

**D.g.r 31 luglio 2019 – n. XI/2075**

**Prescribed act of the 2019 program for hydrogeological risk mitigation  
of the territory and the sea and approval of the Regional Program 2019  
– 2021 of priority, structural and maintenance  
extraordinary interventions, in areas of very high hydrogeological risk  
consequent to natural calamities for the safeguarding  
of public safety**

Urgent maintenance of the left bank and widening of the right bank  
of the Muzza collector in the vicinity of the settlement of Turano Lodigiano

**PROGETTO DEFINITIVO**

# **RELAZIONE TECNICA GENERALE**

EDIZIONE: FEBBRAIO 2021

Il Responsabile Unico del  
Procedimento  
Dott. ing. Marco Chiesa

I Progettisti  
dott. ing. Andrea Mazzi - geom. Ernesto Davidi -  
geom. Luca Arnaldi

## **INTRODUZIONE**

La Programmazione della presente linea di finanziamento discende dall'attività svolta dal Ministero dell'Ambiente del territorio e del mare, con la collaborazione di Regione Lombardia, per la definizione del Programma stralcio 2019, Allegato A alla D.g.r. 31 luglio 2019 - n. XI/2075, composto da 23 interventi, per un importo complessivo di € 29.004.046,47, indicato nella lettera del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 15767 del 2 luglio 2019, tra i quali, per il territorio Lodigiano, è prevista la realizzazione della chiavica sulla roggia Molina in sponda destra del fiume Adda.

Si è inoltre rilevato che gli eventi alluvionali e i fenomeni franosi che si sono verificati negli ultimi anni, in particolare nell'autunno del 2018 e nella successiva primavera del 2019, hanno evidenziato la vulnerabilità di alcuni ambiti del territorio lombardo.

Al fine pertanto di prevenire e sanare situazioni di rischio idrogeologico ed idraulico gravanti su centri abitati o infrastrutture Regione Lombardia ha previsto di intervenire con diversi programmi di intervento sia per le fasi di gestione dell'emergenza, con gli strumenti previsti al Capo IV del d.lgs. 1/2018 «Codice della Protezione Civile», che per le fasi successive, con interventi di prevenzione del dissesto idrogeologico di cui al Piano Nazionale individuato nel d.p.c.m. 20 febbraio 2019 "Piano Nazionale per la mitigazione del Rischio Idrogeologico, il Ripristino e la Tutela della Risorsa Ambientale", oltre che con interventi di prevenzione e manutenzione del territorio finanziati anche con altri fondi regionali.

Sono stati quindi individuati gli interventi prioritari da finanziare sia in base all'intensità dei fenomeni (stato di attività per fenomeni franosi e tempo di ritorno per fenomeni alluvionali) sia alla rilevanza dei beni esposti (centri abitati e infrastrutture principali) sulla base delle segnalazioni presenti negli archivi e database della U.O. Difesa del Suolo e Gestione attività commissariali della Direzione Generale Territorio e Protezione Civile, nonché degli Uffici Territoriali Regionali.

Gli interventi prioritari, strutturali e di manutenzione straordinaria sono stati riportati nello specifico Allegato B, per un complessivo numero di 47 siti, specificatamente finanziati con i fondi del capitolo 13883 del bilancio regionale, come integrato con la l.c.r. n. 36 «Assestamento di Bilancio 2019 – 2021», approvata dal Consiglio regionale il 26 luglio 2019, che ha stanziato € 2.500.000,00 per l'annualità 2019, € 4.500.000,00 per l'annualità 2020 e € 12.000.000,00 per l'annualità 2021, per complessivi € 19.000.000,00.

Il territorio comprensoriale del Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana, ricadente principalmente nella provincia di Lodi (53 comuni tra i fiumi Lambro, Adda e Po) e parzialmente in quella di Milano (13 comuni tra Cassano d'Adda e Paullo) è stato interessato

da tre interventi, due sul Colatore Muzza e uno sul Cavo Roggione, entrambi appartenenti al reticolo Regionale per un importo complessivo di € 850.000.

La struttura tecnica del Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana ha comunicato a Regione Lombardia, mediante nota n° 2499/19/GE/al e n° 2498/19/GE/al del 4 settembre 2019, la propria disponibilità a rivestire il ruolo di Ente attuatore per gli interventi previsti sul Colatore Muzza, per un importo di € 250.000,00 in comune di San Martino in Strada e 450.000,00 a Turano Lodigiano e Bertonico, facendo specifico riferimento all'Ufficio Territoriale Regionale di Pavia e Lodi per la pianificazione opere previste.

Nell'ambito della stesura dei quadri economici progettuali, si è provveduto alla quantificazione delle spese tecniche generali per i Consorzi di Bonifica, calcolate ai sensi di quanto previsto nella d.g.r. n. XI/1730 del 10 giugno 2019, con specifico riferimento alle modalità relative alle attività di difesa del suolo, in attuazione degli art. 28, 29 e 30 della l.r. 4/2016.

Si specifica infine che il titolo dell'intervento è stato opportunamente corretto in quanto il corso d'acqua erroneamente indicato come Cavo Roggione è in realtà il Colatore Muzza.

## **Generalità**

Il presente progetto definitivo, "Lavori di manutenzione urgente sponda sinistra e ringrosso argine in sponda destra del colatore Muzza in prossimità dell'abitato di Turano Lodigiano" edizione febbraio 2021 - *D.g.r. 31 luglio 2019 n. XI/2075 D.g.r 31 luglio 2019 – n. XI/2075 Presa d'atto del programma stralcio 2019 di interventi di mitigazione del rischio idrogeologico a cura del Ministero dell'ambiente. Del territorio e del mare ed approvazione del Programma Regionale 2019 – 2021 di interventi prioritari, strutturali e di manutenzione straordinaria, nelle aree a rischio idrogeologico molto elevato nonché conseguenti a calamità naturali a salvaguardia della pubblica incolumità*, individua e definisce gli interventi inerenti ai ripristini da effettuare lungo il colatore Muzza, canale facente parte del reticolo idrico principale di Regione Lombardia.

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 colatore. Trattasi di ripristini di sponda e d'alveo che richiedono movimentazioni terrose di ricalibratura e difese idrauliche e rimozione di piante ed arbusti che versano in condizioni di precaria stabilità.

Le aree oggetto di intervento sono comprese nella tratta tra lo scarico delle patate della roggia Bertonica e la centrale della Colombina, principalmente sul territorio comunale di Turano Lodigiano e in parte sul comune di Bertonico, in provincia di Lodi.

L'importo omnicomprensivo dell'intervento è pari ad euro 450.000,00 e comprende l'intero iter tecnico amministrativo di progetto, affidamento, realizzazione, contabilizzazione e collaudo dell'intervento.

La normativa di riferimento è costituita dal Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. *“Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”*.

Le opere individuate sono singolarmente funzionali all'ottenimento di risultati diretti in coerenza al sostenibile impegno economico.

Le tavole da 1 a 4 descrivono l'inquadramento territoriale generale della zona oggetto dell'intervento con riferimento ai confini amministrativi ed idraulici (reticoli principale, di bonifica ed irrigazione), la planimetria di progetto, le sezioni del fondo e delle sponde.

### **Inquadramento territoriale ed idrologico**

Il colatore Muzza, si origina al così detto manufatto “terminale” di Tripoli, in comune di Massalengo, ovvero, il nodo idraulico tramite cui si esaurisce la funzione distributiva dell'omonimo canale ed avviene la regolazione delle eccedenze idrauliche di esercizio ma in particolare di controllo delle piene.

Dal quel punto, in corrispondenza del ponte della s.p. n° 23 Lodi-S.Colombano, il colatore si sviluppa per circa 20 Km con direzione generale sud-est, sfociando lungo la sponda lodigiana del fiume Adda, in comune di Castiglione d'Adda, poco a nord-est del nucleo urbano del paese. All'interno di due precise linee direzionali, est-sudest (tratte iniziale e finale) e sud-sudest (tratta intermedia), l'andamento è molto irregolare con parti fortemente meandriformi. L'alveo, infatti, specialmente tra l'intersezione con le strade sp n.23 e la ss n°9, si presenta con sviluppo lineare. L'alveo scavato, più o meno sempre occupato dai deflussi, ha una sezione relativamente costante, il profilo liquido libero è infatti variabile da 20 a 25m. Morfologicamente la sezione trasversale è sempre in trincea rispetto al piano delle terre di riviera con differenza depressionaria che varia da 2 a 7 m circa. La pendenza si differenzia da tratta a tratta mantenendosi comunque <0,03%. Significativi sono i tre salti di fondo: Colombina (~4,50m), Biraghina (~4,50m) e cascina Vinzaschina (~1,50m). Una peculiarità del corso d'acqua è la presenza di una pseudo area di golena, rappresentata da superfici laterali più o meno ampie dove è presente una fitta vegetazione spontanea. Detta golena, che in alcuni punti raggiunge e supera tra gli apici opposti distanze di 120m, può essere definita o dal dislivello tra l'alveo scavato ed i piani limitrofi del corso d'acqua, ovvero,

come nel caso del tratto parallelo alla sp.26, come sviluppo delle ampie rive che segnano il collegamento tra il fondo molto depresso ed il profilo delle campagne limitrofe alle rive stesse. Dal punto di vista idraulico, la peculiarità del colatore è di non aver un bacino tributario proprio. Se si esclude infatti una trascurabile superficie di riviera, il contributo idraulico risulta essere tutto di provenienza indiretta, ovvero, generato dallo scarico di regolazione dei numerosi canali artificiali (primo fra tutti il Muzza) e dall'immissione dei pochi corsi d'acqua naturali (primo fra tutti il colatore Valguercia). La portata presente, per natura propria e funzionalità del colatore, è fortemente variabile. Detta variabilità si rappresenta in un'alternanza tra un minimo di 2,00 mc/s ed un massimo di 25-30,00 mc/s, portata quest'ultima che si manifesta nei periodi di piena con tempo di ritorno pari a 100 anni. Si può ragionevolmente affermare che, mediamente, anche contando su una imprecisata, comunque, apprezzabile presenza di acque risorgive ed affioranti per filtrazione, la portata sia di ~4,00 mc/s.

### **Il colatore Muzza: caratteristiche e funzionalità**

Gli utilizzi, senza dubbio, rispetto agli aspetti storici ed ambientali sono argomento marginale. La peculiarità del colatore è tale infatti che, le pur dignitose attività produttive e di fruibilità, perdono valore nei confronti di tutto il resto. Va detto che è sempre stata una distinzione del colatore. Le attività in esso sviluppate sono infatti storicamente molto posteriori alla occupazione antropica permanente del territorio circostante.

Se si può affermare che, già a partire dal XVI sec gli insediamenti attuali, pur con estensioni limitate, già esistevano (Turano Lodigiano, Bertinico, Castiglione d'Adda ecc) così come le infrastrutture principali, via Emilia in primis che risulta addirittura di fattura romana, per quanto riguarda gli utilizzi, bisogna aspettare la fine del XIX sec per registrare la prima attività produttiva diretta, con le acque del colatore Muzza. Esistevano già mulini lungo il corso del colatore, tuttavia lo stesso fungeva unicamente da recapito degli scarichi di regolazione. Verosimilmente la giacitura molto depressa del tracciato rendeva difficoltoso ogni prelievo. Infatti, la prima utilizzazione avveniva verso la fine del 1800 con la derivazione irrigua del canale Regona, realizzata per le nuove terre della bassa di Castiglione, oggetto di precedente bonifica idraulica per colmata. La bocca è situata in corrispondenza del salto della Biraghina, poco a monte della intersezione con la sp n°26. I prelievi di concessione, attuabili con un manufatto a tre luci ubicato in sponda destra, variano tra 0,90 e 1,10mc/s a seconda dei periodi. In epoche più recenti, sui due salti più significativi del colatore, sono state realizzate due centrali idroelettriche. La prima in ordine di tempo ed ubicazione è quella

posta nei pressi della località Colombina, esercita a partire dal 1998 come riattivazione di una precedente installazione Enel degli anni 60, la seconda, recentissima (febbraio 2015) in corrispondenza del salto della Biraghina sullo stesso nodo idraulico da cui si diparte la menzionata roggia Regona.

Gli utilizzi non produttivi sono, come accennato, principalmente quelli legati alla funzionalità idraulica e quelli invece riconducibili al buon stato di salute ecologico, ambientale e paesaggistico del corso d'acqua. Queste peculiarità favoriscono la frequentazione del colatore a scopo ricreativo, in particolare per pesca sportiva e percorrenze ciclistiche-pedonali. In tempi relativamente recenti, l'esecuzione di alcuni tratti di vie verdi e di piste ciclabili, limitrofe alle sponde del canale, ha sicuramente incrementato la fruizione delle aree connesse al corso d'acqua.

### **Direttiva alluvioni 2007/60/ce - Analisi idraulica**

Come ampiamente descritto la principale funzionalità idraulica del Colatore Muzza è attribuibile ad una estesa porzione territoriale insistente a valle del nodo n° 4 del Canale Muzza a Massalengo.

Esso consente infatti una fondamentale gestione delle portate di origine pluviale, fingendo da ulteriore alveo scaricatore delle stesse nel fiume Adda, dopo un percorso di circa 25 km che ne amplifica l'importante funzione laminativa. Al nodo terminale del Canale Muzza, da cui si diparte il colatore, viene eseguita una specifica ed attenta regolazione del reticolo irriguo – idraulico consortile, in funzione dell'alleggerimento delle relative portate afferenti ai principali vettori del reticolo Regionale quali Sillaro, Venere e Brembiolo, che a loro volta ricevono i deflussi dei propri bacini idrografici, insistenti su un esteso comparto centrale Lodigiano.

La strategica funzionalità ricettiva del Colatore Muzza consente dunque di immagazzinare e vettoriare importanti volumi idrici e conseguenti portate, come specificato, di origine pluviale, in molteplici situazioni di criticità, ovvero in occasione di eventi meteorologici estesi (intero bacino del fiume Po o dell'Adda), che interessano parzialmente il territorio consortile del Muzza, fino ai più localizzati, in particolare, per questi ultimi, quelli che coinvolgono il territorio orientale della Città Metropolitana di Milano la Brianza.

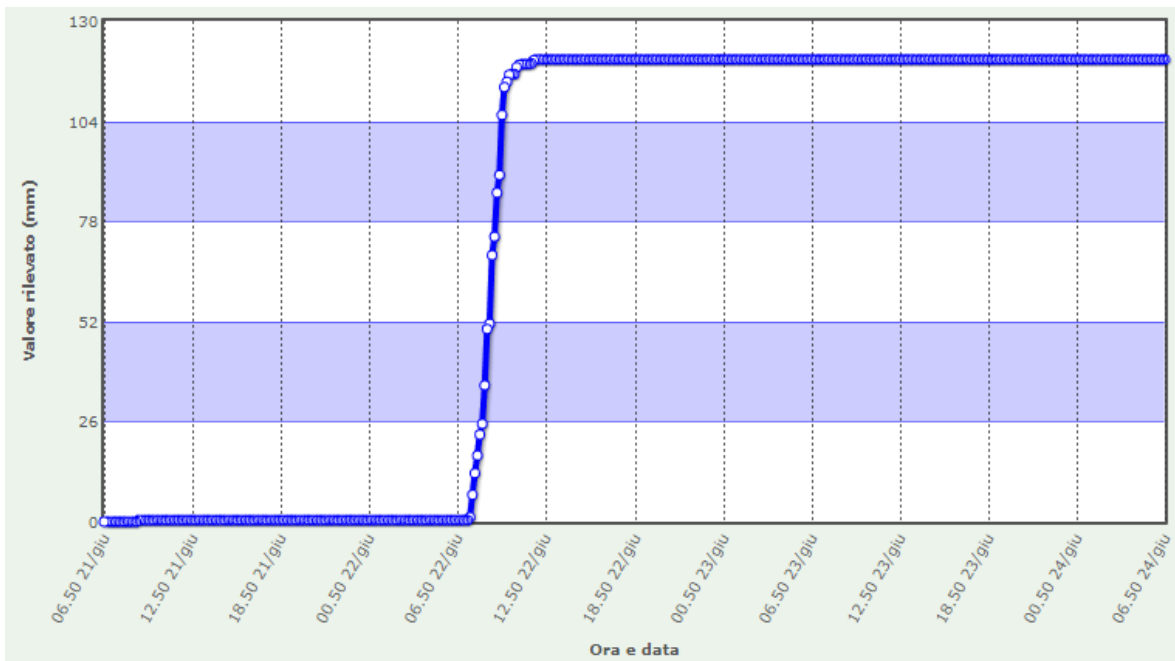
Gli importanti input che pervengono alla rete consortile nel tratto tra i nodi idraulici di Cassano d'Adda e Paullo, principalmente costituiti dal sistema Martesana – Molgora – Trobbie in conseguenza del drenaggio di un esteso territorio urbanizzato quale il sud-est Milanese ed il reticolo Settalese, insistente sulle aree a monte dell'intersezione tra la SP39

“Cerca” e la SP415 “Paullese” comportano la gestione nel territorio Lodigiano di importanti volumi idrici.

Tali condizioni necessitano inoltre una maggiore attenzione nel periodo di esercizio della funzionalità irrigua, ovvero tra i mesi di maggio e settembre, come dimostrato in occasione della gestione dell’evento meteorologico del 22 giugno 2019 in cui lo scenario idrologico idraulico manifestatosi sul territorio consortile era riconducibile alla perturbazione di carattere pluviale-temporalesco che ha interessato le province di Pavia, Lodi e Cremona facendo registrare intensità e quindi volumi di pioggia tali da generare conseguenti situazioni di attenzione.

Le condizioni meteorologiche risultavano di elevata criticità sui comparti territoriali IM-05 e IM-09 (Province di Milano e Monza - Brianza), dove le intensità, a tratti prossime ai 100,00 mm/h, hanno fatto registrare piogge cumulate medie di circa 90,00 mm, con conseguente incremento di portata nei torrenti Molgara e Trobbie.

Entrambi questi ultimi, afferenti al Canale Muzza nei territori comunali di Comazzo e Truccazzano, hanno generato una portata di circa 60,00 mc/sec, parzialmente proveniente dall’immissione del Canale Villoresi, imponendo importati, quanto tempestive, manovre di regolazione ai nodi idraulici di Cassano d’Adda e Paullo, con particolare attenzione al mantenimento delle condizioni di sicurezza, ma al contempo di esercizio, per i comparti territoriali IM-10 e IM-12 (Comprensorio Muzza).



**pioggia cumulata alla stazione di Cernusco Lombardone**

La portata esercita nel Canale Muzza, al tempo in ottimale condizione di vettoriamento irriguo della risorsa, è stata opportunamente gestita mediante una opportuna riduzione al nodo idraulico n°3 di Tavazzano, tramite l'attivazione dello Scaricatore Belgiardino.

La rimanente portata, afferente all'ultimo tratto del Canale Muzza, sarebbe stata conseguentemente distribuita, mediante il reticolo irriguo – idraulico consortile, al sistema dei colatori Regionali Sillaro, Venere e Brembiolo, con conseguenti criticità per i relativi centri urbanizzati interessati quali Villanova del Sillaro, Borghetto Lodigiano, Livraga, Orio Litta, Brembio e Casalpusterlengo.

L'opportuna diversione della maggior parte delle citate portate nel Colatore Muzza al nodo terminale di Massalengo, mediante la massima regolazione idraulica disponibile, ha consentito il notevole alleggerimento dei deflussi afferenti ai citati colatori regionali, con conseguente riduzione del rischio idraulico per le relative aree urbanizzate interferite.

Risulta pertanto difficile individuare il comparto territoriale o lo specifico vettore idraulico che più si avvale della specifica funzionalità del Colatore Muzza, che funge da vero e proprio alveo scaricatore per l'omonimo canale nelle specifiche circostanze per le quali quest'ultimo funge da scolmatore di piena per i deflussi afferenti al territorio Lodigiano, conseguendo la generale messa in sicurezza di una estesa porzione dello stesso, a vantaggio di molteplici situazioni.

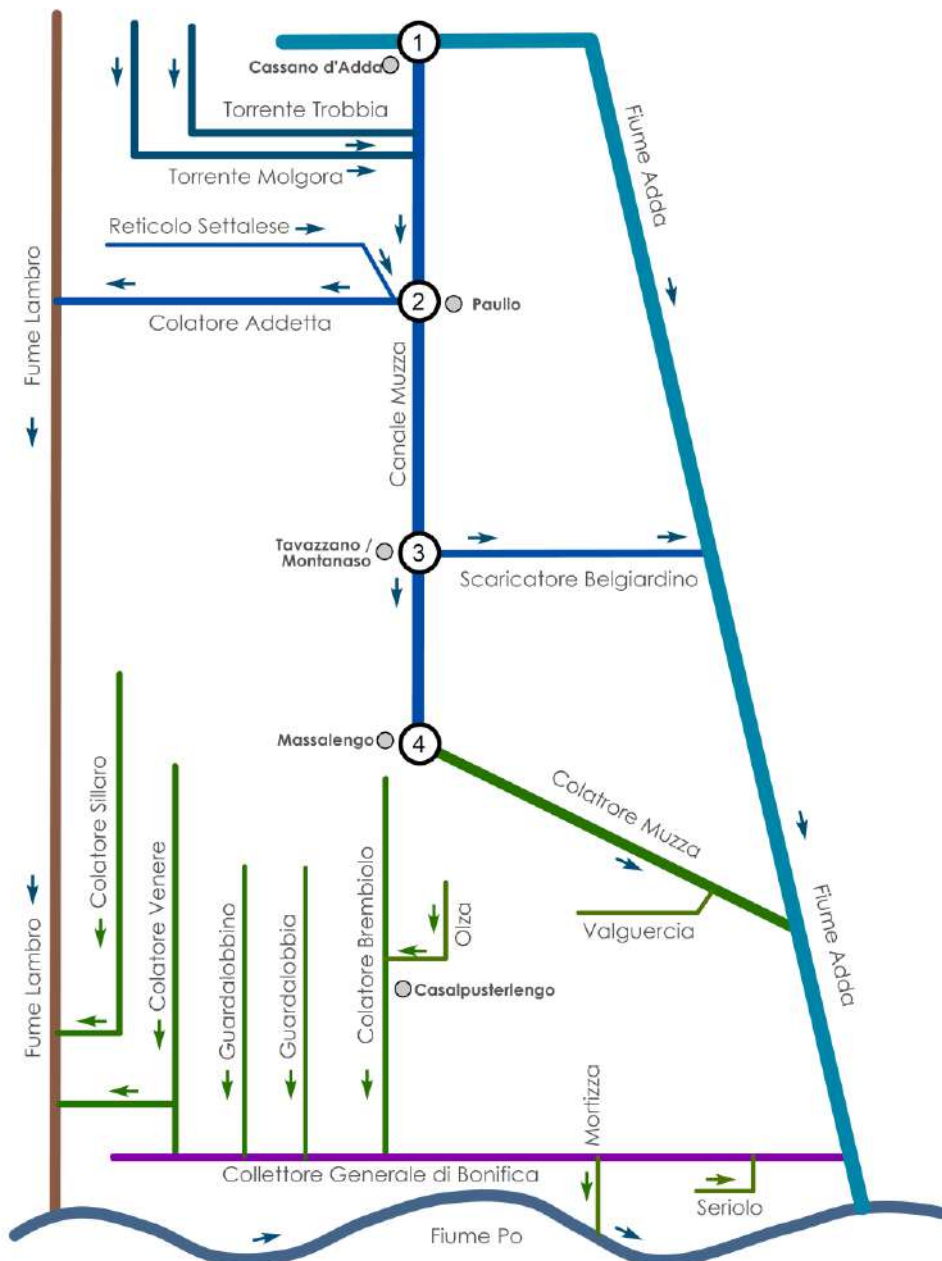
Come illustrato nella specifica tav.02 - DIRETTIVA ALLUVIONI 2007/60/CE - ANALISI IDRAULICA si è provveduto ad evidenziare, relativamente alla mappatura della pericolosità dei reticoli principale e secondario di pianura, la specificità (cerchio rosso), ovvero la contestualità (cerchio blu) della manovra idraulica diversiva attuata al nodo idraulico da cui si diparte il Colatore Muzza.

Si potrà notare che il beneficio diretto in termini di riduzione del rischio idraulico è principalmente individuato nel territorio urbanizzato di Massalengo, in merito al quale è opportuna una precisazione circa l'attuale e l'ormai prossima modalità di attivazione del sistema di emergenza per la sicurezza del centro abitato in occasione di eventi meteorologici avversi.

Attualmente, infatti, è in essere una specifica convenzione tra il Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana ed il gestore del servizio idrico integrati S.A.L. che prevede la gestione delle portate di piena dello Scolmatore di Massalengo, attualmente parzialmente eseguito sino all'intersezione con la SP23, mediante apposita diversione nel derivatore Vigana. Tale condizione necessita l'esecuzione di numerose manovre di alleggerimento delle portate del reticolo irriguo idraulico che si diparte dal nodo di Massalengo, al fine di poter recepire la precipitata diversione.



L'attivazione del presente sistema idraulico operativo si renderà necessaria sino al completamento dello Scolmatore di Massalengo, prevista entro la primavera del 2023 in quanto mediante un apposito finanziamento avvenuto con la d.g.r. n. XI/3671 del 13 ottobre 2020 "Piano regionale l.r. 9/2000 per il rilancio economico "Interventi urgenti e prioritari per la difesa del suolo e la mitigazione dei rischi idrogeologici del territorio lombardo" sarà consentita l'esecuzione dell'opera terminale che permetterà il recapito delle portate nel Colatore Muzza.



**Schema delle principali dinamiche idrauliche del territorio Lodigiano**

Relativamente alla porzione centro meridionale del territorio Lodigiano, ovvero quello sotteso a valle del nodo terminale del Canale Muzza in località Tripoli di Massalengo, la diversione delle portate di quest'ultimo nel Colatore Muzza consente la riduzione della distribuzione della stessa nel reticolo afferente ai colatori Sillaro, Venere e Brembiolo.

Come illustrato nello schema delle principali dinamiche idrauliche sopra riportato anche i corsi d'acqua del reticolo principale di competenza Regionale presentano alcune situazioni di pericolo, che verranno contestualmente mitigate dalla nota manovra diversiva.

I territori urbanizzati principalmente beneficiati saranno quelli di Pieve Fissiraga, Villanova del Sillaro e Borghetto Lodigiano lungo il Colatore Sillaro, Livraga e Orio Litta lungo il Colatore Venere, Brembio e Casalpusterlengo sul Colatore Brembiolo.

Le lavorazioni relative alla progettazione in oggetto non prevederanno alterazioni della capacità idraulica del Colatore, pertanto le portate vettorate nel fiume Adda rimarranno immutate, senza alterare lo scenario di pericolo sul reticolo principale, per i tempi di ritorno di 20, 200 e 500 anni.

### **Interventi di progetto**

Il progetto prevede degli interventi di ripristino della capacità idraulica e dell'affidabilità statica delle strutture d'alveo del colatore Muzza nei comuni di Turano Lodigiano e Bertonico, in provincia di Lodi.

Le strutture d'alveo del colatore Muzza mostrano diverse situazioni con cedimenti spondali, erosioni dei paramenti, sbrecciature con deposito del materiale franato in alveo oltre ad abbondante vegetazione arborea arbustiva in condizioni di precaria stabilità. In alcuni tratti, la compromessa efficienza strutturale delle sponde comporta anche l'interessamento delle adiacenti viabilità (piste ciclabili, strade comunali, strade rurali). Le condizioni sopra esposte si manifestano su gran parte dell'intero percorso del colatore.

Il fenomeno erosivo è riconducibile all'improvviso incremento di portata determinato dall'onda di piena collegato al repentino incremento dell'altezza e all'aumento delle velocità. Gli interventi previsti dal seguente progetto, principalmente concentrati nella tratta compresa tra l'immissione delle portate di scarico della roggia Bertonica e la centralina della Colombina, consistono in una manutenzione straordinaria quale il ripristino e sistemazione arginale mediante realizzazione di difese in pietrame posate a secco previo decespugliamento delle aree oggetto di lavorazione con rimozione di piante in precarie condizioni di stabilità. Inoltre, in alcune delle tratte oggetto di intervento, come meglio

indicate nelle tavole grafiche, si rende necessaria la ricostituzione del paramento spondale mediante fornitura di materiale terroso, in quanto l'erosione ha interessato l'intera sponda lasciando il paramento completamente verticale.

Nella tratta oggetto di intervento sono presenti due manufatti di sovrappasso al colatore, il ponte della strada provinciale n. 143 "Via Melegnanello" e un ponte di attraversamento in via Vecchia Cremonese. Mentre il primo non evidenzia nessuna criticità strutturale, il secondo è stato oggetto di sopralluoghi effettuati dai tecnici della Sede Territoriale di Lodi di Regione Lombardia a seguito di segnalazioni da parte dell'Amministrazione comunale di Turano Lodigiano, in quanto il manufatto o almeno una parte versa in condizioni di precarietà statica.

In prossimità dei manufatti verrà realizzato un intervento a protezione delle opere di sostegno degli stessi al fine di contrastare l'erosione e lo scalzamento delle fondazioni. Nello specifico è previsto il rivestimento in pietrame dell'intera sezione idraulica (sponde e fondo) e, in particolar modo per quanto riguarda il manufatto di via Vecchia Cremonese, verrà stabilito in fase di esecuzione dei lavori l'intervento idoneo da effettuare, in quanto le condizioni idrauliche del colatore attuali non consentono un'adeguata valutazione.

Gli interventi appena elencati sono stati individuati a seguito di una campagna di sopralluoghi che hanno consentito di studiare in modo approfondito lo stato di fatto del colatore. In particolare, le opere in progetto permetteranno di ripristinare la sicurezza statica delle strutture d'alveo del colatore Muzza e garantire la funzionalità di drenaggio di una grande porzione di territorio connesso allo stesso. Queste opere consentiranno inoltre di incrementare l'efficienza idraulica di esercizio del colatore stesso e di migliorarne al contempo l'efficienza ed i rendimenti idraulici dei canali interferiti in quanto verrà limitata la possibilità di ulteriori danni futuri dovuti alla presenza di colonie di nutrie: roditori che vivono lungo i corsi d'acqua, che scavano tane e cunicoli lungo le sponde, purtroppo senza controllo alcuno e che in pochi anni hanno arrecato seri danni al reticolo irriguo idraulico; non fa eccezione a questo particolare fenomeno il percorso del colatore Muzza.

### **Opere in amministrazione diretta**

Come già esposto nel paragrafo precedente, si renderà necessario valutare in corso d'opera l'effettiva criticità del manufatto di sovrappasso di via Vecchia Cremonese, in quanto le condizioni attuali del colatore Muzza non lo consentono.

Questa parte di lavorazioni sarà da eseguire in amministrazione diretta, per la loro natura e complessità, inoltre richiedono una particolare attenzione operativa. La loro realizzazione,

infatti, oltre a richiedere una specifica conoscenza dei luoghi e particolari mezzi d'opera deve essere specificatamente accompagnata da disposizioni da dare di volta in volta all'atto pratico.

Inoltre, sono previste da eseguire in amministrazione diretta alcune lavorazioni preliminari propedeutiche all'esecuzione degli interventi principali quali la formazione e la loro successiva rimozione, di opere provvisorie di deviazione delle acque, di organizzazione logistica, di creazione degli accessi, di mantenimento della viabilità delle strade comunali e per la sicurezza.

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 e s.m.i., è da ritenersi la modalità che tecnicamente ed economicamente meglio risponde alle circostanze.

### **Incidenza sullo stato dei luoghi**

Una parte rilevante degli interventi consiste nella sistemazione del corso d'acqua, ovvero, nella manutenzione straordinaria associata alla profilatura delle sagome d'alveo e posa del pietrame per la difesa delle sponde stesse contro l'azione di trascinarsi esercitata dalla corrente. 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.

### **Prefattibilità ambientale**

Il corso d'acqua Colatore Muzza, appartenente al reticolo di competenza della Regione Lombardia, risulta vincolato, nel tratto ricadente nei territori comunali di Massalengo, San Martino in Strada, Mairago, Cavenago d'Adda, Turano Lodigiano e Bertinico, ai sensi dell'art. 142 comma 1, lettera c) del D.Lgs 42/2004, così come specificato nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Sistema fisico naturale.

Le lavorazioni di ripristino della funzionalità e sicurezza idraulica, previste dal piano degli interventi di cui all'oggetto, interesseranno una parte del tratto ricadente nei comuni di Turano Lodigiano e Bertinico (vedasi planimetrie allegate al Progetto Definitivo) e verranno eseguite mediante la ricostituzione dei paramenti spondali con riporto di materiale terroso, ripresa delle frane e del materiale depositato in alveo, con successiva posa a secco di pietrame di tipo "Rezzato".

Le citate lavorazioni hanno carattere prioritario per il ripristino della sicurezza idraulica e la preservazione di beni mobili ed immobili e della pubblica incolumità in tutti i territori afferenti al corso d'acqua, ovvero il bacino idrografico (Massalengo, San Martino in Strada,

Cavenago d'Adda, Mairago, Turano Lodigiano, Bertonico, Terranova dei Passerini e Castiglione d'Adda) oggetto delle lavorazioni, ivi compresi, in particolare, il territorio comunale di Turano Lodigiano;

Il progetto in oggetto è stato dichiarato di pubblica utilità ai sensi del comma 1, lettera a) art. 12 del DPR 8 giugno 2001 n°327, dichiarando altresì l'urgenza e l'indifferibilità del medesimo progetto, ai sensi del comma 1 lett. b) art.9 della Legge 11 novembre 2014 n°164 (mitigazione dei rischi idraulici e geomorfologici);

Tali lavorazioni costituiscono il ripristino della piena funzionalità idraulica del Colatore Muzza, resosi necessario a seguito dei danneggiamenti statico-strutturali conseguenti agli eventi meteorologici avversi (in particolare quelli del novembre 2014 ed i successivi dell'ottobre 2018 ed aprile 2019) e riguarderanno il pristino stato delle strutture d'alveo di una parte del tracciato, con la ricostituzione delle parti soggette a frane e cedimenti. Esse verranno eseguite nel periodo idraulicamente compatibile con i deflussi presenti nel corso d'acqua avente anche funzioni di bonifica e smaltimento idraulico.

Ai sensi dell'art. 149 comma a), b) e c) del D.Lgs 22 gennaio 2004, n° 42 – Interventi non soggetti ad autorizzazione - le lavorazioni consisteranno in una manutenzione straordinaria finalizzata al consolidamento statico di opere di bonifica inerenti all'esercizio di attività agro-silvo-pastorale e non comporteranno alcuna alterazione dello stato dei luoghi in quanto il pietrame, posato a secco e di pezzatura compresa tra 40 e 60 cm, garantirà il naturale inerbimento della sponda, rendendolo non più visibile già dopo alcune settimane dal termine della posa.

Ne sono testimonianza le immagini di seguito riportate relative alla medesima lavorazione tipologica eseguita sul Colatore Venere in comune di Livraga, dove il completo inerbimento del paramento spondale, peraltro testimoniato a seguito dell'intervento di sfalcio della vegetazione erbacea, impedisce a tutti gli effetti di individuare, a breve tempo dall'esecuzione, i tratti oggetto delle lavorazioni.

Si precisa inoltre che il D.P.R. n°31 del 13 febbraio 2017, Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata, prevede, all'art.2, l'individuazione degli interventi e delle opere non soggetti ad autorizzazione paesaggistica, elencati nel successivo Allegato A.

Le opere in oggetto si configurano tra gli interventi di "manutenzione degli alvei, delle sponde e degli argini dei corsi d'acqua, compresi gli interventi sulla vegetazione ripariale arborea e arbustiva, finalizzati a garantire il libero deflusso delle acque e che non comportino alterazioni permanenti della visione d'insieme della morfologia del corso d'acqua; interventi

di manutenzione e ripristino funzionale dei sistemi di scolo e smaltimento delle acque e delle opere idrauliche in alveo” - A.25.



**Colatore Venere – esecuzione di difesa idraulica in pietrame di tipo rezzato**



**Colatore Venere – inserbimento del paramento spondale**

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

La tipologia degli interventi è essenzialmente di ripristino la cui funzionalità è stata compromessa dal susseguirsi degli eventi alluvionali che hanno interessato la zona negli ultimi anni. Nel contesto di detto ripristino funzionale sono altresì 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 alla Dgr 31 luglio 2019 n. XI/2075 *“Preso d’atto del programma stralcio 2019 di interventi di mitigazione del rischio idrogeologico a cura del Ministero dell’ambiente, del territorio e del mare ed approvazione del Programma Regionale 2019– 2021 di interventi prioritari, strutturali e di manutenzione straordinaria, nelle aree a rischio idrogeologico molto elevato nonché conseguenti a calamità naturali a salvaguardia della pubblica incolumità”*.

## **Spesa prevista e quadro economico**

La stima dei costi degli interventi previsti nel presente progetto fa riferimento al computo economico effettuato in base ai listini prezzi di mercato correnti, in particolare il prezzario per Opere Pubbliche della Regione Lombardia attualmente in vigore, integrato da analisi prezzi per alcune lavorazioni che richiedono particolari complessità operative.

Gli importi sotto riportati si riferiscono all’esecuzione di lavori ed opere, delle spese generali di procedimento e iva di legge, dei danni eventuali ai frutti pendenti e degli imprevisi.

La tabella riportata nel seguito si riferisce agli interventi esposti che nello specifico elaborato Computo metrico estimativo e quadro economico vengono stimati singolarmente per ogni lavorazione prevista nell’impegno economico necessario relativamente a tutte le voci di costo esposte con i relativi importi complessivi per singolo intervento.

Come detto sono previste essere eseguite in economia tramite amministrazione diretta (con utilizzo della mano d’opera consortile ed acquisti di materiali con nolo a caldo di mezzi meccanici), entro i limiti economici e normativi di cui al comma 2 dell’art. 36 del D.Lgs 18 aprile 2016 n°50 e s.m.i., le opere che necessitano di interventi minuziosi e non si prestano quindi, per caratteristiche intrinseche, ad essere inseriti nella valutazione complessiva dell’appalto.

Gli importi distinti per singola voce di costo sono distinti nel seguente quadro economico:

a) Importo lavori a base d'asta al netto degli oneri	308.680,87 €
b) Lavori in amministrazione diretta	28.000,00 €
c) Oneri per la sicurezza d.lgs 81/2008	1.500,00 €

d) Oneri aggiuntivi per Covid - 19	<u>1.000,00 €</u>
e) Sommano per lavori ed opere	339.180,87 €
f) IVA 22% su e	74.619,79 €
g) Costi del personale (10% di e limite 30.000)	30.000,00 €
h) Spese gestione ordinaria (15% di g)	4.199,34 €
i) Danni e frutti pendenti per occupazione temporanea	<u>2.000,00 €</u>
l) TOTALE COMPLESSIVO	450.000,00 €

### **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 II.**

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 affidamento diretto di cui al comma 2 lettera "a" dell'art. 1 della Legge n. 120 dell'11 settembre 2020.

Il contratto sarà stipulato "a corpo".

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

### **Coordinamento della 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 e messo a disposizione da parte del Consorzio, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, 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, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e ss.mm.ii. e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprenderà il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008 e ss.mm.ii., 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 e ss.mm.ii., nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.

### *Elenco elaborati*

Il presente progetto definitivo si compone dei seguenti elaborati:

#### **a) elaborati alfanumerici:**

- 1- **Relazione tecnica descrittiva generale** in cui sono evidenziati gli aspetti caratteristici generali e specifici delle opere nonché i criteri utilizzati alla base delle scelte progettuali e la conseguente valutazione di spesa necessaria;
- 2- **Relazione specialistica idrologico - idraulica** in cui sono indicati i modelli numerici di verifica assunti a base di progetto per il dimensionamento e per la verifica delle sezioni, nonché il sistema irriguo idraulico generale;
- 3- **Relazione geologica - geotecnica** nella quale è riportata la caratterizzazione geologica generale del territorio con particolare riferimento alla zona oggetto dei lavori;
- 4- **Relazione specialistica delle strutture** in cui vengono calcolate le sezioni critiche delle opere in c.c.a. previste nel progetto;
- 5- **Crono programma** elaborato secondo la tempistica generale e quella specificatamente operativa connessa alla fase dei lavori di completamento da eseguirsi e **Prospetto dell'incidenza** della mano d'opera;
- 6- **Elenco dei prezzi** dedotti dai listini correnti che vengono mediamente applicati dalle ditte del settore per lavori a corpo di simili caratteristiche, nonché dalle analisi dei prezzi;

- 7- **Analisi prezzi;**
- 8- **Computo metrico estimativo definitivo e quadro economico** redatti, sia per i lavori a corpo da affidare in appalto che per i lavori da eseguire in economia tramite amministrazione diretta, applicando alle quantità riscontrate dal progetto i prezzi di cui l'elenco richiamato nel precedente punto 6;
- 9- **La relazione del RUP** che definisce, come detto, la composizione del progetto in base ai poteri di delega concessi all'art. 93 comma 2 del Decreto Legislativo 12 aprile 2006 n° 163;
- 10- **Documentazione fotografica** relativa alle zone oggetto di intervento;
- 11- **Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici** che definisce gli aspetti giuridici, tecnici, economici ed esecutivi delle opere da eseguirsi a corpo in appalto;
- 12- **Aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni del per la stesura dei piani di sicurezza**, in conformità a quanto previsto dal Decreto n. 81 del 2008 e s.m.i.;
- 13- **Studio di Prefattibilità Ambientale** che illustra la compatibilità delle opere con la strumentazione urbanistica vigente in materia di tutela ambientale e paesaggistica.

**b) elaborati grafici:**

<b>TAV.01</b>	Inquadramento Territoriale
<b>TAV.02</b>	Piano di Gestione dei Rischio Alluvioni
<b>TAV.03</b>	Inquadramento Catastale
<b>TAV.04A,B</b>	Sezioni stato di fatto e di progetto

Lodi, febbraio 2021