

AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO

(RE-E-995) - LAVORI DI RIPRISTINO ARGINE GOLENALE  
FIUME PO IN LOCALITA' GUALTIERI (RE)

CIG Z012E0D3C0 - CUP B74H20001040006

**PROGETTO**☐

FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

☐

DEFINITIVO

☒

ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO

**RELAZIONE GENERALE**

N° ELABORATO

**PE.B\_A**

SCALA

IL RESPONSABILE DEL PROGETTO

Ing. Riccardo Telò

**Studio Telo**  
**May Fly**

Ingegneria Idraulica e Ambientale

Largo 24 agosto 1942, n°33/A - 43126 - Parma  
Tel. & Fax 0521-292795  
studiotelo@studiotelo.it www.studiotelo.itIL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Mirella Vergnani

AGGIORNAMENTI:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLL.	APPROV.
0	Ottobre 2020		Ing. Gianni	Ing. Telò	Ing. Telò

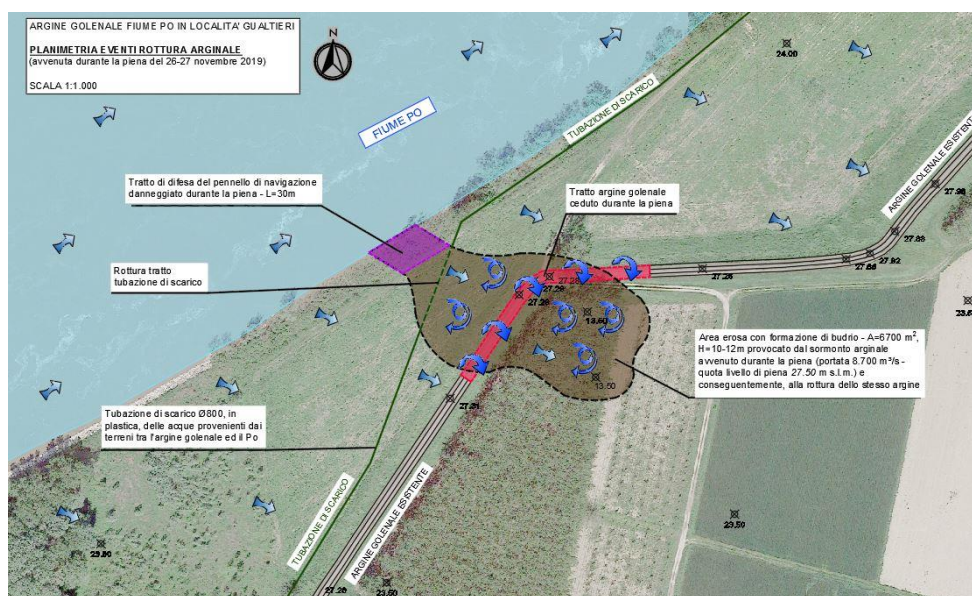
## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>5</b>
2.1. NORMATIVA NAZIONALE.....	5
2.2. NORMATIVA REGIONALE/INTERREGIONALE .....	5
<b>3. DEFINIZIONE DEL QUADRO CONOSCITIVO DI RIFERIMENTO MORFOLOGICO, IDROLOGICO, IDRAULICO E GEOLOGICO .....</b>	<b>6</b>
3.1. RILIEVI MORFOLOGICO-TOPOGRAFICI, INDAGINI CATASTALI E ROTTE ARGINALI STORICHE .....	6
3.2. DATI GEOLOGICI .....	6
3.3. DATI IDROLOGICO-IDRAULICI E VERIFICHE EFFETTUATE .....	9
<b>4. FINALITA' DELL'INTERVENTO E DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTATE .....</b>	<b>10</b>
4.1. INTERVENTO: SOPRALZO DEL TRATTO ARGINALE COMPRESO TRA L'ARGINE MAESTRO DEL F.PO E IL TRATTO DI ARGINE GOLENALE DI NUOVA FORMAZIONE .....	11
4.2. GESTIONE DELLE TERRE E ANALISI DI INCIDENZA .....	11
<b>5. CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>14</b>

## 1. PREMESSA

La presente Relazione generale è parte integrante del Progetto Esecutivo relativo all'intervento di 'Ripristino argine golenale Fiume Po in località Gualtieri (RE)', commissionato da AIPO allo Studio scrivente.

L'area oggetto di intervento è situata in Comune di Gualtieri (provincia di Reggio Emilia) in sponda destra del Fiume Po. In questa zona, durante l'evento del 26-27 novembre 2019, le dinamiche di propagazione della piena hanno portato al sormonto e quindi al collasso di un tratto dell'argine golenale esistente (per una lunghezza di ca.120 m) con la successiva formazione di un budrio di profondità pari a ca.10-12 m e ampiezza 6.700 m<sup>2</sup> e quindi l'erosione della difesa del pennello di navigazione per una lunghezza di ca. 30 m (Figura 1-1).



**FIGURA 1-1 DESCRIZIONE DEGLI EVENTI AVVENUTI DURANTE LA PIENA DEL 26-27 NOVEMBRE CHE HANNO DETERMINATO IL COLLASSO DI UN TRATTO DI ARGINE GOLENALE DEL F.PO IN COMUNE DI GUALTIERI (RE).**

A seguito dell'evento, è stato previsto il ripristino dell'area, con formazione di rilevato arginale a protezione del territorio agricolo governato dal Consorzio Golenale Malaspina.

La progettazione esecutiva dei lavori sopradescritti, la cui gara è stata avviata in data 21/09/2020, è stata affidata allo studio scrivente in data 25/09/2020. Gli interventi in progetto prevedevano il ripristino del tratto arginale, con tracciato diverso rispetto a quello divelto dagli aventi di piena del 26-27 novembre 2019, per una lunghezza di ca. 340 m e sommità a quota 28 m s.l.m, ed il ringrosso dell'argine golenale preesistente compreso tra l'attaccatura dell'argine maestro e il nuovo argine realizzato, in modo da portare la quota sommitale a 28 m s.l.m.

AlPo, in successione, ha provveduto ad aggiudicare i lavori in via provvisoria in data 02/10/2020.

Tuttavia, il consorzio golendale Malaspina, in ragione dell'evento di morbida del fiume Po del 3-4-5 ottobre 2020, ha ritenuto di intervenire in urgenza, per salvaguardare i terreni golenali, realizzando un'arginatura golendale nelle giornate del 4,5 e 6 ottobre. I lavori eseguiti hanno portato indubbe modifiche dello stato dei luoghi interessati dall'esecuzione dell'intervento previsto, rendendo il progetto esecutivo a base di gara non più realizzabile nelle condizioni tecniche ed economiche precedentemente approvate, come descritto dall'Atto Aggiuntivo stipulato tra AIPO e Consorzio Malaspina. In ragione ai fatti sopradescritti, è stato affidato da AIPO allo studio scrivente, l'intervento necessario alla sola parte di rialzo e ringrosso dell'argine golendale nel tratto compresa tra il nuovo rilevato arginale (eseguito dal consorzio) e l'argine maestro.

Tale tratto, allo stato attuale delle cose, di troverebbe con quote in sommità inferiori rispetto all'argine da poco ripristinato e a quello maestro, con il rischio che venga sormontato durante una piena simile a quella avvenuta nel novembre 2019, con il pericolo di crollo ed erosione generalizzata in una zona troppo prossima all'argine maestro.

In sintesi l'opera prevista è:

- **INTERVENTO: SOPRALZO DEL TRATTO ARGINALE COMPRESO TRA L'ARGINE MAESTRO DEL F.PO E IL TRATTO DI ARGINE GOLENALE DI NUOVA FORMAZIONE.** L'intervento prevede il ringrosso lato campagna del tratto arginale compreso tra l'argine maestro del F.Po e il tratto di argine golendale di nuova formazione, in modo da portare la quota sommitale minima da 27,60 a 28 m s.l.m.

L'opera è cofinanziata al 50% del Consorzio gestore del rilevato arginale ed al 50% dalla Regione Emilia-Romagna, come ridefinito dall'Atto Aggiuntivo precedentemente citato.

La presente relazione generale viene articolata secondo il seguente schema:

- *Normativa di riferimento:* sono riportate le principali normative alle quali si è fatto riferimento per la realizzazione degli interventi oggetto di studio.
- *Definizione del quadro conoscitivo di riferimento morfologico, idrologico, idraulico e geologico,* all'interno della quale vengono illustrate tutte le considerazioni che hanno portato alla scelta progettuale sotto vari profili (topografico-morfologico, geotecnico, idraulico).
- *Finalità dell'intervento e descrizione delle opere:* sono descritte le opere relative alle soluzioni progettuali selezionate necessarie alla riduzione del grado di rischio idraulico dell'area in esame.
- *Stima lavori:* sono descritti i costi relativi alle soluzioni progettuali selezionate.

Gli elaborati prodotti per il presente progetto esecutivo sono i seguenti:

<b>RINGROSSO ARGINE GOLENALE FIUME PO LOCALITA' GUALTIERI</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO</b>	
	<b>Documenti</b>
PE.B_00	Elenco elaborati
PE.B_A	Relazione generale
PE.B_B	Relazione idraulica e geotecnica
PE.B_C	Quadro economico e analisi dei costi
PE.B_D	Piano di Sicurezza e Coordinamento e fascicolo
PE.B_E	Capitolato Speciale d'Appalto
PE.B_F	Schema di scrittura privata
	<b>Elaborati grafici</b>
PE.B_01	Corografia generale
PE.B_02	Planimentria stato di fatto
PE.B_03	Planimetria di progetto opere di completamento argine golendale a protezione dell'argine maestro
PE.B_04	Profilo di progetto argine golendale di completamento a protezione dell'argine Maestro
PE.B_05	Sezioni di progetto opere di completamento argine golendale a protezione dell'argine Maestro
PE.B_06	Cronoprogramma

## **2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

---

Le analisi di seguito riportate sono state condotte rispettando gli indirizzi e le prescrizioni riportate nella normativa di riferimento nazionale e regionale.

### **2.1. NORMATIVA NAZIONALE**

---

- 1- Testo Unico sulle Opere Pubbliche di cui al Regio Decreto 25/7/1904 n.523,
- 2- D.Lgs. 18 aprile 2016 n.50 "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",
- 3- L. 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo,
- 4- D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 "Norme in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni.
- 5- DM 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2018)

### **2.2. NORMATIVA REGIONALE/INTERREGIONALE**

---

- 1- Norme Tecniche di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (NTA del PAI AdBPo),
- 2- PGRA: Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni recepito in Italia col D.lgs. 49/2010,
- 3- Piano di Gestione del distretto idrografico del Fiume Po - Strumento operativo previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, recepita a livello nazionale dal D.lgs 152/06 e ss.mm.iii, per attuare una politica coerente e sostenibile della tutela delle acque comunitarie, attraverso un approccio integrato dei diversi aspetti gestionali ed ecologici alla scala di distretto idrografico.

### **3. DEFINIZIONE DEL QUADRO CONOSCITIVO DI RIFERIMENTO MORFOLOGICO, IDROLOGICO, IDRAULICO E GEOLOGICO**

---

La definizione delle soluzioni progettuali ha previsto la realizzazione di una serie di attività propedeutiche indispensabili a definire i parametri idraulici, morfologici e geologici al contorno, necessari per l'interpretazione dei meccanismi di collasso che hanno interessato l'argine nel recente passato e per definire le migliori soluzioni progettuali per la sua sistemazione.

#### **3.1. RILIEVI MORFOLOGICO-TOPOGRAFICI, INDAGINI CATASTALI E ROTTE ARGINALI STORICHE**

---

I dati morfologico-topografici utilizzati per lo studio in oggetto sono i seguenti:

- Rilievo topografico delle quote di sommità dell'argine golendale (Stato ante piena del 26-27 novembre 2019) fornito da AIPO,
- Piano quotato e sezioni rilevate nel Luglio 2020 dal geom. Lauro Medici quale DL delle opere di chiusura del Budrio

Per quanto riguarda le indagini catastali non sono state necessarie poiché il piede dell'argine esistente coincide con il piede del ringrosso.

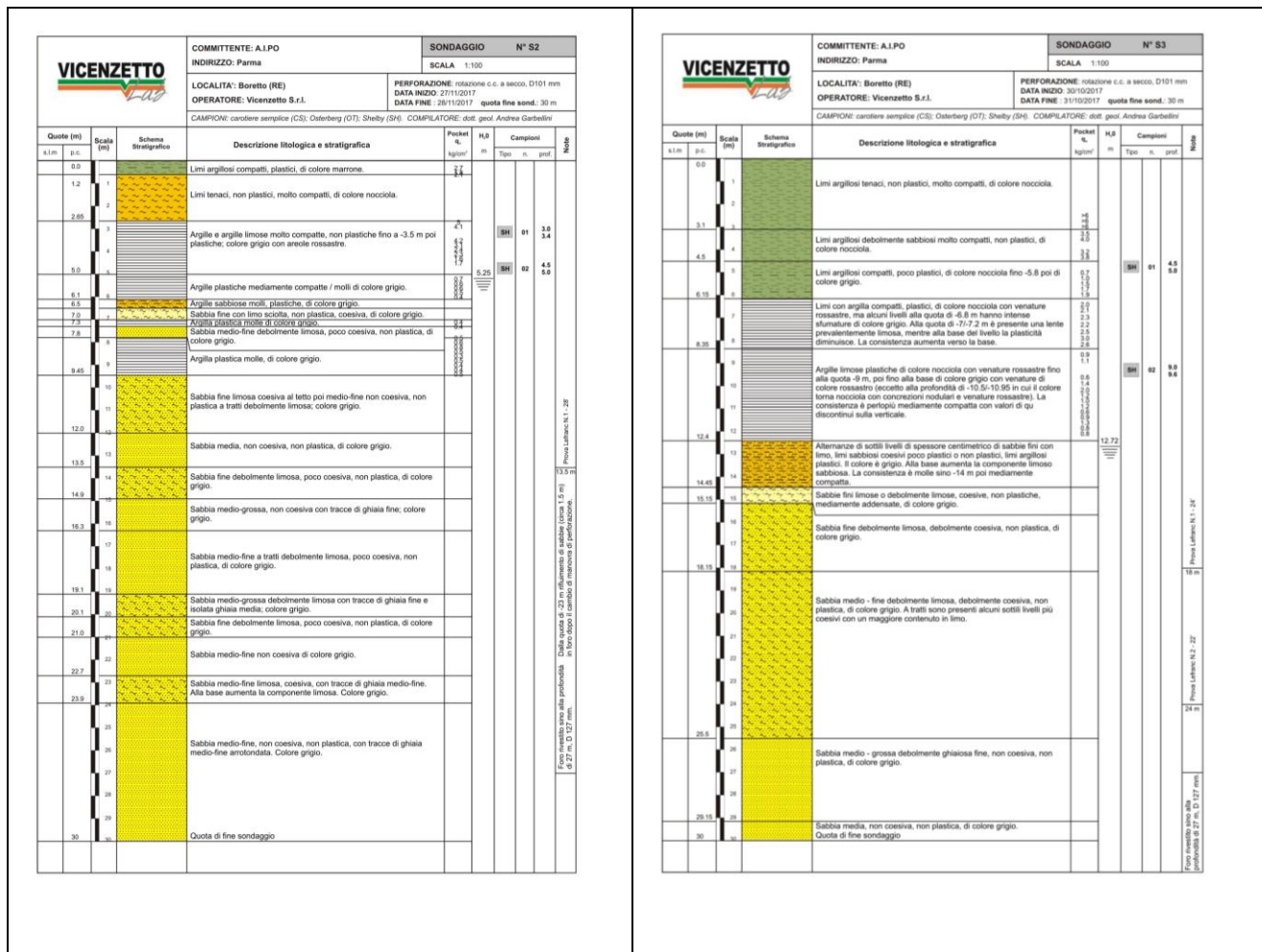
#### **3.2. DATI GEOLOGICI**

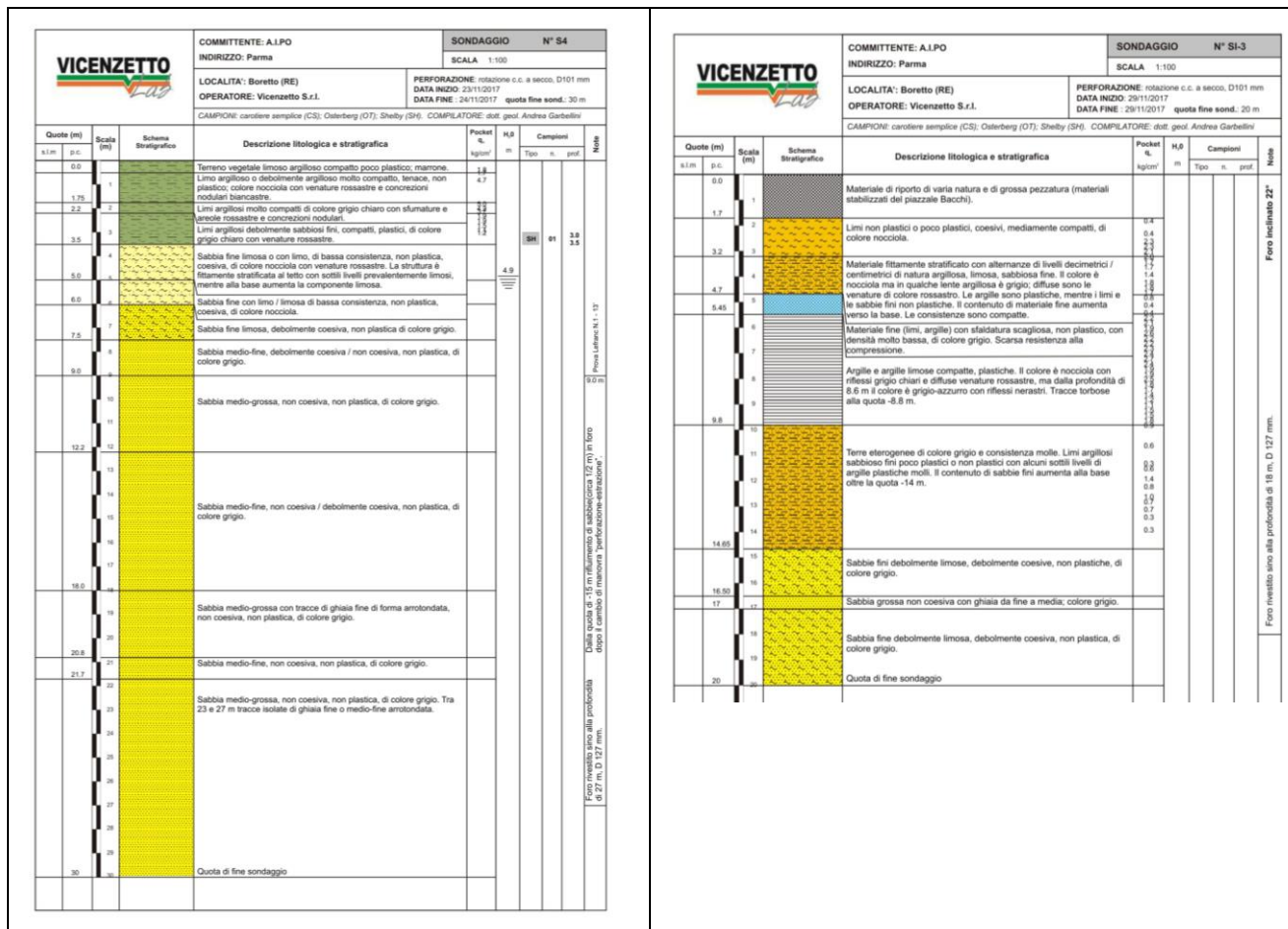
---

I dati relativi alla stratigrafia del terreno di fondazione dell'argine e ai parametri geotecnici caratteristici di ogni strato sono stati desunti da una serie di indagini geognostiche eseguite da AIPO nel 2017 per la caratterizzazione dell'arginatura maestra di Po nel Comune di Boretto.

In particolare, per la definizione del modello geotecnico del terreno inserito nelle simulazioni sono stati utilizzati i dati dei sondaggi stratigrafici eseguiti nella parte di argine maestro più prossima all'area oggetto di studio (sondaggi S2-S3-S4-SI3).

Si riportano di seguito le singole schede stratigrafiche.





Per la caratterizzazione dei terreni che costituiranno il nuovo rilevato arginale si è invece fatto riferimento a terreni di classe A4-A6 della classificazione UNI/AASHTO, aventi le caratteristiche riportate nella tabella seguente:

Classificazione generale	Terre ghiaio-sabbiose Frazione passante al setaccio 0,063 mm ≤ 35%							Terre limo-argillose Frazione passante al setaccio 0,063 mm > 35%				Torbe e terre organiche palustri
Gruppo	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7	A8
Sottogruppo	A1-a	A1-b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7				A7-5	A7-6
Frazione passante al setaccio 2 mm 0,4 mm 0,063 mm	≤50 ≤30 ≤15	- ≤50 ≤25	- >50 ≤10	- ≤35	- ≤35	- ≤35	- ≤35	>35	>35	>35	>35	>35
Caratteristiche della frazione passante al setaccio 0,4 mm LL (Limite liquido) IP (Indice di plasticità)	- ≤8	- ≤6	- N.P.	≤40 ≤10	>40 ≤10	≤40 >10	>40 >10	≤40 ≤10	>40 ≤10	≤40 >10	>40 IP ≤ LL-30	>40 IP > LL-30
Indice di gruppo	0		0	0				≤8	≤12	≤16	≤20	

Classificazione generale	Terre ghiaio-sabbiose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 ≤ 35%							Terre limo-argillose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 > 35%				Torbe e terre organiche palustri
Gruppo	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7	A8
Sottogruppo	A1-a	A1-b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7				A7-5	A7-6
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	Ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane		Sabbia fina	Ghiaia e sabbia limosa o argillosa				Limi poco compres- sibili	Limi fortemente compres- sibili	Argille poco compres- sibili	Argille forte- mente com- pressibili mediamente plastiche	Argille forte- mente com- pressibili fortemente plastiche
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	Da eccellente a buono				Da mediocre a scadente							Da scartare come sottofondo
Azione del gelo sulla qualità portante del ter- reno di sottofondo	Nessuna o lieve			Media				Molto elevata		Media	Elevata	Media
Ritiro o rigonfiamento	Nullo			Nullo o lieve				Lieve o medio		Elevato	Elevato	Molto elevato
Permeabilità	Elevata			Media o scarsa						Scarsa o nulla		

### 3.3. DATI IDROLOGICO-IDRAULICI E VERIFICHE EFFETTUATE

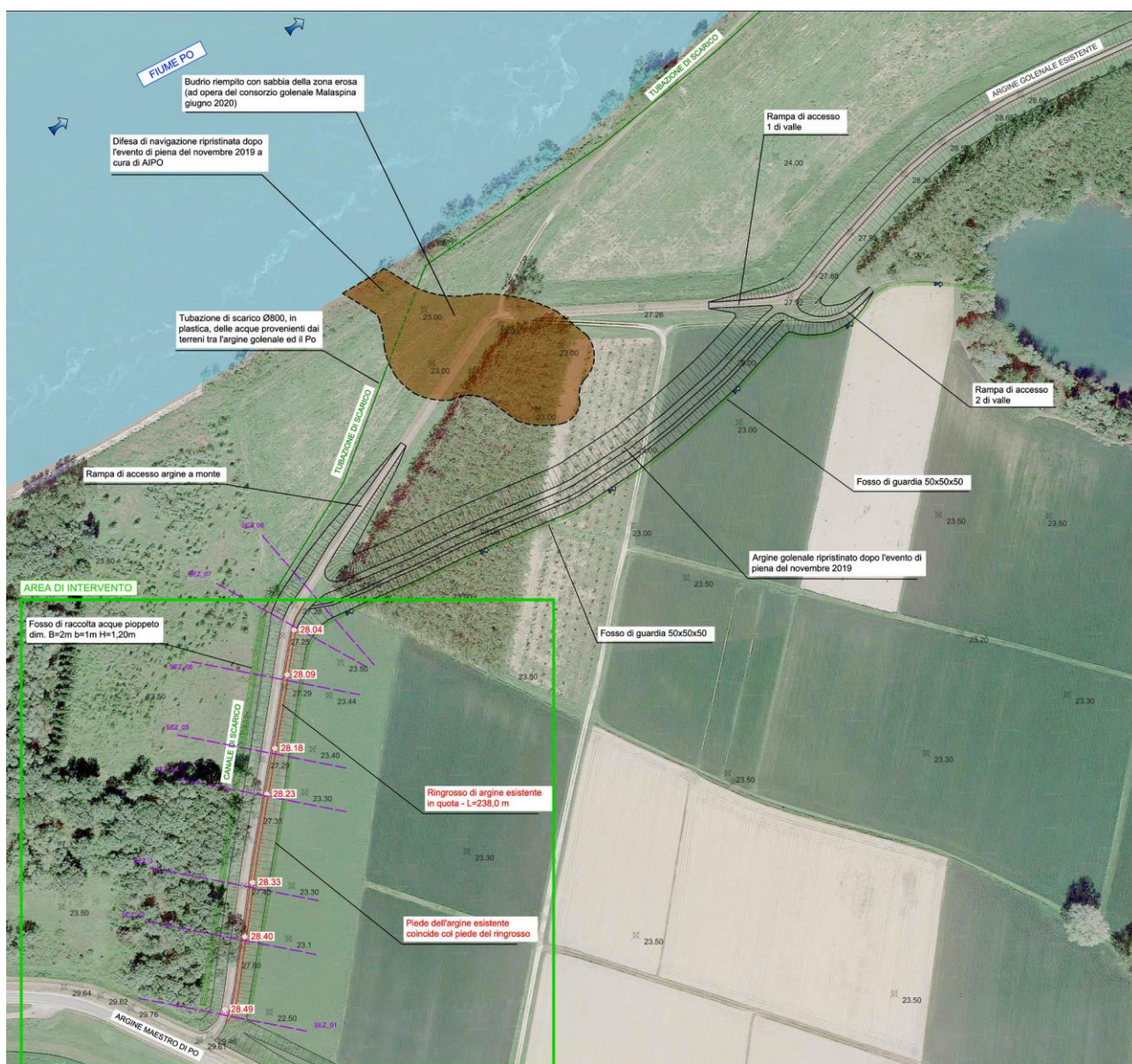
L'analisi idrologico-idraulica ha previsto, in primo luogo, la raccolta dei dati relativi alla piena del Fiume Po del 26-27 novembre 2019 che, come accennato in premessa, aveva portato al collasso di un tratto di argine golendale.

In particolare, gli idrogrammi di piena utilizzati per la definizione dei livelli idrometrici, sono stati ricavati dalle misurazioni relative all'idrometro di Boretto, situato ca. 2,7 km a monte rispetto alla zona oggetto di studio.

Per una descrizione più precisa degli studi effettuate si rimanda allo specifico elaborato PE.B. Relazione idraulica e geotecnica, facente parte del presente Progetto Esecutivo.

## 4. FINALITA' DELL'INTERVENTO E DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

Gli interventi previsti nel presente Progetto Esecutivo, che discendono da tutte le valutazioni ed analisi descritte nei paragrafi precedenti, si prefiggono l'obiettivo primario del ringrosso del tratto di argine golenale compreso tra l'argine maestro del F.Po e il tratto di argine recentemente ripristinato, come visibile in Figura 4-1.

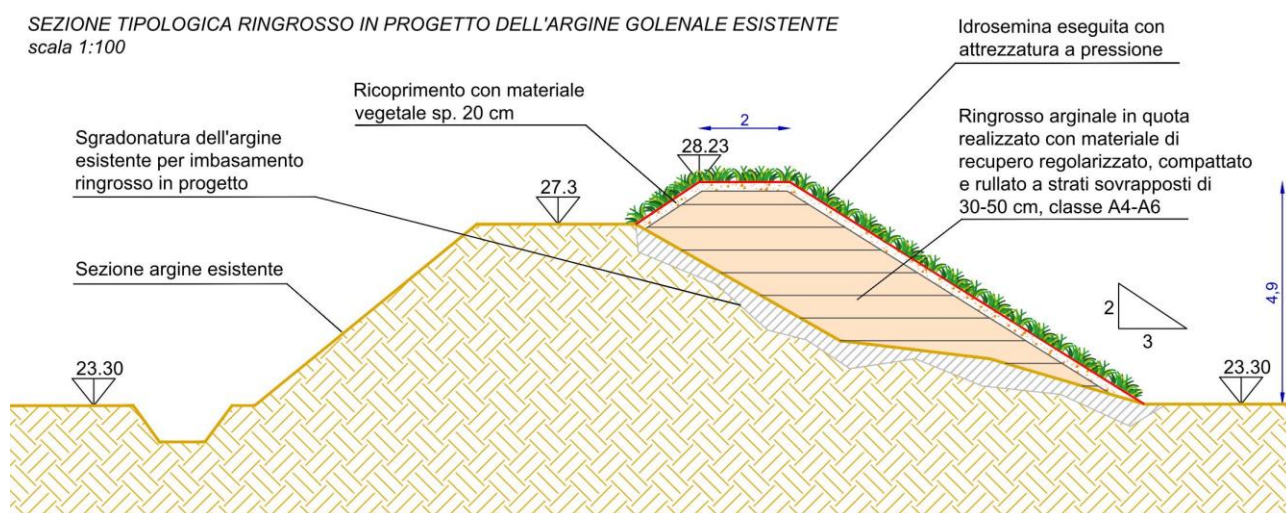


**FIGURA 4-1 PLANIMETRIA DI PROGETTO**

**4.1. INTERVENTO: SOPRALZO DEL TRATTO ARGINALE COMPRESO TRA L'ARGINE MAESTRO DEL F.PO E IL TRATTO DI ARGINE GOLENALE DI NUOVA FORMAZIONE**

Il tratto di argine esistente compreso tra l'argine maestro del Fiume Po e l'argine in progetto sarà ringrossato lato campagna in modo da portare la quota sommitale minima a 28 m s.l.m. Il nuovo paramento avrà una pendenza pari a 2/3.

Questo ringrosso verrà effettuato in modo da non avere un tratto intercluso di argine golenale a quote inferiori rispetto a quello in progetto e scongiurare così l'ipotesi che lo stesso venga sormontato durante una piena simile a quella del novembre 2019, con il pericolo di crollo ed erosione generalizzata in una zona troppo prossima all'argine maestro.

**FIGURA 4-2 SEZIONE TIPOLOGICA DEL SOPRALZO ARGINALE**

## 4.2. GESTIONE DELLE TERRE E ANALISI DI INCIDENZA

Il presente Progetto prevede l'utilizzo di una quantità totale di terreno di ca. 5.000,00 m<sup>3</sup>.

La terra necessaria per il compimento dell'intervento in progetto verrà acquistata, con certificazione di classe A4-A6, da ditte specializzate.

Inoltre, per il progetto in esame, è stata messa a disposizione, da parte di Aipo e del Consorzio di Bonifica Parmense, la possibilità di prelevare del terreno da altre fonti (Figura 4-3):

- Arginello dismesso: sito a ca. 2.5 km a nord-est dell'area di intervento.
- Sbancamento di foce Naviglio: sito a Colorno ad una distanza di ca. 22 km dall'area di intervento.


**FIGURA 4-3 LOCALIZZAZIONE DELL'ARGINELLO DISMESSO E DELLA FOCE NAVIGLIO PER IL RECUPERO DI MATERIALI DA COSTRUZIONE**

È stata dunque fatta un'analisi di incidenza sui costi al m<sup>3</sup> che assumono le riserve di terreno sopracitate per la costruzione delle opere in progetto al netto delle dovute lavorazioni. In Tabella 1 si osservano i volumi di terra recuperati e la rispettiva incidenza.

**TABELLA 1 VOLUMI DI TERRA RECUPERATI E ANALISI DI INCIDENZA**

PROVENIENZA DELLE MATERIE	VOLUMI [m <sup>3</sup> ]	INCIDENZA [€ al m <sup>3</sup> ]
Arginello dismesso	3189	<b>€14.01</b>
Sbancamento di foce Naviglio	450	<b>€6.02</b>
Materie di classe A4-A6 acquistate	Volumi rimanenti	<b>€14.65</b>

Nell'elaborato economico si riporta il calcolo delle singole stime di incidenza.

In conclusione, ed in considerazione delle oggettive difficoltà operative e del rischio di incorrere in terreni contaminati sono state escluse le disponibilità dei quantitativi provenienti da foce Naviglio (450m<sup>3</sup>) e arginello dismesso (3.189 m<sup>3</sup>).

Nell'analisi del prezzo è stato assunto come prezzo di riferimento €11,00/m<sup>3</sup> quale valore medio delle offerte esaminate, incrementati del 15% , ovvero spese generali (10%) più utili di impresa (5%), oltre a €2,00/m<sup>3</sup> per

la formazione dell'argine a regola d'arte. Il prezzo unitario assegnato per la formazione dell'argine con materie provenienti da mercato assomma a complessivi **€14,65/m<sup>3</sup>**, che è in linea con i valori economici esposti nel Prezziario della Regione Emilia-Romagna del 2019 (difesa del suolo).

## 5. CRONOPROGRAMMA

In totale si prevede che per dar compimento a tutte le lavorazioni e nell'ipotesi di iniziare i lavori il prima possibile, complessivamente servirebbero circa 30 giorni naturali e continuativi così distribuiti, ed al fine di completare l'opera prima del periodo autunnale.

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI DI RINGROSSO ARGINE GOLENALE FIUME PO IN LOCALITA' GUALTIERI (RE)																																	
OPERE	1° mese																																
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31																	
Preparazione dei cantieri																																	
Riprofilatura scarpate argine e scotico sedime																																	
Scavi e difese																																	
Ringrosso argine esistente																																	
Opere ambientali e di pulitura del cantiere																																	
Finitura scarpate con terreno vegetale																																	
Idrosemina																																	
Sistemazione finale del cantiere																																	