



Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana

via Nino Dall'Oro 4 - 26900 LODI tel. 0371-420189 r.a. fax 0371-50393
email: cmuzza@muzza.it

DECRETO REGIONE LOMBARDIA N. 9131 DEL 02/11/2015

PIOGGE ALLUVIONALI DAL 1 MARZO AL 15 GIUGNO 2013

RIPRISTINO STRUTTURE SPONDALI COLLETTORE
PRINCIPALE DI BONIFICA ANCONA NEI COMUNI DI
GUARDAMIGLIO, ORIO LITTA, SENNA LODIGIANA E SOMAGLIA

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA GENERALE

Edizione
Gennaio 2017

Il Presidente
Ettore Grecchi

Il Responsabile del Procedimento
Dott. Ing. Ettore Fanfani

I Progettisti
Dott. Ing. Ettore Fanfani; Dott. Ing. Andrea Mazzi

Generalità

Il presente progetto esecutivo “*Piogge alluvionali dal 1 marzo al 15 giugno 2013 - Ripristino strutture spondali Collettore Principale di Bonifica Ancona nei comuni di Guardamiglio, Orio Litta, Senna Lodigiana e Somaglia*” riguarda le opere di ripristino della funzionalità idraulica, statica e di esercizio in seguito ai danni provocati dagli eventi pluviali in oggetto. Gli interventi sono interamente ricadenti in provincia di Lodi.

Il canale in oggetto costituisce essenziale vettore idrico di regolazione idraulica facenti parte della rete idrica consortile del territorio consortile la cui funzionalità è strategica non solo per le funzioni idrauliche di scarico del territorio basso, ma anche per l'importante esercizio di vettoriamento e smaltimento di portate di origine reflua e pluviale. Di seguito vengono descritte le sue caratteristiche funzionali e territoriali.

Gli eventi alluvionali dei mesi di marzo - giugno 2013

Nel corso dei mesi da marzo a giugno 2013 si sono verificate condizioni idrometeorologiche critiche nell'area di influenza del territorio comprensoriale, che hanno coinvolto le infrastrutture idrauliche consortili: piogge insistenti, deflussi straordinario nel fiume Adda e Po e in alcuni corsi d'acqua del sud milanese, idraulicamente connessi alla rete consortile.

Sin dal mese di settembre 2012 si è assistito ad un susseguirsi di eventi pluviali e nivali che, sostanzialmente senza soluzione di continuità, si sono succeduti con sistematica regolarità in tutto l'autunno – inverno e nella primavera in corso, unitamente al verificarsi di eventi di morbida e di piena dei fiumi al contorno del territorio comprensoriale. Nel contesto generale idrometeorologico che negli ultimi mesi ha caratterizzato il l'andamento climatico del territorio comprensoriale, le criticità sono rappresentate da tre contingenze in particolare:

- **la condizione di eccesso pluviale in continuità** dal settembre dello scorso anno che ha ininterrottamente mantenuto i suoli e le strutture d'alveo dei corsi d'acqua consortili costantemente imbibiti ed allo stato di

saturazione idrica, modificandone radicalmente le prerogative geotecniche alla base della loro funzionalità;

- **l'incremento dei fenomeni di piovosità** registrati a partire dall'inizio del mese di marzo 2013, in un condizione idrologica del tutto straordinaria, con una cumulata pluviale nei tre mesi 1 marzo - 31 maggio che ha superato i 500 mm complessivi. I grafici allegati relativi alla piovosità rendono conto, si ritiene, in maniera esaustiva delle circostanze esposte;
- **gli eventi di morbida e di piena** che si sono registrati per i fiumi al contorno del comprensorio (Adda, Lambro e Po) o che sono ad esso idraulicamente connessi (i corsi d'acqua del sud milanese, in particolare il Molgora). Vedasi in proposito gli idrogrammi di Adda, Po e Molgora riferiti agli ultimi tre mesi, dove si può osservare il sistematico incremento dei deflussi verificatosi, idrologicamente coerente con gli afflussi pluviali sopra descritti.

In particolare nel grafico relativo alla pluviometria allegato, elaborato sulla base dei dati ARPA Lombardia registrati al pluviografo di Lodi, ubicato in posizione baricentrica del territorio consortile, si può vedere come ci siano due distinte linee di distribuzione pluviale media nei rispettivi periodi:

1 sett. 2012 - 28 febbraio 2013: 17 mm/settimana

1 marzo 2013 - 31 maggio 2013: 42 mm/settimana

a evidenziare quanto le condizioni idrologiche, da un punto di vista della pluviometria, siano state del tutto straordinarie.

L'eccezionalità della pioggia primaverile di cui sopra è direttamente riscontrabile nel confronto con la media ventennale del periodo, ottenuta sempre sulla base di dati ARPA Lombardia, che evidenzia il 100% di incremento della cumulata di pioggia.

Quindi dopo il semestre settembre - febbraio nel quale si è avuta una pressoché costante condizione di imbibizione dei suoli si è passati, negli ultimi tre mesi, ad un notevole incremento dell'apporto pluviale, in generale in tutto il nord Italia, in particolare sul comprensorio del Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana, con rilevante impegno della rete irriguo idraulica consortile per lo smaltimento

dell'eccesso idrico presente sul comprensorio e contestuali eventi di piena dei fiumi al contorno. Tutto questo in un periodo nel quale, ordinariamente, i derivatori e i canali consortili vengono posti in condizione di portata minima per l'effettuazione delle annuali operazioni di manutenzione ordinaria.

Dal punto di vista operativo - cantieristico, la condizione idrologica sopra descritta non solo non ha consentito il regolare svolgimento di tutti i cantieri in essere, bloccando di fatto le lavorazioni ai livelli di produzione dell'inizio autunno 2012, con conseguenti ingenti ritardi rispetto ai piani ed ai crono programmi di previsione, ma sta anche impedendo lo svolgimento delle operazioni manutentive ordinarie sulla rete irriguo - idraulica (sia per l'impossibilità di accesso alle aree, se non a pena di danni a strade e fondi, sia per l'impossibilità di porre in portata minima i canali per i motivi di cui sopra).

Da un punto di vista strutturale, parte più specificatamente oggetto della presente relazione, le piogge straordinarie, gli elevati deflussi dei fiumi al contorno e il conseguente straordinario impegno idraulico della rete consortile sopra descritti, **hanno coinvolto in modo consistente le infrastrutture idrauliche consortili, provocando diversi e diffusi danni.**

Origine degli interventi: eventi di morbida dei corsi d'acqua del sud milanese, piogge sul territorio ed eventi di morbida del fiume Po.

Gli eventi di cui sopra hanno interessato il territorio lodigiano in maniera diversa e con diversa intensità interessando diverse tipologie di infrastrutture idrauliche consortili. Verranno pertanto per chiarezza, ancorché concomitanti ed interconnessi, distinti nel seguito per singolo evento. La presente relazione si riferisce in particolare agli eventi ed ai conseguenti danni che hanno colpito le infrastrutture consortili ubicate in provincia di Lodi,

Relativamente ai danni subiti, nel seguito si farà pertanto riferimento ad una classificazione che possa consentire di ordinare in modo agevole la dinamica causa - effetto rispetto all'evento origine:

- Piogge intense e prolungate sul territorio consortile, condizione che ha inficiato le prerogative meccaniche, idrogeologiche e geotecniche dei suoli del territorio dando luogo alla degradata condizione di base per l'innescio di fenomeni di collasso, di erosione e di movimenti franosi cui sono andate soggette le infrastrutture idrauliche consortili;
- Eventi di morbida dei corsi d'acqua del sud milanese e conseguente impegno idraulico della rete irriguo - idraulica consortile;
- Fiume Po: prolungati eventi di morbida seguiti dall'evento di piena ordinaria con conseguente innalzamento piezometrico nel territorio della bassa lodigiana.

Gli interventi di ripristino

Le conseguenze causate ai canali consortili coinvolti dagli eventi calamitosi in oggetto sono riassumibili secondo i seguenti punti:

- diffusi cedimenti spondali lungo diversi tratti del percorso, con parziale occlusione dell'alveo del canale a causa dello scoscendimento del materiale franato;
- riduzioni dei piani viabili delle strade alzaie, in alcuni casi con impraticabilità delle stesse, nei tratti limitrofi ai movimenti franosi.
- Cedimenti dei manufatti di scarico di canali in immissione a quelli oggetto di intervento

Il ripristino della minima funzionalità idraulica del canale è stato conseguito con interventi di primo ripristino eseguiti con maestranze e mezzi consortili subito dopo l'accadimento degli eventi calamitosi in oggetto ed hanno riguardato eminentemente la rimozione dei depositi in alveo, la ripresa di alcune frane più critiche e la sistemazione di alcuni manufatti di scarico più danneggiati.

Le opere di completamento sono mirate alla sistemazione delle frane, nel dettaglio le opere da eseguirsi in appalto sono descritte e specificate nell'elenco seguente:

- Opere provvisionali e di carattere generale:

Esecuzione di tutte le opere di carattere provvisorio, preparatorio e logistico per consentire un ottimale svolgimento di tutti i lavori, deviazione di tutte le acque opere di aggotamento, tubazioni provvisorie, ture in terra, recupero fauna ittica (legge Regionale 31/08), sbarramenti e segnaletica stradale preparazione del cantiere e ogni altra prestazione o lavoro provvisorio necessario, compresa la rimozione delle stesse e i pristini stati. Sono comprese altresì le opere, propedeuticamente alle lavorazioni principali, di parte del decespugliamento e rimozione della vegetazione dall'alveo, ovvero da fondo e paramenti di sponda.

- Difese idrauliche in pietrame:

- Scavo in sezione ristretta da eseguirsi con idoneo mezzo meccanico per la formazione della nicchia di posa su fondo e paramenti spondali dell'alveo, secondo sagome, quote e dimensioni riportate per le sezioni di progetto negli elaborati grafici, con utilizzo in loco per la eventuale imbottitura delle erosioni di sponda e la ricostruzione della parte superiore del paramento spondale con giacitura complanare alla superficie del pietrame, sino alla formazione del ciglio superiore di sponda.

- Riprofilatura scarpata con recupero del pietrame franato esistente su sponde e fondo del canale, accatastamento provvisorio lungo il canale, paleggiamento e riposizionamento del pietrame stesso per la realizzazione della berma di fondazione del canale nel medesimo tratto.

- Formazione di difese d'alveo e spondali per il ripristino e la messa in sicurezza delle strutture d'alveo del canale Ancona mediante fornitura e posa di blocchi di pietrame di medio-grande pezzatura (blocchi ciclopici del volume compreso tra 0,80 mc e 1,20 mc per blocco) di pietra calcarea tipo "rezzato" da collocarsi a secco, aventi conformazione con un lato a "piano sega" corrispondente al lato visibile del paramento (posa a "faccia a vista"). La posa dovrà avvenire con l'ausilio di modine di legno, per la perfetta definizione del profilo e delle giaciture delle berme di fondazione e dei paramenti spondali. Compreso il trasporto dalla cava al deposito materiale del cantiere, il paleggiamento fino all'area di posa e la posa stessa secondo le sagome e le indicazioni delle tavole di progetto. Il tutto previa regolarizzazione e sistemazione della sagoma di sponda, ivi compresa l'imbottitura delle erosioni per ricostituire il profilo del piano di posa secondo geometria, sagome, quote e dimensioni di cui agli elaborati grafici. Altresì dovrà essere eseguito l'intasamento degli interstizi e delle cavità tra i blocchi ciclopici con pezzi

di pietrame idonei di piccole dimensioni al fine di assicurare la continuità strutturale del paramento. E' compresa la ricostruzione con materiale terroso presente in cantiere, della parte superiore del paramento spondale con giacitura complanare alla superficie del pietrame, sino alla formazione del ciglio superiore di sponda. L'esecuzione è sviluppabile secondo le indicazioni individuabili nella tavola n° 2 secondo gli sviluppi lineari di cui alla tavola 3.

- Fornitura e posa in opera di geotessuto costituito da geotessile nontessuti a filo continuo spunbonded al 100 % di polipropilene, **del peso non inferiore a 800 gr/mq**, fornito in pezzatura idonea al completo ricoprimento trasversale delle sezioni di progetto. Le linee di giunzione dovranno prevedere una sovrapposizione di almeno 50 cm tra i teli adiacenti.

Gli interventi sul canale Ancona sono interamente eseguiti in comune di Senna Lodigiana e Somaglia e comprendono, coerentemente alla disponibilità finanziaria, tratto di ripristino distinti in relazione alle frane e cedimenti spondali riscontrati.

Gli interventi di ripristino dei paramenti spondali con formazione di difese idrauliche in pietrame sono riportati nella tavola n°2.

Spesa prevista

I costi degli interventi previsti sono elencati e descritti nello specifico allegato "computo metrico estimativo" in cui la stima economica è stata effettuata in base ai listini prezzi di mercato correnti, in particolare il prezzo per Opere Pubbliche della Regione Lombardia attualmente in vigore.

Come descritto, le opere di primo ripristino già eseguite sono state realizzate con esecuzione in economia mediante amministrazione diretta.

Si prevedono di eseguire in appalto mediante procedura negoziata le opere di completamento di cui alla presente perizia.

La spesa presunta omnicomprensiva ammonta a € **120.000,00=** distinti nel seguente quadro economico:

a) Lavori ed opere

a1) opere primo ripristino in amministrazione diretta

Lavori ed opere € 33.509,84

a2) opere completamento in procedura negoziata

Lavori ed opere € 56.539,40

Oneri sic. D.Lvo 81/2008 € 1.000,00

sommano opere completamento € 57.539,40

b) sommano per lavori e opere € 91.049,24

c1) I.V.A. (21% su "18.499,00") € 3.884,79

c2) I.V.A. (22% su "109.548,24") € 15.961,05

d) spese generali (10 % su "b") € 9.104,92

e) Sommano complessivamente € 120.000,00

Si evince quindi dal quadro economico sopra riportato che le opere in amministrazione diretta di primo ripristino ammontano a complessivi € 33.509,84 mentre in appalto con procedura negoziata verranno eseguite opere per € 57.539,40 comprensivi degli oneri sicurezza 81/2008.

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, parte del Regolamento di esecuzione ed attuazione del 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 III.**

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”.

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 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'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 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 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 s.m.i., 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.

Elenco elaborati

Il presente progetto esecutivo si compone dei seguenti elaborati:

a) 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 idraulica e geologica** nelle quali sono descritti gli scenari e gli schemi di funzionamento tipicamente idraulici interessati dai lavori ed indicati i modelli numerici di verifica assunti a base di progetto per la determinazione delle portate e per la verifica dei deflussi. Altresì sono riportate la caratterizzazione geologica generale del territorio con particolare riferimento alla zona oggetto dei lavori.
- 3- **Crono programma e Prospetto dell'incidenza della mano d'opera** elaborati secondo la tempistica generale ed in quella specificatamente operativa connessa alla sola fase dei lavori. Si sono evidenziate le percentuali di incidenza della mano d'opera delle varie fasi lavorative e delle varie voci di costo sull'importo complessivo.
- 4- **Elenco dei prezzi**, dedotti dai listini correnti, in particolare dal prezzario Regionale Opere Pubbliche in vigore, integrato da alcune voci di costo dedotte dai prezzi correnti di mercato della zona;
- 5- **Analisi dei prezzi** applicati nella determinazione del costo delle opere previste, con riferimento alle lavorazioni tipologiche sui due canali oggetto delle opere;
- 6- **Computo metrico estimativo definitivo e quadro economico** redatti applicando le quantità riscontrate dal progetto ai prezzi di cui l'elenco richiamato nel precedente punto 4. Nel quadro economico oltre ai costi riguardanti le opere sono conteggiati i costi per l'applicazione dell'IVA, le spese generali e tecniche e i costi stimati per occupazioni temporanee e frutti pendenti;
- 7- **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 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;

- 8- **La relazione del Responsabile del procedimento** che definisce, come detto, la composizione del progetto in base ai poteri di delega concessi.
- 9- **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;
- 10- **Rassegna fotografica generale** in cui si sono evidenziate le peculiarità strutturali e ambientali delle zone dell'intervento

b) elaborati grafici esecutivi:

Tav. 01 Inquadramento territoriale	scala 1: 25.000
Tav. 02 Planimetria generale con indicazione dei lavori	scala 1: 2.000
Tav. 03 Canale Ancona: opere di completamento sezioni stato di fatto e progetto	scala 1:50

Lodi, Gennaio 2017