

FIUME PANARO (PROVINCIA DI MODENA)

AVVIO ADEGUAMENTO STRUTTURALE E FUNZIONALE DEL SISTEMA ARGINALE ALLA PORTATA PROGETTUALE DI RIFERIMENTO, TRAMITE INTERVENTI DI SISTEMAZIONE MORFOLOGICA DELL'ALVEO, ADEGUAMENTO IN QUOTA E IN SAGOMA, A VALLE DELLA CASSA AL CONFINE PROVINCIALE. INTERVENTO REALIZZABILE PER STRALCI FUNZIONALI.

(Ordinanza n. 8 del 23/06/2015, allegato 1, codice intervento n. 11784, come modificata Ordinanza n. 2 del 23/02/2016)

(MO-E-1346)

PROGETTO ESECUTIVO

STRALCIO NUOVO RILEVATO ARGINALE IN SINISTRA IDRAULICA

TRA IL PONTE SANT'AMBROGIO E LA CONFLUENZA CON IL T. TIEPIDO IN COMUNE DI MODENA

NOVEMBRE 2020

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA DELLE OPERE IN PROGETTO

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAZIONE	VERIFICA
00	PRIMA EMISSIONE	NOVEMBRE 2020	S. Croci	A. Paoletti
01				

RUP: *Dott. Ing. FEDERICA PELLEGRINI*

Supporto al RUP: *Dott. Geol. STEFANO PARODI*

ATI:

MANDATARIA



20133 MILANO – via Bassini, 23 – tel. 0226681264
fax 0226681553 – E-Mail: etatec@etatec.it

Prof. Ing. ALESSANDRO PAOLETTI
Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI
Dott. Ing. STEFANO CROCI
Dott. Ing. FILIPPO MALINGENGO
Dott. Ing. VINCENZO CICCARELLI

MANDANTI

STUDIO PAOLETTI
INGEGNERI ASSOCIATI

20133 MILANO – via Bassini, 23 – tel. 0226681264
fax 0226681553 – E-Mail: studiopaoletti@etatec.it

Dott. Ing. CRISTINA GIUSEPPINA PASSONI

Studio Associato di Geologia Spada
di Orlandi Gian Marco e Bianchi Susanna



24020 RANICA (BG) – via Donizetti, 17
tel. 035516090-035513738
E-Mail: info@studiogeospada.it

Dott. Geol. GIAN MARCO ORLANDI
Dott. Geol. SUSANNA BIANCHI



ARCHITETTURA E CITTA' STUDIO ASSOCIATO
architettura e paesaggio

43123 PARMA – via Archimede, 2
tel. 0521491914, fax 0521243969
E-Mail: info@assarch.it

Dott. Arch. PAOLA CAVALLINI
Dott. Arch. MICHELE MUSIARI



28047 OLEGGIO (NO) – viale Paganini, 9
tel. 032194885, fax 0321961008
PEC atuttoprogetto@pec.it, E-Mail info@atuttoprogetto.com

Geom. PAOLO MASSARA
Geom. FILIPPO BELLONI
Geom. VALENTINA MANTOAN



46020 QUINGENTOLE (MN) – Strada Fienili, 39/a
tel. 038642287, fax 038642591
E-Mail: mail@archeologica.it

Dott. ALBERTO MANICARDI
Dott.ssa ELISA LERCO

TIPOLOGIA

PE

COMMESSA

250–28

DOCUMENTO

ATTI

NUMERO

A.2

SCALA

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	3
2.1 PREMESSA	3
2.2 TIPOLOGIE DI INTERVENTO	3
2.3 CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	6

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA DELLE OPERE IN PROGETTO

1. PREMESSA

Il presente progetto esecutivo ha per oggetto la realizzazione di un nuovo argine del fiume Panaro, in sinistra idraulica, tra il rilevato di accesso al ponte Sant'Ambrogio e la confluenza con il T. Tiepido. Il tratto oggetto di intervento ricade interamente nel territorio del Comune di Modena.

L'intervento rientra nell'ambito degli interventi denominati “avvio adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale alla portata progettuale di riferimento, tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma, a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato 1, codice intervento n. 11784, come modificata da ordinanza n. 2 del 23.02.2016) - (MO-E-1346)” e ne rappresenta lo “Stralcio nuovo rilevato arginale in sinistra idraulica tra il ponte Sant'Ambrogio e la confluenza con il T. Tiepido in Comune di Modena”

La presente relazione descrive le caratteristiche tecniche delle opere previste in progetto.

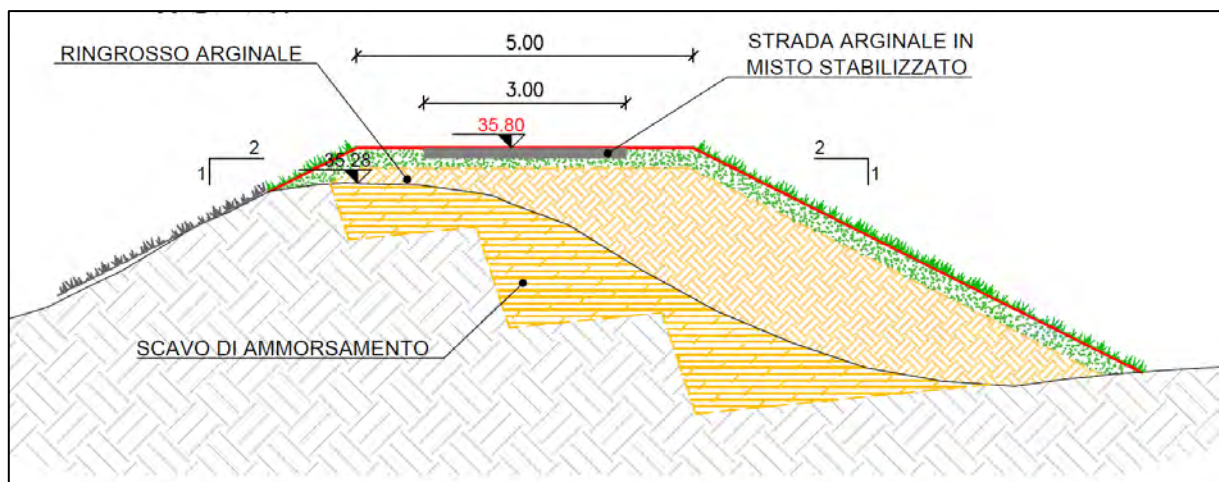


Figura 2. Sezione tipologica di intervento "B".

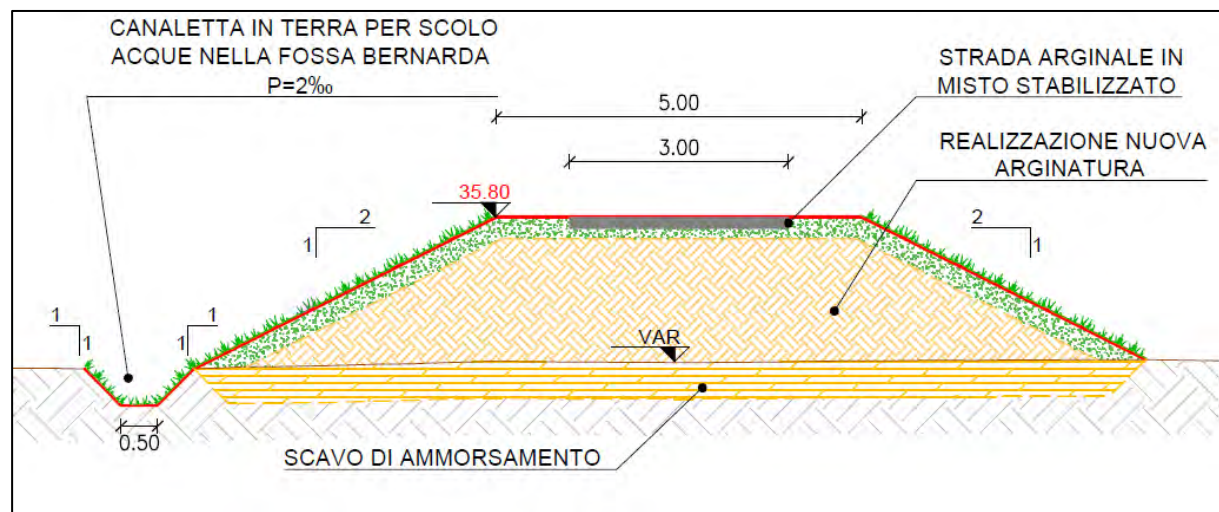


Figura 3. Sezione tipologica di intervento "C".

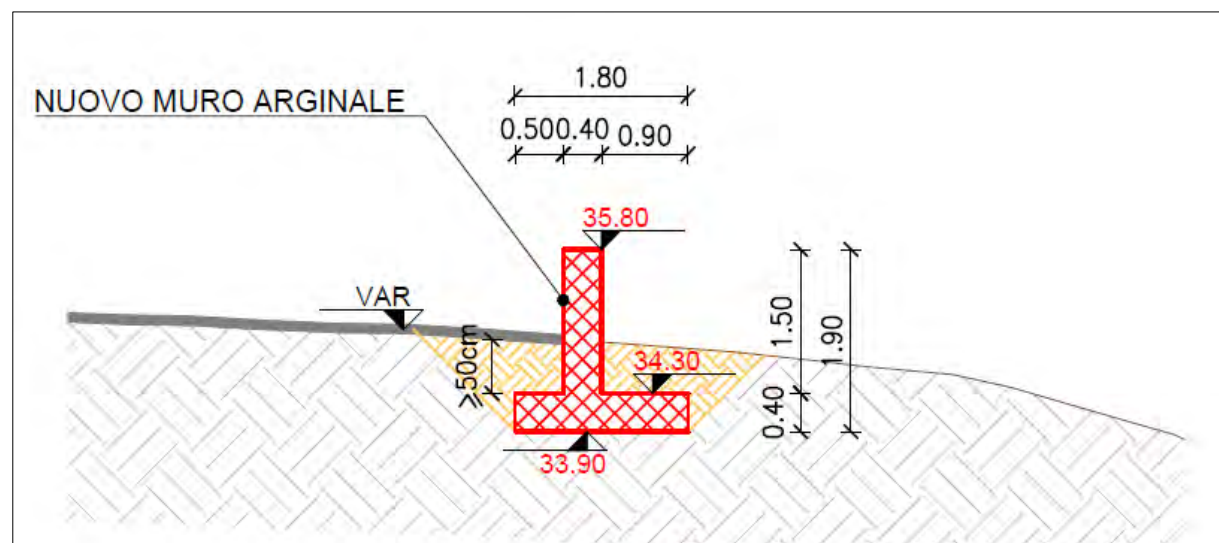


Figura 4. Sezione tipologica di intervento "D".

Di seguito si elencano le singole lavorazioni previste per le suddette tipologie di intervento:

Tipologia “A”

- scavo a sezione obbligata per il raggiungimento del piano di fondazione del muro esistente;
- formazione di un nuovo muro in c.a., addossato al muro esistente;
- rinterri per sistemazione della banca superiore posta ai piedi del nuovo muro, lato fiume.

Per tale tipologia di intervento, l'altezza del muro è pari a 2.40 m rispetto all'estradosso della fondazione, ma sporge rispetto al muro esistente di 55 cm. Rispetto alla banca lato fiume, il muro ha un'altezza fuori terra pari a 1.90 m.

Tipologia “B”

- scotico del paramento arginale oggetto di intervento di ringrosso e sovrizzo;
- scavo di sbancamento per l'ammorsamento del terreno per il ringrosso e il sovrizzo arginale e per la formazione del dreno;
- formazione di rilevato per ringrosso e rialzo arginale con materiale proveniente dagli scavi eseguiti lungo gli argini stessi e con materiale proveniente da cava, mediante compattazione per successivi strati non superiori a 30 cm. L'inclinazione dei paramenti arginali è pari a 2.2:1 (b:h) lato fiume e 2:1 (b:h) lato campagna, mentre la larghezza del coronamento è pari a 5 m;
- inerbimento paramenti arginali, mediante stesa e modellazione terreno di coltivo, idrosemina e protezione con biostuoia in fibre naturali di paglia e cocco;
- formazione pista di servizio lungo il coronamento arginale con misto stabilizzato, di larghezza pari a 3 m e spessore pari a 30 cm.

In tale tipologia di intervento, la massima altezza di sovrizzo dell'argine esistente è pari a circa 0.95 m (sezione 47, nei pressi dell'argine esistente a protezione del ristorante “La Brace”), il che porta ad avere un'altezza massima dell'argine rialzato pari 4.7 m.

Tipologia “C”

- scotico del piano campagna (spessore 20 cm);
- scavo di sbancamento per l'ammorsamento del nuovo rilevato (spessore 30 cm);
- formazione di nuovo rilevato arginale con materiale proveniente dagli scavi eseguiti lungo gli argini stessi e con materiale proveniente da cava, mediante compattazione per successivi strati non superiori a 30 cm. L'inclinazione dei paramenti arginali è pari a 2.2:1 (b:h) lato fiume e 2:1 (b:h) lato campagna, mentre la larghezza del coronamento è

pari a 5 m;

- inerbimento paramenti arginali, mediante stesa e modellazione terreno di coltivo, idrosemina e protezione con biostuoia in fibre naturali di paglia e cocco;
- formazione pista di servizio lungo il coronamento arginale con misto stabilizzato, di larghezza pari a 3 m e spessore pari a 30 cm;
- formazione di un fosso di drenaggio al piede, lato campagna, per consentire di raccogliere le acque provenienti dalla zona extra-arginale e convogliarle all'interno del reticolo di scolo esistente (es. Fossa Bernarda) e da questo al fiume Panaro.

Per tale tipologia di intervento, la massima altezza del nuovo argine è pari a 2.5 m, nella sezione 43, poco a valle della zona industriale dove è prevista la realizzazione del nuovo muro. Si segnala che nei pressi della Fossa Bernarda l'argine nuovo è alto 5.45 m (sezione 86) ma tale altezza è calcolata rispetto al fondo alveo.

Tipologia "D"

- demolizione della pavimentazione esistente o scotico del piano campagna (spessore 20 cm);
- scavo a sezione obbligata per raggiungere il piano di fondazione del nuovo muro arginale in c.a.;
- formazione di nuovo muro arginale in c.a.;
- rinterro della fondazione del muro in c.a..

Per tale tipologia di intervento, l'altezza del muro è pari a 1.50 m rispetto all'estradosso della fondazione, ma sporge rispetto al piano campagna di un'altezza massima di 1.1 m (sez. 33), mentre l'altezza minima è pari a 0.6 m (sezione 35).

2.3 CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Nello specifico l'intervento può essere così descritto, procedendo dal rilevato di accesso al ponte Sant'Ambrogio fino alla confluenza con il T. Tiepido:

- formazione di un nuovo rilevato arginale (intervento tipo C), dal rilevato di accesso al ponte Sant'Ambrogio della via Emilia fino a giungere nei pressi degli insediamenti produttivi posti tra la via Emilia e la lanca del fiume Panaro, per un'estensione pari a **580 m** (da sez. 1 a sez. 32) e un'altezza massima pari a 2 m rispetto all'attuale piano campagna. Lungo il nuovo rilevato arginale è prevista la realizzazione di un manufatto per garantire la continuità idraulica di un fosso di scolo e allo stesso tempo impedire che

durante la piena l'acqua possa espandersi oltre l'argine, verso la via Emilia; tale intervento consiste nella posa di una tubazione in c.a. di diametro 1.0 m, munita di clapet all'estremità di valle, lato fiume);

- formazione di un nuovo muro arginale (intervento tipo D) tra gli insediamenti produttivi e la lanca del Panaro, per uno sviluppo di **200 m** (da sez. 32 a sez. 42); l'altezza del muro è pari a 1.5 m rispetto all'estradosso della fondazione, mentre l'altezza del muro rispetto all'attuale piano campagna varia da un massimo di 1.1 m (sez. 33) a un minimo di 0.6 m (sezione 35);
- adeguamento in quota e in sagoma di rilevato arginale esistente (intervento tipo B), per un'estensione pari a **220 m** (da sez. 42 a sez. 53), con un'altezza massima dell'argine successivo al rialzo pari a 4.7 m (sezione 47). Lungo il rilevato arginale esistente è presente un manufatto in c.a. che garantire la continuità idraulica di un fosso di scolo. Il presente progetto prevede la demolizione del manufatto esistente e la formazione di un nuovo manufatto che continui a garantire la continuità idraulica e allo stesso tempo impedisca che durante la piena l'acqua possa espandersi oltre l'argine, verso la via Emilia; tale intervento consiste nella posa di una tubazione in c.a. di diametro 1.0 m, munita di clapet all'estremità di valle, lato fiume;
- formazione di un nuovo rilevato arginale (intervento tipo C), sempre parallelo alla via Emilia, per un'estensione pari a **600 m** (da sez. 53 a sez. 87) e un'altezza massima pari a 2.3 m (sez. 81). Lungo tale tratto di nuovo argine è prevista la formazione di un canale di drenaggio delle acque provenienti a sud dell'argine con convogliamento all'interno della Fossa Bernarda; nel punto in cui l'argine in progetto interseca l'alveo della Fossa Bernarda è prevista la formazione di una chiavica munita di paratoia a comando manuale e di clapet di sicurezza, per consentire in condizioni di piena di evitare il rigurgito del fosso e indurre allagamenti nella zona retrostante l'argine. In condizioni ordinarie la paratoia della chiavica rimane aperta per consentire il deflusso delle acque di drenaggio che vengono recapitate nella Fossa Bernarda. Il canale in c.a. ha una sezione pari a 2.0 x 2.0 m;
- adeguamento in quota e in sagoma di rilevato arginale esistente (intervento tipo B), per un'estensione pari a **140 m** (da sez. 87 a sez. 94), con un'altezza massima dell'argine successivo al rialzo pari a 4.6 m, rispetto alla golenia (sezione 94);
- rialzamento e ringrosso di un muro in c.a. esistente (intervento tipo A), per una lunghezza pari a **90 m** (da sez. 94 a sez. 99); l'altezza del muro nuovo, accostato a quello esistente, è

pari a 2.4 m rispetto all'estradosso della fondazione, mentre l'altezza del muro rispetto al piano campagna lato fiume è pari a 1.9 m (la quota di sommità del nuovo muro è pari a 35.8 m s.m. mentre la quota della banca è pari a 33.9 m s.m.). L'altezza al di sopra del muro esistente è pari a 0.55 m.

L'estensione complessiva dell'intervento è pari a circa **1'830 m**.

La quota di sommità delle suddette opere di protezione è pari a 35.8 m s.m., in relazione al fatto che il livello della piena cinquantennale è in tale tratto pari a 34.8 m s.m..

Lungo l'intero tracciato delle opere in progetto sono previsti:

- rampe in terra che consentono l'accesso al coronamento arginale per manutenzione e anche per oltrepassare l'argine e consentire quindi il collegamento tra le aree golenali e quelle tra l'argine in progetto e la via Emilia;
- fosso di drenaggio al piede del nuovo argine, lato campagna, per consentire di raccogliere le acque provenienti dalla zona extra-arginale e convogliarle all'interno della Fossa Bernarda o di altri fossi di scolo e da questi al fiume Panaro.

La localizzazione planimetrica delle diverse tipologie di intervento è riportata nelle tavole:

- o D.5.1 Planimetria generale delle opere in progetto;
- o D.5.2 Planimetria delle opere in progetto;
- o D.5.3 Planimetria di dettaglio delle opere in progetto;

mentre le caratteristiche dimensionali degli interventi sono riportate nei seguenti elaborati cartografici allegati al progetto:

- o D.6.0 Profilo longitudinale: stato di fatto e assetto di progetto;
- o D.7.0 Sezioni trasversali: stato di fatto e assetto di progetto;
- o D.8.0 Sezioni tipologiche e particolari costruttivi nuova arginatura e adeguamento argini esistenti
- o D.9.1 Nuovo muro arginale;
- o D.9.2 Rialzo muro arginale esistente.
- o D.9.5 Nuovo muro arginale e rialzo muro arginale esistente - carpenterie metalliche e opere in c.a..

Lungo il tracciato dell'argine in progetto sono presenti alcuni manufatti in c.a., posti in corrispondenza di alcuni fossi di scolo. I manufatti svolgono la duplice funzione di:

- o se non sono presenti fenomeni di esondazione del fiume Panaro, i manufatti consentono lo scolo delle acque provenienti di monte verso il fiume Panaro;
- o se sono presenti fenomeni di esondazione del fiume Panaro, i manufatti impediscono,

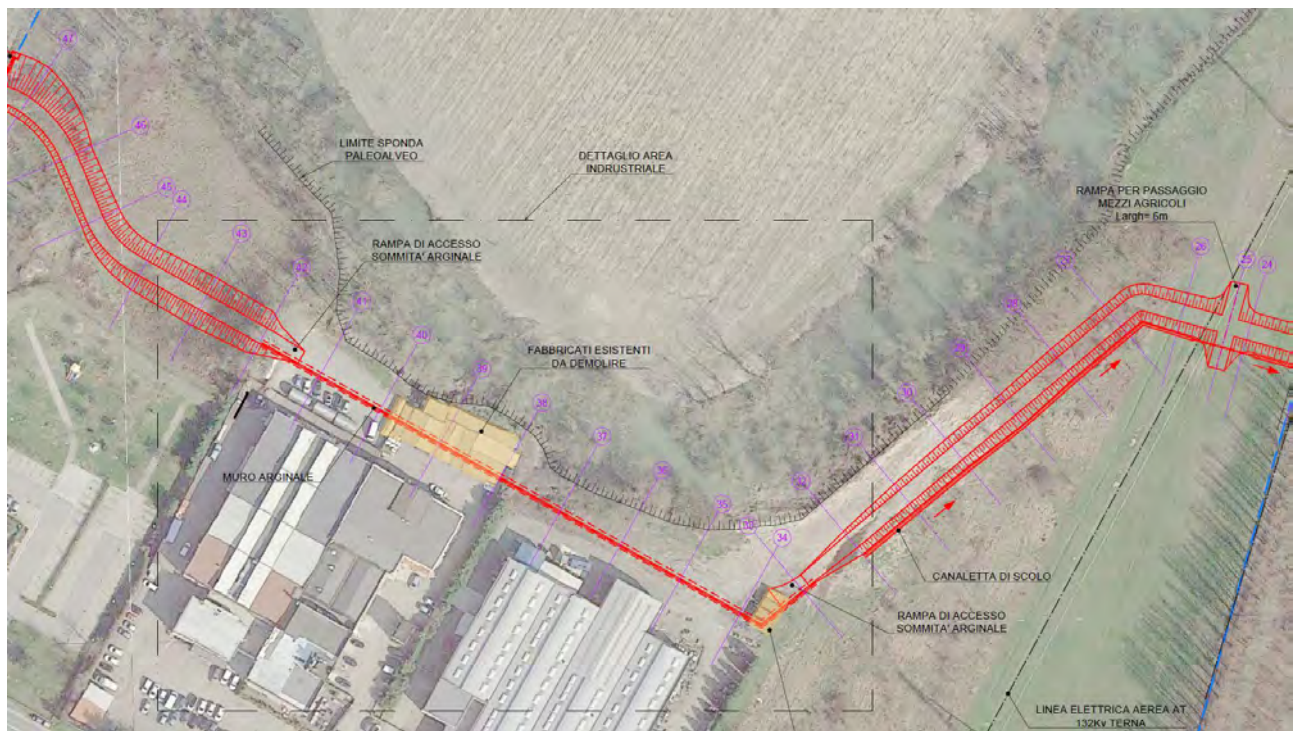


Figura 6. Stralcio planimetria di progetto (2 di 5).

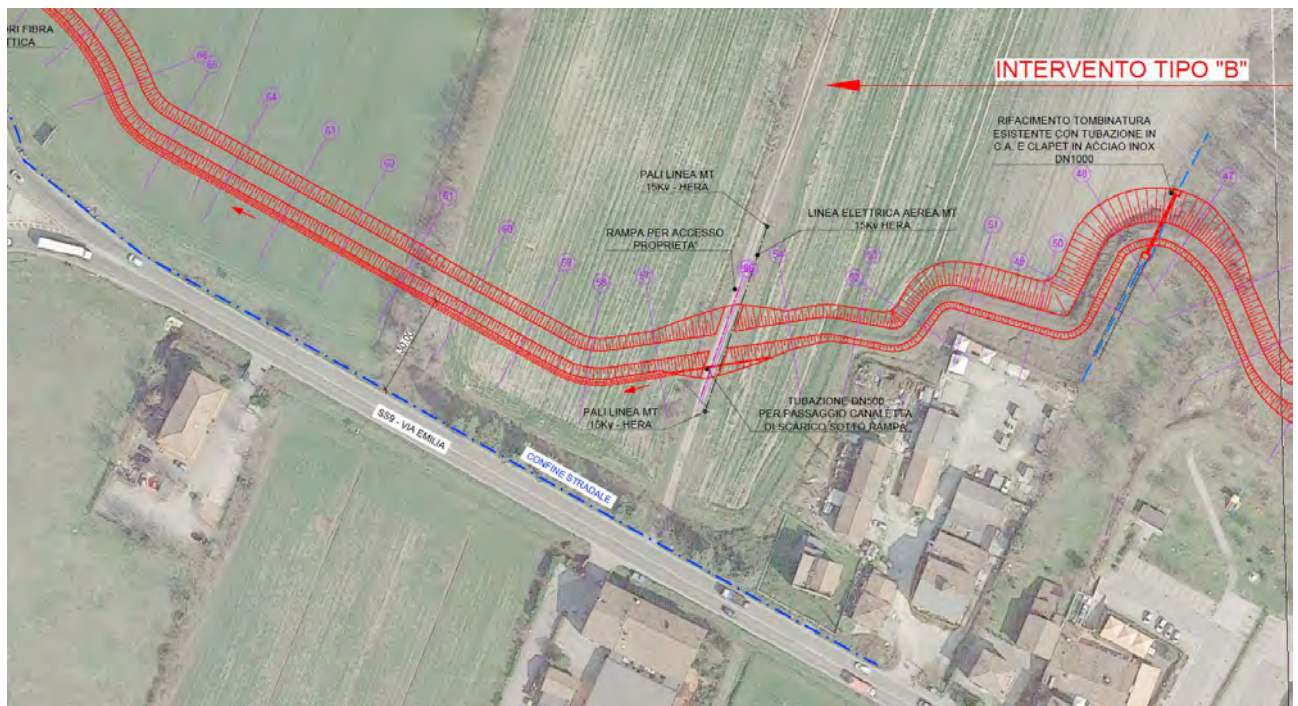


Figura 7. Stralcio planimetria di progetto (3 di 5).

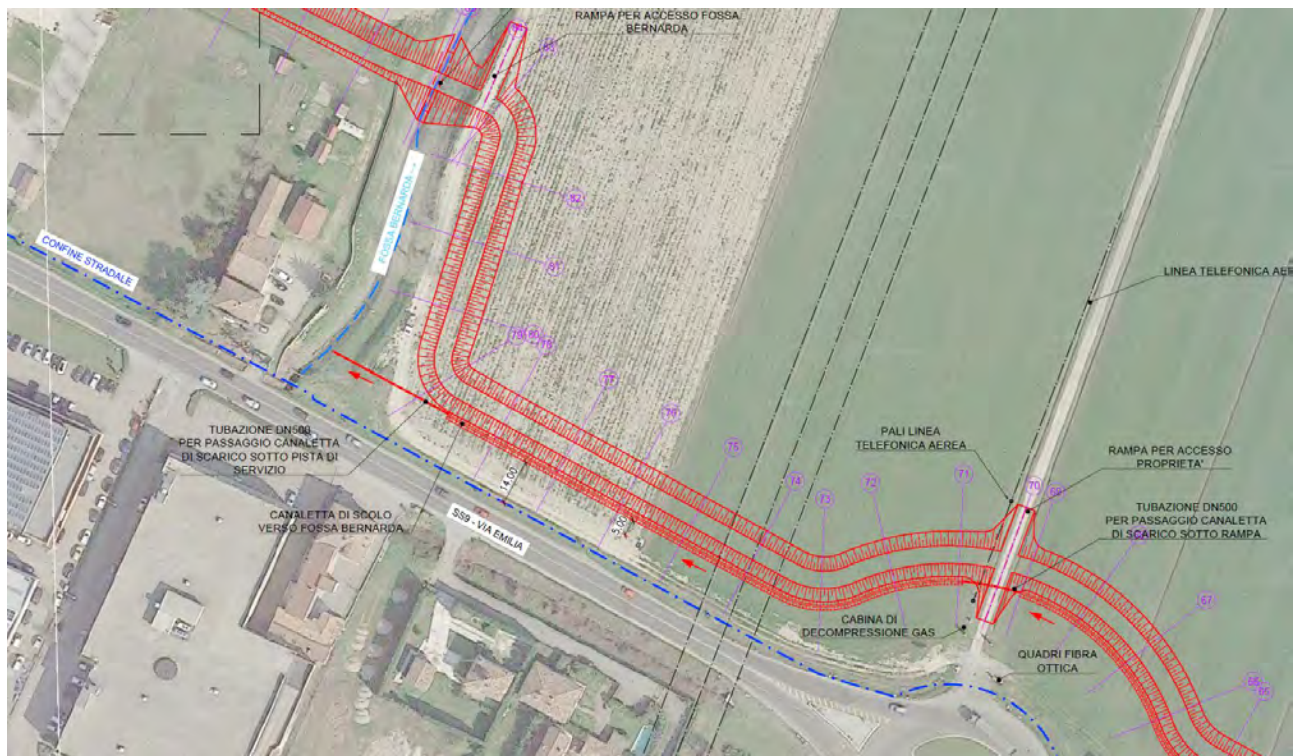


Figura 8. Stralcio planimetria di progetto (4 di 5).

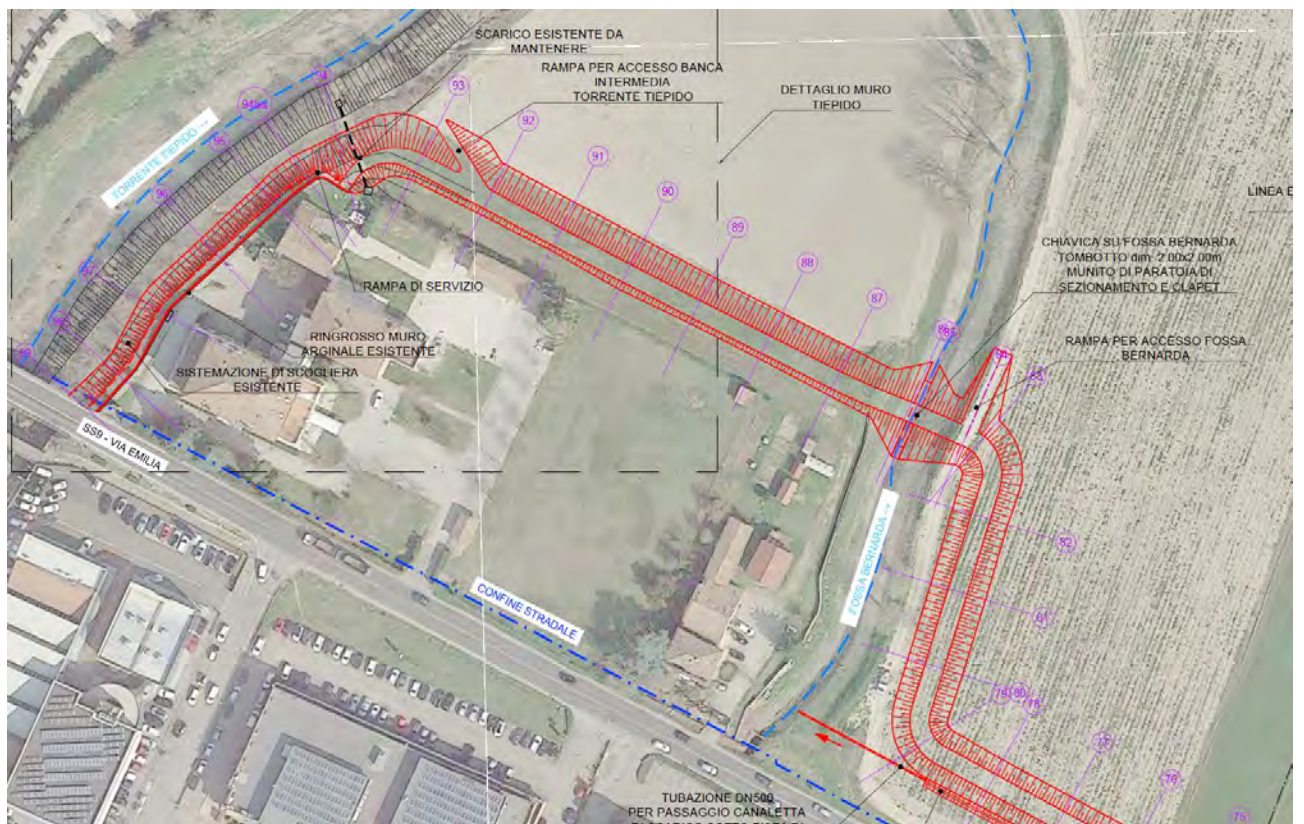


Figura 9. Stralcio planimetria di progetto (5 di 5).

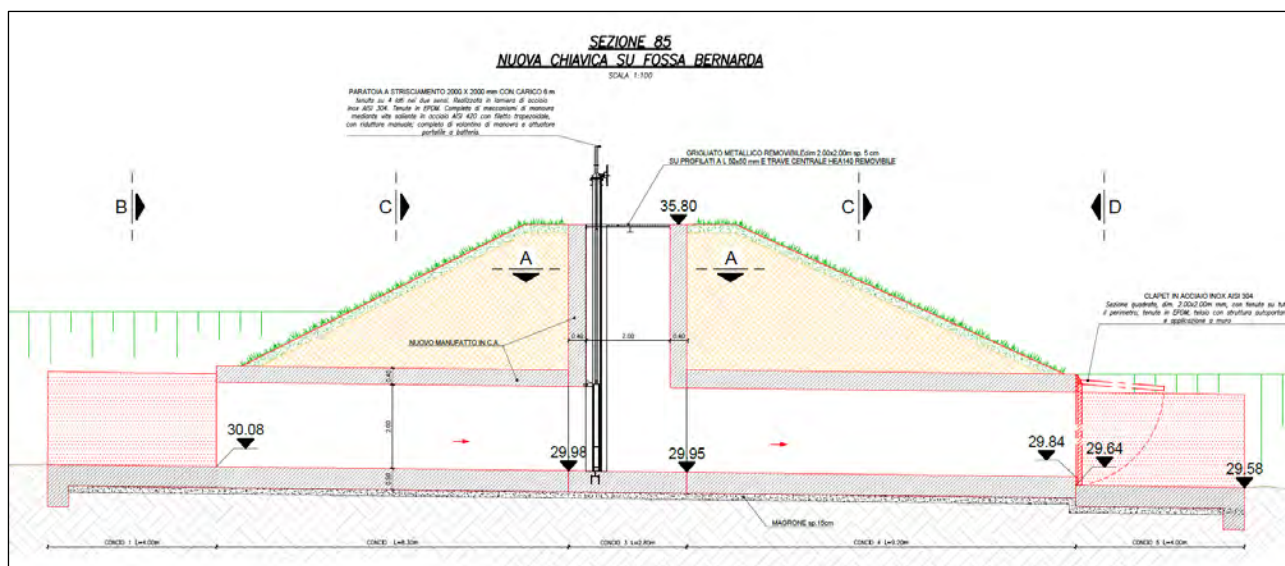


Figura 10. Sezione longitudinale manufatto su Fossa Bernarda

Come dettagliatamente rappresentato negli elaborati grafici del progetto, sono previste le seguenti lavorazioni:

- Preparazione del piano di posa dei rilevati mediante pulizia del terreno consistente nel taglio di alberi e cespugli, estirpazione di ceppaie, scavo di scoticamento per uno spessore medio di 20 cm, carico e trasporto nel raggio di 1.000 m. Le operazioni dovranno essere eseguite su una superficie di dimensioni pari a circa 20'670 m² ovvero tali da consentire l'esecuzione di tutte le lavorazioni e opere previste per la realizzazione del nuovo argine e per l'adeguamento arginale secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di scotico dovrà essere stoccato nell'ambito del cantiere per poi essere riutilizzato, durante l'intervento di ringrosso e rialzo degli argini esistente o di formazione del nuovo argine, secondo le sagome in progetto.
- Scavo di sbancamento del piano campagna per la formazione del piano di imposta del nuovo argine in terra o dei nuovi muri in c.a. e per la formazione di gradonature sul rilevato arginale esistente per il successivo intervento di ringrosso e rialzo, secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici del Progetto. Il volume complessivo dello scavo è pari a circa 7'320 m³. Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di scavo dovrà essere stoccato nell'ambito del cantiere per poi essere riutilizzato durante la formazione e ricostruzione dell'argine secondo le sagome in progetto.
- Scavo a sezione obbligata per la formazione del nuovo muro in c.a. in corrispondenza degli insediamenti produttivi e per la formazione della canaletta di scolo per la raccolta e

il convogliamento delle acque di drenaggio provenienti a sud dell'argine in progetto. Il volume complessivo dello scavo è pari a circa 1'256 m³. Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di scavo dovrà essere stoccato nell'ambito del cantiere per poi essere riutilizzato per il rinterro delle opere in progetto. La canaletta di raccolta e allontanamento delle acque di scolo ha una lunghezza complessiva di circa 1'000 m. La sezione è trapezia e caratterizzata da una base minore di 0.5 m e inclinazione delle sponde pari a 1:1. I tratti delle canaletta poste in corrispondenza delle rampe di accesso alla sommità dell'argine sono costituite da tubazioni in c.a., diametro 50 cm;

- Formazione di nuovo rilevato arginale e ringrosso e rialzo delle arginature esistenti, secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici del progetto, utilizzando il materiale proveniente dagli scavi e da cava. La quota di sommità arginale, come definita negli elaborati progettuali, pari a 35.80 m s.m., dovrà essere raggiunta attraverso la realizzazione di strati di spessore massimo pari a 30 cm, che devono essere opportunamente compattati in più passate mediante l'utilizzo di mezzi meccanici fino al raggiungimento del 95% dello Standard Proctor modificato. Il volume complessivo di riporto per la formazione del nuovo rilevato e per il rialzo e ringrosso degli argini esistenti, al netto del terreno di coltivo superficiale, della strada di servizio, è pari a circa 33'570 m³ (terreno compattato). Parte di tale materiale, pari a circa 26'250 m³, dovrà essere approvvigionato da cava, mentre la parte residua, pari a 7'320 m³, verrà reperito dalle operazioni di scavo di sbancamento.
- Realizzazione di un nuovo muro arginale in c.a., posto in corrispondenza degli insediamenti produttivi, i cui dettagli sono riportati negli elaborati grafici del progetto. Il muro si svilupperà per una lunghezza complessiva di 203 m, sarà realizzato completamente in c.a. con sezione costante, con quota di coronamento pari a 35.80 m s.m..
- Realizzazione del rialzo del muro arginale c.a. esistente posto in prossimità del T. Tiepido, in sponda destra, posto in corrispondenza dell'Hotel Rechigi, i cui dettagli sono riportati negli elaborati grafici del Progetto. Il muro si svilupperà per una lunghezza complessiva di circa 91 m, sarà realizzato completamente in c.a. con sezione costante, con quota di coronamento pari a 35.80 m s.m.. Il muro realizzato dovrà essere inghisato nel muro in c.a. esistente retrostante. In particolare sono previsti 6 ferri Ø14 ogni 40 cm di sviluppo del muro con queste caratteristiche: diametro di perforazione: 16 ÷ 18 mm; lunghezza perforazione: 200 mm; spezzoni Ø14 L = 50 cm fissati con ancorante chimico

ad alta resistenza per armature post-installate

- Realizzazione di n. 1 tombino in corrispondenza della Fossa Bernarda. Il tombino è caratterizzato da un manufatto scatolare di dimensione pari a 2 x 2 m, di lunghezza pari a 20 m. In corrispondenza delle sezioni di imbocco e sbocco del tombino è prevista la realizzazione di un manufatto in c.a. per il contenimento delle sponde del canale. In corrispondenza della sezione di valle è prevista la fornitura e la posa di un clapet in acciaio inox AISI 304 a sezione quadrata, 2000 x 2000 mm, con tenuta su tutta la circonferenza, guarnizioni in EPDM, telaio con struttura autoportante applicazione a muro. Il tombino è munito anche di una paratoia a strisciamento 2000 x 2000 mm, dimensionata per carico idraulico pari a 6 m, tenuta su 4 lati nei due sensi, completa di gargami, prolunghe, viti e rompitratta. Realizzata in lamiera di acciaio inox AISI 304. Tenute in EPDM. Completa di meccanismi di manovra mediante vite saliente in acciaio AISI 420 con filetto trapezoidale, con riduttore manuale; completo di volantino di manovra e attuatore portatile a batteria; telaio con struttura autoportante per fissaggio a parete verticale con tasselli chimici o da inghisare a muro.
- Realizzazione di n. 2 tombini in corrispondenza di due fossi di scolo presenti lungo il tracciato dell'argine in progetto. Ciascun tombino è previsto mediante la fornitura e la posa di una tubazione in c.a., diam. 1.0 m, di lunghezza pari a 12 m in corrispondenza del fosso di guardia posto alla sezione 23 e 21 m in corrispondenza del fosso posto tra le sezioni 47 e 48. In corrispondenza delle sezioni di imbocco e sbocco di ciascun tombino è prevista la realizzazione di un manufatto in c.a. per il contenimento delle terreno circostante. In corrispondenza della sezione di valle è prevista la fornitura e la posa di un clapet in acciaio inox AISI 304 a sezione circolare, DN 1000 mm, con tenuta su tutta la circonferenza, guarnizioni in EPDM, telaio con struttura autoportante applicazione a muro.
- Tutte le opere in c.a. previste dal presente progetto dovranno essere realizzate con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XF3, classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste. E' compresa la fornitura del materiale in cantiere, l'uso di pompa, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte. L'armatura delle strutture dovrà essere effettuata con acciaio in barre del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio

Superiore dei LL.PP per armature di conglomerato cementizio, prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge.

- Tutte le operazioni di ripresa di getto dovranno essere eseguite previo lo stendimento di profilo in PVC (water stop).
- Stesa e modellazione del terreno di coltivo proveniente dalle operazioni di scotico e successivo inerbimento sull'intera superficie delle scarpate arginali e dei tratti orizzontali posti in sommità d'argine, a lato della pista di servizio, per una superficie stimata di circa 17'400 m². La semina dovrà essere effettuata con un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito e con la distribuzione di una miscela composta da fieno o paglia e concime, mediante l'uso di irroratrici.
- Fornitura e posa di biostuoia in fibre naturali di paglia, lungo i paramenti arginali, per una superficie complessiva pari a circa 12'500 m².
- Formazione di pista di servizio sul coronamento arginale e lungo le rampe di accesso, mediante fornitura e messa in opera di misto granulometrico stabilizzato – larghezza pari a 3 m (ad eccezione della zona alla base dell'intervento di rialzo del muro esistente nei pressi dell'Hotel Rechigi dove la larghezza è pari a 2.5 m), altezza pari a 30 cm, lunghezza pari a circa 2000 m.
- Interventi di inserimento paesaggistico ambientale in corrispondenza del nuovo muro arginale posto nei pressi degli insediamenti produttivi (*Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Lonicera caprifolium*) e degli accessi ai percorsi poderali "Orfanatrofio" e Villa "Nacmani" (*Populus nigra italica*).

Il presente progetto prevede anche un intervento di compensazione ambientale, conseguente al tagli di alcune piante, necessario per realizzare le opere in progetto. In particolare tale intervento prevede:

- Fornitura e messa a dimora di n. 65 alberi (*Populus spp.*) in zolla in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, a chioma integra, non appalcati e con presenza della gemma apicale o freccia, trapianto 4 volte; compresi il trasporto entro un raggio di 15 km dal cantiere, l'esecuzione dello scavo, la piantagione, il reinterro di tutti i materiali necessari, compresi i concimi, gli ammendanti, i pali tutori trattati, i biodischi per la pacciamatura delle piante in materiale biodegradabile fibra di cocco o juta, dimensione 40x40 cm, compresi fissaggi al terreno con forcelle, compreso sovrapprezzo per la fornitura e posa in opera di tubi Shelter diametro 10-15 cm e h minima 60 cm.

Tali alberi dovranno essere collocati in un'area che verrà indicata dal Comune di Modena.

Milano, novembre 2020

I PROFESSIONISTI INCARICATI:

ETATEC STUDIO PAOLETTI s.r.l.

Prof. Ing. Alessandro Paoletti

STUDIO PAOLETTI INGEGNERI ASSOCIATI

Dott. Ing. Stefano Croci

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA SPADA

Dott. Geol. Gian Marco Orlandi

A+C_ARCHITETTURA E CITTA' STUDIO ASSOCIATO

Arch. Paola Cavallini

A TUTTO PROGETTO – STUDIO ASSOCIATO DEI GEOMETRI PAOLO

MASSARA E FILIPPO BELLONI SOCIETA' SEMPLICE

Geom. Paolo Massara

SAP SOCIETA' ARCHEOLOGICA S.R.L.

Dott. Agostino Favaro