



# CONSORZIO DI BONIFICA DI PIACENZA

Sede legale: 29122 Piacenza – strada Val Nure, 3 – tel. 0523 464811 – fax 0523 464800 – C.F. 91096830335

[info@cbpiacenza.it](mailto:info@cbpiacenza.it) – [www.cbpiacenza.it](http://www.cbpiacenza.it)

e-mail certificata: [cbpiacenza@pec.it](mailto:cbpiacenza@pec.it)

Titolo progetto:

**AIPO PCE-809 - Rialzo dell'argine maestro in dx. fiume Po nel II C.I. di Piacenza per l'adeguamento della sagoma definitiva prevista dal piano S.I.M.P.O. in Comune di Calendasco e Rottofreno. Nuovo impianto di sollevamento (Galeotto) in località Chiavica Tidoncello in Comune di Calendasco.**

Titolo lotto:

**1° Lotto prestazionale. Lavori di adeguamento del reticolo idraulico artificiale di pianura a servizio della nuova chiavica Galeotto sull'argine maestro di Po, nei comuni di Rottofreno e Calendasco (PC).**

Localizzazione: Comuni di Rottofreno e Calendasco– Provincia di Piacenza – Regione Emilia Romagna

CUP: G75B18003620005

## PROGETTO ESECUTIVO - LOTTO 1

Importo complessivo PE:  
€ 3.150.000,00

Importo Lotto 1:  
€ 1.350.000,00

Attività	Soggetto	Ente/Oe	
<b>PROGETTAZIONE</b>			Redatto da: Ing. DEBORA SIVIERO
Coordinatore della progettazione:	ing. Debora Siviero	CBPC	
<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>			RUP: arch. Pierangelo Carbone
Progetto geotecnico strutturale:	ing. Chiara Celada	CBPC	
Progetto idraulico:	ing. Debora Siviero	CBPC	
Sicurezza:	geom. Luca Corsini	CBPC	
Elaborati grafici	arch. Raphaela Itimura de Camargo	CBPC	

Titolo:

Gruppo Elaborati: **Relazioni**

## Relazione generale

CODICE:  
galeotto-2019-cbpc-tidone  
FILE:  
server/progettazione/2019-PE-Galeotto

DATA:

**27-4-2020**

LIV. PROG:	DOC:	PROGR:	TAV:	SCALA:	REV:	
<b>ES</b>	<b>A</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
E						
D						
C						
B						
A	EMISSIONE	ing. Debora Siviero	27-4-2020	arch. Pierangelo Carbone	27-4-2020	
Revisione:	Descrizione:	Redatto:	Data:	RUP:	Data:	Approvato:
						Data:

## INDICE

1	Premesse	2
2	Localizzazione degli interventi	4
3	Indagini conoscitive e propedeutiche alla progettazione	6
3.1	Rilievi topografici	6
3.2	Indagini geognostiche	7
3.2.1	Prove Penetrometriche statiche elettriche	7
3.2.2	Sondaggi a carotaggio continuo	8
3.2.3	Analisi di laboratorio	9
3.2.4	Indagini sismiche	9
3.3	Verifica preventiva dell'interesse archeologico	10
4	Finalità dell'intervento e criteri di progettazione	11
5	Descrizione degli interventi di progetto	12
5.1	Nuova chiavica Galeotto e impianto di sollevamento	12
5.2	Interventi di adeguamento del reticolo idraulico artificiale di pianura	12
5.2.1	Collegamento da Riva a Tidoncello	13
5.2.2	Collegamento da Tidoncello a Nuova Galeotto	13
5.2.3	Collegamento da Torchione a Gobbi	14
5.2.4	Collegamento da Gobbi a Galeotto esistente	14
5.2.5	Collegamento da Galeotto esistente a Nuova Galeotto	14
5.2.6	Manufatti di linea	14
5.2.7	Sezioni tipo di scavo e di posa	15
6	Relazioni specialistiche	16
7	Aspetti ambientali e paesaggistici	16
8	Tempistiche di esecuzione e organizzazione delle lavorazioni	17
9	Quadro economico di spesa	19
10	Elaborati del progetto	23

## 1 Premesse

La presente relazione illustra il Progetto esecutivo “AIPo PCE-809 - Rialzo dell'argine maestro in dx. fiume Po nel II C.I. di Piacenza per l'adeguamento della sagoma definitiva prevista dal piano S.I.M.P.O. in Comune di Calendasco e Rottofreno. Nuovo impianto di sollevamento (Galeotto) in località Chiavica Tidoncello in Comune di Calendasco”.

Gli interventi in progetto sono strettamente connessi con quelli previsti all'interno del progetto definitivo dei *Lavori di rialzo dell'argine maestro in destra Fiume Po nel II° C.I. di Piacenza per l'adeguamento della sagoma definitiva prevista dal Piano Simpo in Comune di Calendasco e Rottofreno (PS45 2001-2002) - PC-E-809*, predisposto da AIPo e finalizzato alla messa in sicurezza della linea difensiva costituita dall'argine maestro del fiume.

All'interno del tratto di arginatura oggetto di intervento sono presenti n. 7 manufatti chiavicali (Boscone, Riva, Tidoncello di monte, Galeotto, Gobbi, Torchione e Casati), che consentono il deflusso delle acque di scolo gestite dal Consorzio di Bonifica di Piacenza verso il fiume Po, evitando contestualmente il rigurgito della piena del Fiume nelle campagne circostanti.

Nel maggio del 2018, prima della progettazione definitiva, Aipo ha predisposto il progetto di fattibilità tecnica ed economica prevedendo, fra gli altri interventi, la proposta di accorpamento delle chiaviche Torchione, Gobbi e Galeotto e la predisposizione di un impianto di sollevamento all'interno di quest'ultimo manufatto.

Successivamente alla presentazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica, a seguito di una serie di incontri richiesti (sia ad AIPo che al Consorzio di Bonifica di Piacenza) dal sindaco del Comune di Calendasco, è stata rivalutata l'ipotesi di accorpamento. Le riunioni effettuate hanno portato a delineare una nuova soluzione, finalizzata a massimizzare la sicurezza degli abitati presenti a campagna dell'argine maestro, preservandoli quanto più possibile dagli allagamenti provocati dalle acque raccolte dal reticolo superficiale quando le piene di Po impongono la chiusura delle paratoie delle chiaviche.

Sono stati individuati vari interventi necessari per accorpare un maggior numero di chiaviche esistenti e sono state definite le diverse competenze in carico ad AIPo e al Consorzio di Bonifica di Piacenza, che hanno avviato una collaborazione formalizzata tramite i seguenti documenti:

- Convenzione quadro tra Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPo) e Consorzio di Bonifica di Piacenza in materia di difesa del suolo, rep. n. 1354 del 20-12-2018, approvata con deliberazione di Comitato Amministrativo del Consorzio n. 272 in data 7-9-2018;
- Primo protocollo operativo - Collaborazione nell'ambito del progetto “Lavori di rialzo dell'argine maestro in dx f. Po nel II C.I. di Piacenza per l'adeguamento della sagoma definitiva prevista dal Piano Simpo in Comune di Calendasco e Rottofreno, rep. n. 1357 del 31-12-2018.

La proposta progettuale presentata da AIPo nel progetto definitivo prevede, in conclusione, di convogliare i contributi oggi afferenti alle chiaviche Riva, Tidoncello di monte, Galeotto, Gobbi e Torchione ad una chiavica di nuova costruzione (denominata Nuova Galeotto), posizionata fra le chiaviche Tidoncello e Galeotto esistente. Il manufatto in progetto è stato predisposto per l'installazione di n. 6 idrovore in grado di sollevare e smaltire in Po, anche con il fiume in piena, le portate raccolte dal reticolo idraulico di pertinenza di tutte le chiaviche esistenti nel tratto di arginatura in esame, ad eccezione delle sole Boscone e Casati.

Secondo gli accordi presi fra AIPo e il Consorzio di Bonifica di Piacenza, gli interventi di sistemazione del reticolo idraulico artificiale di pianura, nonché la fornitura e l'installazione dell'impianto di sollevamento saranno a carico del Consorzio, e sono quindi stati inseriti nel progetto definitivo, mentre le opere civili della Nuova Galeotto, a fronte di un contributo da parte del Consorzio contrattualizzato con apposita convenzione, verranno realizzate a cura di AIPo.

Il progetto definitivo redatto da AIPo comprende al suo interno tutti gli elaborati occorrenti per la completa individuazione degli interventi, inclusi quelli a carico del Consorzio, in modo da rendere evidente la funzionalità complessiva delle opere. Nel progetto sono anche affrontate tutte le tematiche relative agli aspetti geologici e geotecnici, ambientali e archeologici: si rimanda pertanto agli elaborati specialistici allegato al progetto AIPo per ogni approfondimento in merito.

Il progetto definitivo relativo ai lavori di adeguamento del reticolo idraulico artificiale di pianura e realizzazione dell'impianto idrovoro a servizio della nuova chiavica Galeotto sull'argine maestro di Po nei Comuni di Rottofreno e Calendasco (PC), redatto dallo Studio Dizeta Ingegneria di Milano, è stato verificato in data 12-12-2018 e approvato con deliberazione di Comitato Amministrativo n. 407 in data 19-12-2018.

Il Consorzio di Bonifica di Piacenza in qualità di soggetto attuatore dell'intervento in oggetto ha acquisito gli assenti comunque denominati sul progetto, a seguito di apposita Conferenza di servizi tenutasi in data 8-2-2019.

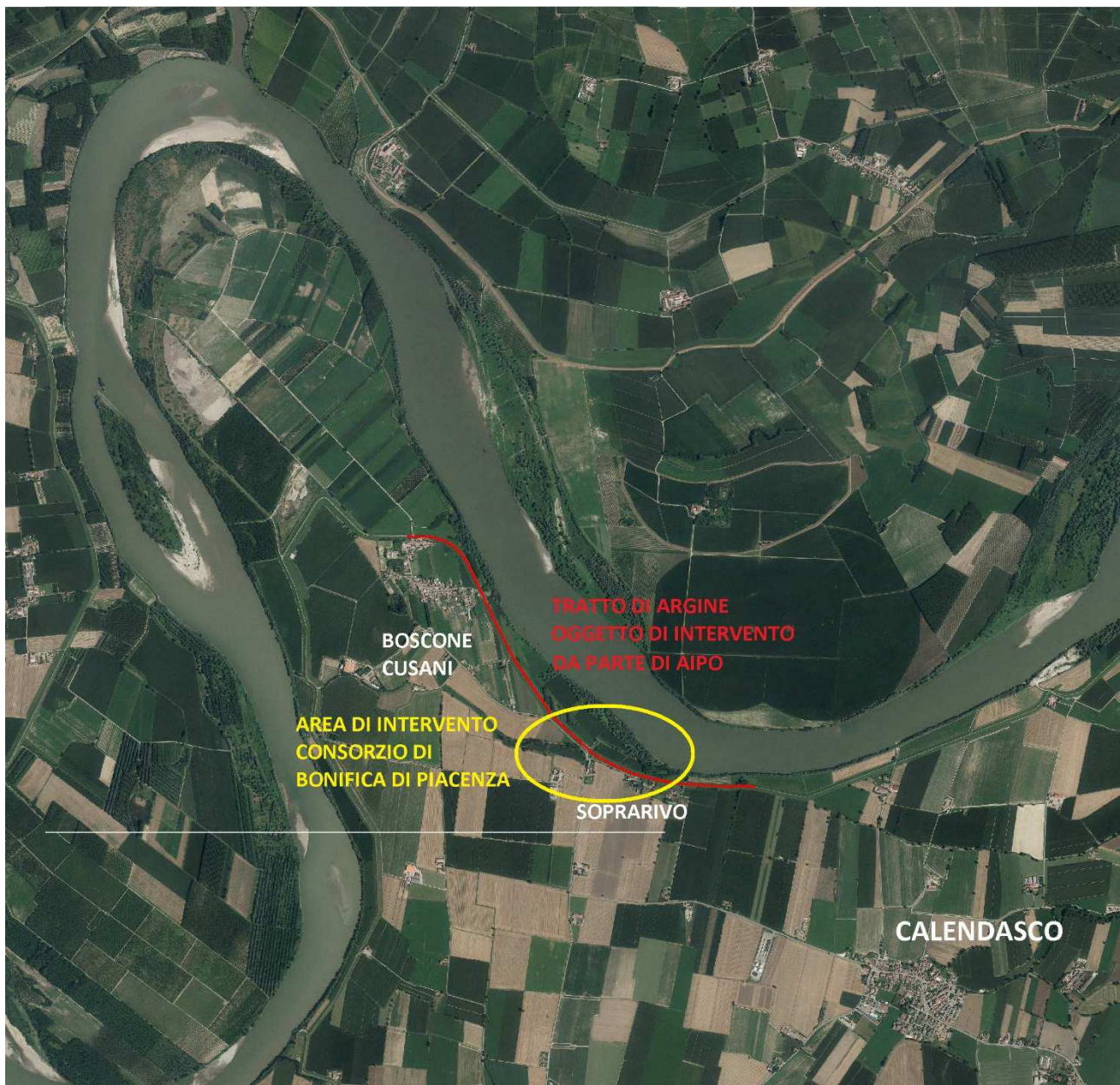
Al fine della redazione del presente progetto esecutivo, le opere progettate nel progetto definitivo sono state suddivise in n. 2 lotti prestazionali, ai sensi dell'art. 3 lett. ggggg) del D.Lgs. n.50/2016, che comprendono rispettivamente:

- **Lotto n.1**, i lavori di adeguamento del reticolo idraulico artificiale di pianura a servizio della nuova chiavica Galeotto, che consistono nella realizzazione di tubazioni e scatolari in c.a. e dei relativi manufatti per convogliare le acque di scolo dei bacini idrografici sottesi dalla nuova chiavica Galeotto "*1° Lotto prestazionale. Lavori di adeguamento del reticolo idraulico artificiale di pianura a servizio della nuova chiavica Galeotto sull'argine maestro di Po, nei comuni di Rottofreno e Calendasco (PC)*";
- **Lotto n.2**, la realizzazione dell'impianto idrovoro a servizio della nuova chiavica Galeotto, costituito da opere elettromeccaniche e alcune opere civili di completamento dell'edificio servizi.

**IL PRESENTE PROGETTO ESECUTIVO RIGUARDA ESCLUSIVAMENTE I LAVORI PREVISTI NEL LOTTO PRESTAZIONALE N. 1.**

**2 Localizzazione degli interventi**

Gli interventi in progetto sono ubicati nei comuni di Rottofreno e Calendasco (PC), in prossimità della frazione Soprarivo, come illustrato nella figura seguente.



*Figura 1 – Vista della complessiva dell'area di intervento*

Nell'area cerchiata in giallo sono presenti le n. 5 chiaviche che verranno accorpate (Riva, Tidoncello di monte, Galeotto, Gobbi e Torchione) e sarà posizionata la nuova chiavica Galeotto, dotata di impianto idrovoro di sollevamento.



### 3 Indagini conoscitive e propedeutiche alla progettazione

#### 3.1 Rilievi topografici

La progettazione degli interventi si è basata sul rilievo topografico dello stato dei luoghi effettuato nei mesi di marzo e aprile del 2018, coerente con i rilievi effettuati in precedenza da AIPO.

Per la corretta rappresentazione dell'opera, oltre al rilevato arginale, sono stati rilevati i punti utili alla rappresentazione plano-altimetrica dei manufatti idraulici e alla descrizione dell'andamento del piano campagna lungo i tracciati previsti per i fossi di collegamento fra le varie chiaviche.

Il rilievo di dettaglio è stato eseguito con strumentazione satellitare (GNSS LEICA GS16/CS20) in modalità RTK appoggiandosi alla rete di stazioni permanenti ITALPOS.

I dati di misura sono stati successivamente elaborati con software specifico "Meridiana".

Per un corretto calcolo della proiezione orizzontale e verticale si è fatto riferimento ai "Grigliati GK2" forniti dall'Istituto Geografico Militare e precisamente il foglio 161, che contiene l'intera area oggetto di rilievo.

Questo metodo permette di ottenere automaticamente e in modo corretto la trasformazione delle coordinate geografiche (WGS84) rilevate dalla strumentazione satellitare, in coordinate piane cartografiche e in coordinate rettilinee locali, con relativa trasformazione delle quote da ellissoidiche a geodetiche.

Per una maggior precisione dei risultati altimetrici sono stati rilevati il Vertice IGM95 di Borghetto Lodigiano (Cod. 060805) e il Caposaldo di livellazione IGM sulla S.S. 10 al km 183,600 in Comune di Rottofreno e utilizzati come punti di controllo in fase di elaborazione.

Sono stati rilevati anche i Vertici GPS n. PC002 e PC003 della rete della Provincia di Piacenza che sono serviti per ulteriore verifica dei risultati dell'elaborazione.

È stato quindi possibile calcolare sia le coordinate cartografiche piane nel sistema di riferimento nazionale (UTM-ETRF2000), che le coordinate rettilinee nel sistema di riferimento locale utilizzato per ottenere una restituzione grafica non deformata con fattore di scala pari a 1.

I risultati altimetrici ottenuti dall'elaborazione con i "Grigliati" sono stati modificati, alzando in modo rigido il piano di riferimento orizzontale di 0,039 m in modo da ottenere un risultato il più coerente possibile con i punti di controllo rilevati.

Nella tabella che segue sono riportati i risultati delle elaborazioni, con indicazione degli scarti ottenuti.

<b>VERTICE</b>	<b>QUOTA S.L.M. DA MONOG.</b>	<b>QUOTA S.L.M. RILEVATA</b>	<b>DIFFERENZA (m)</b>
IGM 95 Borghetto Lodigiano	66,105	66,137	0,032

IGM S.S. 10 Rottofreno	64,8088	64,774	-0,0348
PC002	60,237	60,195	-0,042
PC003	50,467	50,512	0,045

### 3.2 Indagini geognostiche

Per ricostruire le caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche e sismiche dei terreni dell'area in esame, su incarico diretto di AIPo, è stata realizzata, da parte di Geotecnica Veneta s.r.l., una specifica campagna d'indagini, descritta nei paragrafi successivi, la cui ubicazione è raffigurata nell'*Allegato– Planimetria con ubicazione delle indagini* alla Relazione geologica facente parte del progetto AIPo.

#### 3.2.1 Prove Penetrometriche statiche elettriche

Nell'area oggetto di indagine sono state eseguite 15 prove penetrometriche statiche con punta elettrica con piezocono, di cui:

- 10 ubicate sulla sommità arginale, tutte spinte fino a rifiuto, circa alle seguenti profondità: CPTU1 a 15 m, CPTU2 a 20 m, CPTU4 a 17 m, CPTU5 a 20 m, CPTU7 a 14 m, CPTU8 a 13 m, CPTU9 a 13 m, CPTU10 a 16 m, CPTU11 a 16 m e CPTU12 a 17 m;
- 2 ubicate in golena, al piede dell'argine, anch'esse approfondite fino a rifiuto, a circa 17 m da p.c., la CPTU3, e a circa 17 m da p.c., la CPTU6.
- 3 ubicate al piede dell'argine, a campagna, effettuate con piezocono sismico, per determinare, oltre alle caratteristiche geotecniche dei terreni, la velocità di propagazione delle onde sismiche di taglio; di queste la SCPT1 e la SCPT3 si sono dovute fermare a circa 14 m da p.c., mentre, la SCPTU2 si è potuta approfondire fino a 14 m.

La prova penetrometrica statica CPTU consiste nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta elettrica dotata di piezocono, di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante ( $V = 2 \text{ cm/s} \pm 0.5 \text{ cm/s}$ ).

La penetrazione avviene attraverso un dispositivo di spinta, che agisce su una batteria di aste (aste cave con il cavo di trasmissione dati all'interno), alla cui estremità inferiore è collegata la punta con piezocono.

Lo sforzo necessario per l'infissione viene determinato a mezzo di un opportuno sistema di misura estensimetrico collegato alla punta e al manicotto dell'attrito laterale, e da un trasduttore di pressione per la misura della pressione interstiziale dei pori, cioè il carico idraulico istantaneo presente nell'intorno della punta, attraverso un setto poroso opportunamente saturato e disareato.

I dati delle resistenze alla punta, al manicotto laterale, della pressione dei pori e dell'inclinazione della punta vengono registrate su supporti magnetici e successivamente elaborati.



Le dimensioni della punta/manicotto sono standardizzate, e precisamente:

- diametro di base del cono  $\varphi = 35.7$  mm
- area della punta conica  $A_p = 10$  cm<sup>2</sup>
- angolo apertura del cono  $B = 60^\circ$
- superficie laterale manicotto  $A_m = 150$  cm<sup>2</sup>

Relativamente a tali prove, in un allegato della Relazione geologica facente parte del progetto AIPo sono riportati i grafici che raffigurano al variare della profondità:

- $q_c$  (MPa) = resistenza alla punta (conica);
- $f_s$  (MPa) = resistenza laterale (manicotto);
- $f_r$  (%) = rapporto  $f_s/q_c$ ;
- $U$  (kPa) = pressione dei pori (setto poroso);

oltre alla deviazione dalla verticale in gradi.

### 3.2.2 Sondaggi a carotaggio continuo

Durante la campagna indagini sono stati realizzati n. 2 sondaggi a carotaggio continuo, a partire dalla sommità arginale, denominati S1 e S2, entrambi spinti fino alla profondità di 30 m da piano campagna.

Nel corso dell'esecuzione di tali sondaggi sono stati prelevati, mediante campionatore Osterberg, dei campioni indisturbati, da sottoporre alle prove di laboratorio, ovvero:

- Il campione indisturbato 1 nel sondaggio 1 tra 3 e 3,40 m da p.c.
- Il campione indisturbato 2 nel sondaggio 1 tra 6 e 6,50 m da p.c.
- Il campione indisturbato 1 nel sondaggio 2 tra 3 e 3,50 m da p.c.
- Il campione indisturbato 2 nel sondaggio 2 tra 6,60 e 7 m da p.c.

Nei fori di sondaggio sono, inoltre, state eseguite delle prove *Standard Penetration Test* (S.P.T.) i cui risultati sono riportati nella tabella che segue. Nel corso di queste prove sono stati prelevati anche dei campioni rimaneggiati, poi caratterizzati granulometricamente.

Per i report con le descrizioni delle stratigrafie incontrate si faccia riferimento sempre al già richiamato *Allegato – Indagini geognostiche* alla Relazione geologica facente parte del progetto AIPo.

Sondaggio	Campione	Profondità		Numero colpi			
		da m	a m	N1	N2	N3	NSPT
1	1	9	9,45	3	4	5	9
	2	12	12,45	11	11	13	24
2	1	9	9,45	1	2	2	4

	2	18	18,45	13	16	17	33
--	---	----	-------	----	----	----	----

Tabella 1 – Prove SPT effettuate nel corso dei sondaggi a carotaggio continuo

### 3.2.3 Analisi di laboratorio

Come già anticipato, i campioni prelevati durante i sondaggi e i pozzetti sono state portati al Laboratorio di Geotecnica Veneta s.r.l. per essere sottoposti alle seguenti tipologie di prove:

#### Campioni indisturbati prelevati nel corso dei sondaggi a carotaggio continuo

- Determinazione delle caratteristiche fisiche del campione
- Analisi granulometrica mediante vagliatura
- Analisi granulometrica per sedimentazione
- Determinazione dei limiti di Atterberg
- Prova di compressibilità edometrica
- Prova di taglio diretta consolidata drenata
- Prova triassiale non consolidata non drenata

#### Campioni rimaneggiati prelevati nel corso dei sondaggi a carotaggio continuo

- Analisi granulometrica mediante vagliatura

#### Campioni rimaneggiati prelevati nel pozzetti nell'area di escavazione

- Determinazione delle caratteristiche fisiche del campione
- Analisi granulometrica mediante vagliatura
- Analisi granulometrica per sedimentazione
- Determinazione dei limiti di Atterberg
- Prova di costipamento AASHTO
- Analisi chimica per la caratterizzazione ambientale dei terreni di scavo

### 3.2.4 Indagini sismiche

La campagna d'indagini ha previsto anche l'esecuzione di prove volte a caratterizzare il territorio oggetto di studio dal punto di vista sismico.

In particolare sono state previste 2 prospezioni geofisiche con il metodo MASW (*multichannel analysis of surface waves*) eseguite con stendimenti costituiti da 24 geofoni verticali con frequenza propria di 4,5 Hz, interspaziati di 5 m.

Inoltre, come già indicato, nel corso delle prove penetrometriche SCPTU1, SCPTU2 e SCPTU3 sono stati acquisiti, oltre ai normali parametri di resistenza alla punta ( $R_p$ ), attrito laterale ( $f_s$ ) e pressione neutra ( $U$ ),

anche le velocità delle onde sismiche di taglio (Onde S) generate da una massa battente e registrate grazie alla presenza di un geofono triassiale situato all'interno del piezocono sismico.

Per ogni ulteriore dettaglio in merito alle indagini geognostiche, alla loro interpretazione e successive elaborazioni, si rimanda agli elaborati *Relazione geologica* e *Relazione geotecnica e sismica*, facenti parte del progetto AIPo.

### 3.3 Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Il documento di Verifica preventiva dell'interesse archeologico, redatto ai sensi del comma 1, art. 25 D. Lgs. 50/2016, si compone di una parte testuale e degli allegati cartografici a corredo. Per la sua redazione si è proceduto allo spoglio dei dati di archivio della Soprintendenza Archeologia Belle arti e Paesaggio delle province di Parma e Piacenza, integrati dai dati bibliografici e da quelli desunti dalla cartografia storica, con particolare riguardo alle conoscenze concernenti l'andamento del meandreggiamento del Po desunte dalla cartografia storica, e da ogni elemento utile ai fini dell'inquadramento del popolamento antico dell'area contenuto negli strumenti di governo del territorio, disponibili in rete. Tali informazioni sono state poi integrate da indagini non distruttive, quali la ricognizione archeologica delle zone ricadenti nell'area di progetto e la lettura della geomorfologia del territorio, unitamente all'osservazione della successione stratigrafica del terreno messa in luce dalle indagini geognostiche effettuate (carotaggi e pozzetti esplorativi). I dati così reperiti hanno concorso ad individuare il potenziale archeologico dell'area e a valutare il cosiddetto rischio archeologico, ovvero la possibilità che le opere di progetto possano intercettare evidenze sepolte. Come evidenziato nell'elaborato *Documento di verifica preventiva dell'interesse archeologico*, allegato al progetto di fattibilità tecnica ed economica di AIPo, all'area del tratto arginale è stato assegnato un rischio archeologico medio-alto, mentre a quella dell'area di escavazione di pubblico interesse un **rischio archeologico basso**.

A seguito della trasmissione alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Parma e Piacenza, il funzionario competente dott. M. Podini richiedeva ai sensi del comma 8 dell'art. 25 del D.Lgs. 50/2016, con le note di cui al protocollo n. 2441 del 6 giugno 2018 e n. 4380 del 10 agosto 2018, un approfondimento dell'indagine tramite l'esecuzione di alcuni sondaggi preventivi da effettuarsi lungo il lato campagna nella porzione compresa tra le sezioni 30 e 34, il cui numero, posizionamento e modalità di esecuzione erano stati concordati nel corso di alcuni incontri tra il dott. Podini e la responsabile delle indagini archeologiche per il summenzionato progetto dott.ssa D. Pasini della Giano s.n.c.

I saggi preventivi così concordati sono stati effettuati nei giorni 11 e 12 settembre 2018; lo scavo tramite mezzo meccanico a benna liscia è stato eseguito dalla ditta Cosma, incaricata da AIPo delle opere di manutenzione in base all'accordo quadro per il biennio 2016-2018, con responsabile di cantiere AIPo Geom. Marina Girometta, mentre il controllo archeologico è stato eseguito per conto della Giano s.n.c. dalla dott.ssa

Cristina Anghinetti, coadiuvata dalla dott.ssa Erica Ferrari, sotto la direzione scientifica del dott. Marco Podini; il rilievo è stato realizzato dal topografo Grigorio Grigoni ed elaborato sulla planimetria di progetto.

I risultati delle indagini svolte, durante i quali non sono state rinvenute strutture, ma comuni frustoli laterizi e, solo puntualmente, frammenti centimetrici e decimetrici, sono riportati nell'elaborato *Verifica archeologica preventiva tramite saggi*, facente parte del progetto AIPo.

#### **4 Finalità dell'intervento e criteri di progettazione**

Come anticipato nei precedenti paragrafi, lungo lo sviluppo dell'arginatura maestra di Po sono presenti n. 7 manufatti chiavicali che consentono l'attraversamento del rilevato arginale da parte del reticolo idraulico superficiale. Tutte le chiaviche sono munite di paratoie, gestite dal personale AIPo in funzione dei livelli idrici in Po.

Poiché nessuna di queste strutture è dotata di impianto di sollevamento accade che con il fiume in piena, e a volte anche in presenza di morbide, il mancato scarico delle portate piovane comporta l'allagamento dei territori posti a tergo dell'opera di difesa idraulica.

Pertanto per fronteggiare queste problematiche il Consorzio di Bonifica di Piacenza ha stipulato un accordo con AIPo, finalizzato a ridurre il numero di chiaviche da gestire in condizioni di piena e a valutare la possibilità di realizzare una stazione di sollevamento per consentire lo scarico delle portate anche con le paratoie abbassate.

Sulla base delle indicazioni del Consorzio stesso e delle risultanze dell'apposito rilievo topografico eseguito, si è potuto verificare che attraverso la realizzazione di nuovi fossi di collegamento sarebbe stato possibile convogliare verso una chiavica di nuova costruzione (denominata Nuova Galeotto) i contributi oggi smaltiti dalle chiaviche Riva, Tidoncello di monte, Galeotto, Gobbi e Torchione.

Si è dunque prevista la costruzione della nuova chiavica Galeotto in modo tale da poter smaltire tutti i contributi di pertinenza delle n. 5 chiaviche sopra richiamate e consentire l'alloggiamento di n. 6 pompe idrovore per il sollevamento e lo scarico in Po delle portate in arrivo, anche in condizioni di piena del fiume.

La realizzazione dei fossi di collegamento fra i colli idraulici, così come l'installazione delle opere elettromeccaniche ed elettriche per l'impianto di sollevamento della nuova chiavica, oggetto del presente progetto, sarà effettuata a cura del Consorzio, contestualmente alla esecuzione degli interventi previsti nel progetto di AIPo.

Nelle tavole grafiche di progetto relative alla nuova chiavica Galeotto (denominate "C.1.2 Nuova Chiavica Galeotto con impianto idrovoro - pianta copertura e sezione longitudinale", "C.1.3 Nuova Chiavica Galeotto con impianto idrovoro - piante", "C.1.4 Nuova Chiavica Galeotto con impianto idrovoro - sezioni

trasversali”) viene data precisa indicazione degli interventi a carico del Consorzio, identificati con colore rosso, in modo che siano chiari i limiti di competenza con AIPo.

I criteri seguiti per il dimensionamento delle opere di sollevamento e delle linee di collettamento dei vari contributi delle chiaviche sono illustrati in dettaglio nella Relazione idraulica: si precisa che il tracciato del nuovo reticolo idraulico artificiale di pianura è stato individuato seguendo quanto più possibile il percorso dei fossi esistenti o, laddove ciò non era attuabile, affiancando i corsi d’acqua in progetto ai limiti delle proprietà.

## **5 Descrizione degli interventi di progetto**

### **5.1 Nuova chiavica Galeotto e impianto di sollevamento**

Gli interventi relativi alla realizzazione della nuova chiavica Galeotto sono a cura di AIPo.

Gli interventi a carico del Consorzio di Bonifica di Piacenza riguardanti la realizzazione delle opere elettromeccaniche della nuova chiavica Galeotto e il completamento di alcune opere civili interne all’edificio servizi, fanno parte del Lotto prestazionale n. 2 del progetto esecutivo e pertanto verranno realizzati in una fase successiva.

### **5.2 Interventi di adeguamento del reticolo idraulico artificiale di pianura**

Gli interventi di adeguamento del reticolo idraulico artificiale di pianura, sviluppati dal Consorzio di Bonifica, fanno parte del Lotto 1 del presente progetto esecutivo. I tracciati delle nuove linee sono stati individuati sulla base di un apposito rilievo topografico effettuato a cura del Consorzio di Bonifica di Piacenza.

Note le portate, stimate come illustrato nella Relazione idrologica e idraulica, si è proceduto al dimensionamento delle varie tratte di collegamento, ipotizzando condizioni di moto uniforme della corrente; essendo previsti scotolari o tubazioni in c.a., si è adottato un coefficiente “c” di scabrezza secondo Strickler pari a  $70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}^{-1}$ .

Le nuove linee di collegamento sono indicate in tabella e descritte nei paragrafi successivi:

<b>Nodo inizio</b>	<b>Nodo fine</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Tipologia canale</b>	<b>Lunghezza (m)</b>
P1	P7	Collegamento chiaviche Riva-Tidoncello Monte	Tubazione in c.a. DN 1000 mm	330,40
P7	P8	Collegamento chiaviche Tidoncello Monte-Nuova Galeotto	Scotolare aperto in c.a. 200x150 cm	52,77

P8	P9	Collegamento chiaviche Tidoncello Monte-Nuova Galeotto	Scatolare chiuso in c.a. 200x150 cm	74,22
P9	P11	Collegamento chiaviche Galeotto-Nuova Galeotto	Tubazione in c.a. DN 1500 mm	126,06
P11	P12	Collegamento chiaviche Gobbi-Galeotto	Tubazione in c.a. DN 1200 mm	60,96
P12	P16	Collegamento chiaviche Torchione-Gobbi-Galeotto	Scatolare aperto in c.a. 150x100 cm	296,61

### 5.2.1 Collegamento da Riva a Tidoncello

Si prevede la posa di una tubazione circolare in c.a. turbocentrifugata DN 100 cm, dello sviluppo di circa 331 metri (da pozzetto P1 a pozzetto P7), con pendenza costante pari allo 0,2%. In corrispondenza della portata di dimensionamento (circa 0,7 mc/s), si avrà una velocità di 1,34 m/s e un grado di riempimento del 61%.

Inoltre a seguito di una delle richieste di AIPo emerse in sede di Conferenza dei servizi sul progetto definitivo dell'opera, per far fronte al periodo transitorio in cui la nuova chiavica non sarà attrezzata con tutte le idrovoro necessarie (Lotto n. 2), in corrispondenza del pozzetto P7 sono state inserite le seguenti apparecchiature idrauliche:

- valvola antiriflusso a clapet in acciaio sulla tubazione in c.a.  $\phi$  1000 mm, che impedisca alle acque del bacino del rio Bianco-Vescovo in arrivo dal canale a cielo aperto di rigurgitare nella tubazione medesima (verso il bacino idrografico delle chiaviche Boscone-Zangrandi-Riva);
- soglia e muri d'ala in c.a. di connessione tra il canale in terra a cielo aperto (che raccoglie le acque del bacino del rio Bianco-Vescovo) e il pozzetto P7, compresa paratoia in acciaio di regolazione delle acque che, allorché chiusa, impedisca alle acque del bacino Bianco-Vescovo di riversarsi nel bacino chiaviche Galeotto/Gobbi/Torchione/Casati.

Tali prescrizioni consentono, nel periodo transitorio sopra richiamato, di regolare in maniera più flessibile le acque in direzione della chiavica Nuova Galeotto, evitando di riversare un apporto eccessivo in corrispondenza dell'abitato di Soprarivo.

### 5.2.2 Collegamento da Tidoncello a Nuova Galeotto

Si prevede la posa di uno scatolare prefabbricato aperto di dimensioni interne 200x150 cm, dello sviluppo di circa 53 metri (da pozzetto P7 a pozzetto P8) e di uno scatolare prefabbricato chiuso di dimensioni interne 200x150 cm, dello sviluppo di circa 74 metri (da pozzetto P8 a pozzetto P9); entrambe le tratte avranno pendenza costante pari allo 0,25%. In corrispondenza della portata di dimensionamento (circa 7,4 mc/s), si avrà una velocità di 2,49 m/s e un'altezza d'acqua pari a 1,49 m. Questa tratta è stata volutamente dimensionata per funzionare con il manufatto sostanzialmente pieno, in modo che le portate superiori a

quelle di dimensionamento dell'impianto idrovoro vadano ad allagare un'area lontana dagli abitati e, cioè, quella prossima all'esistente imbocco della chiavica Tidoncello, dove non sono presenti edifici.

### **5.2.3 Collegamento da Torchione a Gobbi**

Si prevede la posa di uno scatolare prefabbricato aperto di dimensioni interne 100x150 cm, dello sviluppo di circa 103 metri (da pozzetto P16 a pozzetto P15) con pendenza costante pari allo 0,2%. In corrispondenza della portata di dimensionamento (circa 0,84 mc/s), si avrà una velocità di 1,34 m/s e un'altezza d'acqua pari a 0,63 m.

### **5.2.4 Collegamento da Gobbi a Galeotto esistente**

Si prevede la posa di uno scatolare prefabbricato aperto di dimensioni interne 100x150 cm, dello sviluppo di circa 194 metri (da pozzetto P15 a pozzetto P12) e di una tubazione circolare in c.a. turbocentrifugata DN 120 cm, dello sviluppo di circa 61 metri (da pozzetto P12 a pozzetto P11); entrambe le tratte avranno pendenza costante pari allo 0,2%. In corrispondenza della portata di dimensionamento (circa 1,25 mc/s), nello scatolare si avrà una velocità di 1,45 m/s e un'altezza d'acqua pari a 0,86 m; nella tubazione in circolare, invece, si avrà una velocità di 1,56 m/s e un grado di riempimento del 68%.

### **5.2.5 Collegamento da Galeotto esistente a Nuova Galeotto**

Si prevede la posa di una tubazione circolare in c.a. turbocentrifugata DN 150 cm, dello sviluppo di circa 126 metri (da pozzetto P11 a pozzetto P9), con pendenza costante pari allo 0,2%. In corrispondenza della portata di dimensionamento (circa 2,1 mc/s), si avrà una velocità di 1,78 m/s e un grado di riempimento del 63%.

### **5.2.6 Manufatti di linea**

Lungo il reticolo idraulico artificiale di pianura così adeguato verranno realizzati in totale n. 16 manufatti di linea.

#### **A) Tratta da Riva a Nuova Galeotto**

- Pozzetto P1 – manufatto di presa chiavica Riva
- Pozzetto P2 – manufatto di ispezione e di deviazione angolare
- Pozzetti da P3 a P6 – manufatti di ispezione
- Pozzetto P7 – manufatto di presa chiavica Tidoncello
- Pozzetto P8 – manufatto di deviazione d'asse a inizio tratto tombinato
- Pozzetto P9 – manufatto di ingresso alla nuova chiavica Galeotto
- Pozzetto P10 – manufatto di ispezione

#### **B) Tratta da Torchione a Nuova Galeotto**

- Pozzetto P16 – manufatto di presa dal fosso di alimentazione della chiavica Torchione
- Pozzetto P15 – manufatto di presa dal fosso di alimentazione della chiavica Gobbi

- Pozzetti P14, P13 e P12 – manufatti di deviazione angolare
- Pozzetto P11 – manufatto di presa chiavica Galeotto esistente
- Pozzetto P10 – manufatto di ispezione
- Pozzetto P9 – manufatto di ingresso alla nuova chiavica Galeotto.

I manufatti avranno le seguenti caratteristiche geometriche:

<b>Manufatto</b>	<b>Lunghezza (m)</b>	<b>Larghezza (m)</b>	<b>Altezza (m)</b>
P1	3,00	2,30	2,25
P2	3,00	3,00	2,25
P3	2,30	2,50	2,45
P4	2,30	2,50	2,45
P5	2,30	2,50	2,45
P6	2,30	2,50	2,45
P7	3,30	3,30	2,50
P8	4,00	3,80	2,70
P9	4,10	3,60	3,40
P10	2,80	2,50	2,50
P11	3,00	3,00	2,70
P12	3,00	3,00	2,50
P13	3,00	3,00	2,70
P14	4,05	2,30	2,45
P15	3,60	2,30	2,45
P16	3,00	2,30	2,45

### **5.2.7 Sezioni tipo di scavo e di posa**

Le sezioni tipo di scavo e di posa delle tubazioni e degli elementi scolarari prefabbricati sono riportate nelle relative tavole degli elaborati grafici di progetto.

Gli interventi di scavo saranno preceduti dallo scotico del terreno di coltivo, che sarà poi posizionato sulle scarpate delle sezioni a cielo aperto e sul piano campagna delle sezioni interrato.

Per le tubazioni e per lo scolarare prefabbricato chiuso si è prevista una sezione di scavo di forma rettangolare, con le pareti armate laddove la profondità sarà superiore a 1,50 m. Le tubazioni saranno posate con sottofondo, rinfianco e ricoprimento in calcestruzzo, mentre gli scolarari prefabbricati saranno posati su un letto di calcestruzzo di spessore pari a 15 cm.

Per gli elementi prefabbricati aperti, la sezione di posa prevede, nella porzione di terreno posta al di sopra degli scolarari, la sistemazione delle scarpate con pendenza tre orizzontale su 2 verticale. Gli elementi saranno sempre posati su un letto di calcestruzzo di spessore pari a 15 cm.

Tutte le superfici interessate dai lavori verranno inerbite con la tecnica dell'idrosemina.



## **6 Relazioni specialistiche**

Si rimanda alle relazioni specialistiche allegata al presente progetto o al progetto AIPo per tutti i dettagli e gli approfondimenti.

In particolare, il dimensionamento del nuovo reticolo idraulico artificiale di pianura è illustrato nella *Relazione idrologica e idraulica*, allegata al presente progetto- Lotto 1.

La relazione *Calcoli esecutivi strutture in c.a.* contiene il dimensionamento e la verifica delle opere in c.a., comprese le armature e le caratteristiche dei materiali impiegati.

La *Relazione geologica* e la *Relazione geotecnica e sismica* (facenti parte del progetto AIPo), oltre all'inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico, riportano l'interpretazione dei risultati della campagna geognostica effettuata in termini di modello geotecnico e di sismicità del sito. I dati così elaborati sono stati utilizzati per effettuare i calcoli riportati nella Relazione sulle strutture in ca, allegata al presente progetto.

L'analisi e la risoluzione delle interferenze con la realizzazione delle nuove opere sono oggetto della *Relazione sulle interferenze*.

La *Relazione tecnica del Piano di utilizzo terreni di scavo* (art. 5 D.M. 161/2012) entra nel merito dei criteri con cui saranno impiegati i materiali provenienti dagli scavi, tali da evitare la necessità di individuare siti di smaltimento e/ o di recupero.

Gli aspetti ambientali e paesistici sono esaminati nello *Studio di fattibilità ambientale*, nella *Relazione paesaggistica* e nello *Studio di incidenza ecologica sul SIC-ZPS* (facenti parte del progetto AIPo), mentre le valutazioni in termini di cantierizzazione e sicurezza sono riportate nel documento *Piano di sicurezza e coordinamento*, allegato al presente progetto.

Nel *Piano particellare di esproprio, servitù e occupazione temporanea*, infine, viene descritta una sintesi delle attività svolte e viene allegata la tabella riepilogativa delle proprietà interessate dagli espropri, dalle servitù e dalle occupazioni temporanee, con l'indicazione della estensione delle superficie da occupare definitivamente e temporaneamente, nonché di quelle da assoggettare a servitù, e della stima delle indennità da riconoscere ai privati.

## **7 Aspetti ambientali e paesaggistici**

Gli aspetti ambientali e paesaggistici, come anticipato nel precedente capitolo, sono stati analizzati in maniera approfondita negli elaborati allegati al progetto di AIPo.

Per quanto riguarda il presente progetto, si segnala che il nuovo reticolo idrico seguirà per la maggior parte del tracciato i percorsi dei fossi esistenti, ad eccezione della tratta compresa fra il pozzetto P16 e il pozzetto P13, dove la presenza di edifici impedisce di raggiungere i punti di imbocco delle chiaviche Gobbi e Torchione e, di conseguenza, il nuovo scatolare sarà posato in affiancamento ai limiti delle proprietà.

I nuovi canali saranno in parte costituiti da tubazioni, totalmente interrato, e in parte da manufatti scolorari aperti (tranne il tratto fra il pozzetto P8 e il pozzetto P9, anch'esso interrato), raccordati al piano campagna da una scarpata inerbita, con un aspetto, pertanto, del tutto analogo a quello che caratterizza i fossi esistenti.

Per posare le nuove linee di collegamento sarà in qualche caso necessario ricorrere al taglio di alcune piante presenti, soprattutto in corrispondenza delle opere di imbocco delle chiaviche: le piante adulte eliminate risultano in numero esiguo (poche unità) e la loro perdita non modificherà in maniera significativa la struttura delle formazioni vegetate.

Gli interventi di risagomatura dell'attuale fosso di scarico della chiavica Tidoncello, che prevedono esclusivamente l'abbassamento del fondo canale, non interesseranno le sponde e di conseguenza le alberature e gli arbusti presenti.

I lavori in golena sono previsti nel periodo compreso fra i mesi di agosto e di dicembre: qualora le tempistiche effettive di realizzazione si dovessero modificare, sarà comunque necessario evitare l'esecuzione di tali opere fra il 15 marzo e il 15 luglio.

## **8 Tempistiche di esecuzione e organizzazione delle lavorazioni**

L'elenco delle varie fasi di lavoro, al fine di realizzare l'opera in sicurezza e secondo un'organizzazione ottimale, è il seguente:

### **1.1 LINEE DI COLLEGAMENTO**

**1.1.1 Preparazione area cantiere** (fresatura strade, taglio vegetazione, smontaggio strutture)

**1.1.2 Scavi** (scavi, sbadacchiature, reinterri)

**1.1.3 Tubazioni** (tubi, scolorari aperti e chiusi)

**1.1.4 Ripristini** (idrosemina, ripristini stradali e delle strutture, rimozione pista cantiere)

### **1.2 MANUFATTI DI LINEA**

**1.2.1 Scavi** (scavi, sbadacchiature, reinterri)

**1.2.2 Opere in c.a.** (calcestruzzi, casseri, armature)

**1.2.3 Opere complementari** (chiusini, gradini, parapetti, valvola, paratoia, soglia, griglia)

Nella redazione del cronoprogramma allegato al presente progetto, le fasi di lavoro sopra descritte sono state individuate temporalmente sulla base del criterio di evitare interferenze: tutte le lavorazioni, infatti, avverranno in successione una all'altra. Dove è previsto l'utilizzo di due squadre operanti in parallelo, l'ubicazione e l'organizzazione delle aree di lavoro è tale da impedire la sovrapposizione spaziale, anche in rapporto al cantiere di AIPo.

Le ipotesi cui si è fatto riferimento per la predisposizione del cronoprogramma sono:

- consegna dei lavori: giugno 2020;
- durata dei lavori: 205 giorni naturali e consecutivi;
- ultimazione dei lavori: dicembre 2020.
- presenza complessiva in cantiere delle seguenti squadre:
  - n° 2 squadre operanti in parallelo fra loro per la realizzazione degli interventi di adeguamento del reticolo idraulico artificiale di pianura e, a seguito degli interventi sulla nuova chiavica Galeotto a cura di AIPo, per il completamento delle connessioni idrauliche e per l'esecuzione dei tombamenti dei fossi di scarico delle chiaviche da dismettere.

Gli interventi di connessione idraulica dovranno essere eseguiti in parallelo all'attivazione della nuova chiavica Galeotto: ad attivazione avvenuta potranno essere realizzate le opere di tombamento dei fossi di scarico delle chiaviche da dismettere con il materiale proveniente dagli scavi.

Si rimanda all'elaborato di progetto *Cronoprogramma*, per la rappresentazione grafica delle diverse tempistiche di esecuzione delle lavorazioni e della loro organizzazione.

## 9 Quadro economico di spesa

Si riporta nel seguito il quadro economico di spesa, così come risulta dall'elaborato *Quadro economico*, allegato al presente progetto.

Il quadro economico del Lotto n. 1 comprende i lavori oggetto della presente progettazione, gli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso e le somme a disposizione dell'amministrazione.

Il quadro economico complessivo del Progetto Esecutivo comprende i lavori relativi al **Lotto n. 1 (oggetto del presente appalto)**, i lavori relativi al Lotto n. 2 (oggetto di successivo appalto), e le somme complessive a disposizione dell'amministrazione.

Per la quantificazione economica delle lavorazioni sono stati utilizzati i prezzi unitari contenuti nell'*Elenco Regionale dei prezzi delle Opere Pubbliche e di Difesa del suolo della Regione Emilia-Romagna - Annualità 2019*, approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 1055 del 24-6-2019. Nei casi in cui il prezzo unitario non fosse presente nell'Elenco prezzi regionale, si è fatto riferimento al *Prezzario di riferimento per i lavori pubblici*, edito a cura della Regione Piemonte – Opere Pubbliche, edizione 2018, o sono state predisposte apposite analisi prezzi, ottenute attraverso la composizione di diverse voci elementari o mediante ricerche di mercato, riportate in dettaglio nell'elaborato *Analisi dei nuovi prezzi*. I costi dei noli dei mezzi e della manodopera sono stati desunti dall'Elenco prezzi regionale.

Il riferimento al prezzario di riferimento e il codice identificativo di ogni prezzo unitario utilizzato sono riportati in apposita colonna nell'elaborato *Computo metrico estimativo*.

Tra le somme a disposizione della stazione appaltante, la voce b5) riporta il valore complessivo dei costi che dovranno essere sostenuti per l'esproprio e per la servitù delle aree interessate dagli interventi di adeguamento del reticolo idraulico artificiale di pianura e per l'occupazione temporanea dei terreni durante l'esecuzione dei lavori. Si è previsto l'esproprio della fascia occupata dalle nuove opere, laddove saranno posati elementi scatolari a cielo aperto, mentre si è prevista una fascia di servitù, di larghezza pari a 4 metri in asse alle canalizzazioni, per i tratti in cui saranno posati scatolari prefabbricati chiusi e tubazioni.

Lungo l'intera tratta di intervento, infine, si è prevista una fascia di occupazione temporanea, di larghezza pari a 8 metri rispetto al limite degli scavi, per la predisposizione delle piste di cantiere e delle aree di deposito degli elementi da posare,

Per la determinazione degli indennizzi di occupazione definitiva dovuti ai proprietari, si è provveduto alla stima economica basata sul "più probabile valore di mercato", così come indicato dalla Sentenza della Corte Costituzionale n. 181 del 10-6-2011.

Per la stima del valore di mercato dei beni espropriati si è fatto riferimento al "Listino dei valori immobiliari dei terreni agricoli della provincia di Piacenza" (listino 2018 rilevazione 2017) dell'Osservatorio dei valori agricoli (OVA), che fornisce per ogni Comune della Provincia e in base alle qualità di coltura praticate, valori di mercato attendibili e in linea con le effettive transazioni riscontrabili sul mercato.

A riscontro dei dati riportati dal bollettino si è provveduto ad una indagine conoscitiva di mercato presso operatori economici di zona e presso le associazioni di categoria.

Le indennità aggiuntive previste dall'art. 40/4 fanno riferimento ai valori riportati dalla Tabella Provinciale dei Valori Agricoli Medi riferita all'anno 2018, tenendo conto del Comune Censuario, Regione Agraria e della coltura praticata. Il VAM è stato utilizzato anche per la stima delle indennità di servitù.

L'indennità di occupazione temporanea annuale è stata invece calcolata dividendo per un coefficiente pari a 12 il valore di mercato come sopra calcolato, ipotizzando, cautelativamente, una occupazione dei terreni della durata di un anno. Per ogni dettaglio in merito, si rimanda all'elaborato *Piano particellare di esproprio, servitù e occupazione temporanea* allegato al presente progetto.

Le voci riportate al punto b1) Spese tecniche, comprendono le somme destinate a:

- coprire gli oneri per la sorveglianza archeologica richiesta dalla Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio delle Province di Parma e Piacenza;
- eseguire eventuali scavi stratigrafici di interferenze archeologiche qualora, nelle porzioni di terreno interessate dagli scavi ad oggi non indagate, si dovesse rilevare la presenza di elementi archeologici sepolti;
- eseguire delle prove sui materiali (caratterizzazione delle terreni, prove meccaniche su materiali quali cls e acciaio).

# QUADRO ECONOMICO

## 1° Lotto prestazionale

	DESCRIZIONE	Aliquota (%)	Importo
A)	<b>LAVORI IN APPALTO</b>		
	a.1 Lavori a corpo		€ 786713,47
	a.2 Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso		€ 25'208,42
	<b>Importo totale dei lavori in appalto A)</b>		<b>€ 811'921,89</b>
B)	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>		
	b.1 Spese tecniche		
	b.1.1 Sorveglianza archeologica		€ 30'000,00
	b.1.2 Somme per eventuale scavo stratigrafico di interferenze archeologiche intercettate		€ 50'000,00
	b.1.3 Spese per caratterizzazione terreni e prove materiali		€ 25'000,00
	b.2 Oneri per bonifica di ordigni bellici		€ 50'000,00
	b.3 Oneri per risoluzione interferenze		€ 25'000,00
	b.4 Imprevisti e arrotondamenti (ca. 3,5% di A)		€ 28'263,10
	b.5 Oneri per espropri, servitù e occupazioni temporanee		€ 70'000,00
	b.6 Spese generali (10% di A)		€ 81'192,19
	<b>Importo totale delle somme a disposizione B)</b>		<b>€ 359'455,29</b>
C)	<b>IVA</b>		
	Per IVA 22% sul totale dei lavori A)	22	€ 178'622,82
	<b>Importo totale IVA C)</b>		<b>€ 178'622,82</b>
	<b>IMPORTO COMPLESSIVO A) + B) + C)</b>		<b>€ 1'350'000,00</b>

Si riporta per completezza il quadro economico complessivo del progetto comprendente i lavori oggetto del presente 1° Lotto prestazionale e i lavori oggetto di successivo appalto 2° Lotto prestazionale.

## QUADRO ECONOMICO COMPLESSIVO

	DESCRIZIONE	Aliquota (%)	Importo
A)	<b>LAVORI IN APPALTO</b>		
	<b>A.1) Lotto 1</b>		
	Lavori a corpo		€ 786'713,47
	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso		€ 25'208,42
	<b>Importo totale dei lavori in appalto A.1)</b>		<b>€ 811'921,89</b>
	<b>A.2) Lotto 2</b>		
	a.1 Lavori a corpo		€ 1'238'088,79
	a.2 Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso		€ 3'165,61
	<b>Importo totale dei lavori in appalto A.2)</b>		<b>€ 1'241'254,40</b>
	<b>Importo totale dei lavori in appalto A)</b>		<b>€ 2'053'176,29</b>
B)	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>		
	b.1 Spese tecniche		
	b.1.1 Sorveglianza archeologica		€ 30'000,00
	b.1.2 Somme per eventuale scavo stratigrafico di interferenze archeologiche intercettate		€ 50'000,00
	b.1.3 Spese per caratterizzazione terreni e prove materiali		€ 25'000,00
	b.2 Oneri per bonifica di ordigni bellici		€ 50'000,00
	b.3 Oneri per risoluzione interferenze		€ 25'000,00
	b.4 Imprevisti e arrotondamenti (ca. 4% di A)		€ 89'807,30
	b.5 Oneri per espropri, servitù e occupazioni temporanee		€ 70'000,00
	b.6 Spese generali (10% di A)		€ 205'317,63
b.7 Oneri allaccio Enel		€ 100'000,00	
<b>Importo totale delle somme a disposizione B)</b>		<b>€ 645'124,93</b>	
C)	<b>IVA</b>		
	Per IVA 22% sul totale dei lavori A)	22	€ 451'698,78
	<b>Importo totale IVA C)</b>		<b>€ 451'698,78</b>
	<b>IMPORTO COMPLESSIVO A) + B) + C)</b>		<b>€ 3'150'000,00</b>

## 10 Elaborati del progetto

Gli elaborati del presente Progetto Esecutivo - Lotto 1 sono riportati nel seguito:

GRUPPO	ELABORATO	DOC	PROG	TAV
Relazioni	Relazione generale	A	0	-
Relazioni specialistiche	Relazione idrologica e idraulica	B	0	-
Relazioni specialistiche	Calcoli esecutivi strutture in c.a.	B	1	-
Elaborati grafici	Corografia	C	0	1
Elaborati grafici	Planimetria di progetto	C	1	1
Elaborati grafici	Nuova Chiavica Galeotto con impianto idrovoro - pianta copertura e sezione longitudinale	C	1	2
Elaborati grafici	Nuova Chiavica Galeotto con impianto idrovoro - piante	C	1	3
Elaborati grafici	Nuova Chiavica Galeotto con impianto idrovoro - sezioni trasversali	C	1	4
Elaborati grafici	Interventi di adeguamento del sistema idrico superficiale - profili longitudinali e sezioni tipo di posa	C	2	1
Elaborati grafici	Interventi di adeguamento del sistema idrico superficiale - sezioni tipologiche e particolari costruttivi manufatti di linea tratta da Riva a Nuova Galeotto	C	2	2
Elaborati grafici	Interventi di adeguamento del sistema idrico superficiale - sezioni tipologiche e particolari costruttivi manufatti di linea tratta da Torchione a Nuova Galeotto	C	2	3
Elaborati grafici	Interventi di adeguamento del sistema idrico superficiale - armature manufatti di linea	C	2	4
Risoluzione interferenze	Relazione sulle interferenze	D	0	-
Piano di utilizzo terreni di scavo (art. 5 D.M. 161/2012)	Relazione tecnica	E	0	-
Piano di manutenzione	Piano di manutenzione dell'opera	F	0	-
Piano di sicurezza	Piano di Sicurezza e Coordinamento	G	0	-
Piano di sicurezza	Quadro di incidenza della manodopera	G	1	-
Elaborati economici	Computo metrico estimativo	H	0	-
Elaborati economici	Quadro economico	H	1	-
Elaborati economici	Elenco dei prezzi unitari	I	0	-
Elaborati economici	Analisi dei prezzi	I	1	-
Elaborati economici	Cronoprogramma	L	0	-
Elaborati economici	Schema di contratto	M	0	-
Elaborati economici	Capitolato speciale d'appalto	M	1	-
Piano particellare di esproprio, servitù e occupazione temporanea	Relazione tecnica	N	0	-
Piano particellare di esproprio, servitù e occupazione temporanea	Planimetria	N	1	1