo e quadro economico** redatti applicando le quantità riscontrate dal progetto ai prezzi di cui l'elenco richiamato nel precedente punto 4. Nel quadro economico sono indicati i costi riguardanti le opere, i costi per l'applicazione dell'IVA e le spese generali e tecniche;

**7- Piano di sicurezza e coordinamento** riportante tutte le condizioni di lavoro e le specificità relative alle misure da adottarsi in merito alla sicurezza dei lavoratori;

**8- Schema di contratto e Capitolato speciale di appalto Parte prima e Parte seconda**, con relativi allegati contenente le clausole specifiche per la regolamentazione dei rapporti tra consorzio, in qualità di stazione appaltante, ed impresa esecutrice. Descrive inoltre gli aspetti giuridici, tecnici, economici ed esecutivi delle opere da eseguire a corpo. La parte 18 seconda è relativa alle modalità di esecuzione e alle norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove;

**10- La relazione del Responsabile del procedimento** che certifica la validità della composizione del Progetto.

elaborati grafici esecutivi:

Tav. 01 Inquadramento territoriale

Tav. 02 Colatore Sillaretto: Stato prealluvionale

Tav. 03 Planimetria Generale con indicazione dello stato prealluvionale

Tav. 04 Perimetro tributario idraulico Colatore Sillaretto

Tav. 05 Restituzioni planimetriche di dettaglio dei punti di rilievo (a-b-c-d-e-f-g)

Tav. 06 Restituzioni delle sezioni trasversali di rilievo

Tav. 07 Ricostruzione del profilo longitudinale originario del colatore Sillaretto

Tav. 08 Sezioni di Progetto – Ripristino profili originari

Tav. 09 Planimetria generale con indicazione delle opere in progetto

Tav. 10 Sezione tipologica di intervento dei ripristini: procedure operative

Tav. 11 Manufatto di scarico regolazione e scarico delle portate dal colatore Sillaro al colatore Sillaretto

Tav. 12 Manufatto punto "B" – "H" – "I"

Tav. 13 Manufatto punto "C"

Tav. 14 Manufatto punto "D"

Tav. 15 Nuovo ponte stradale vicinale e ponte canale - Punto "E"

Tav. 16 Manufatto punto "F"

Tav. 17 Manufatto punto "G"

Tav. 18 Manufatto di scarico – Punto "A" – Opere in c.c.a.

Tav. 19 Manufatto di scarico – Punto "E" – Opere in c.c.a.

- Tav. 20 Ripristino postazione di sollevamento idroforo dal colatore Sillaro alla Roggia Frata Villanova ramo S.Maria – Pianta
- Tav. 21 Ripristino postazione di sollevamento idroforo dal colatore Sillaro alla Roggia Frata Villanova ramo S.Maria – Sezione A-A
- Tav. 22 Ripristino postazione di sollevamento idroforo dal colatore Sillaro alla Roggia Frata Villanova ramo S.Maria – Sezione B-B