


(RO-E-464M) Lavori di stabilizzazione della scarpata a fiume dell'argine in frodo a fronte dell'abitato del Comune di Polesella nel Circondario Idraulico della Provincia di Rovigo

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE



Coordinatore Progettista Ing. Paolo Cerchia  Responsabile Procedimento Dott. Ing. Ettore Alberani		ELABORATO N. R.01
--	--	------------------------------------

REV.	DESCRIZIONE	DATA	Perizia n.
00	Emissione	01/12/2021	

INDICE

PREMESSA.....	2
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	4
1.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA OGGETTO D'INTERVENTO	4
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	6
2.1 VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL PARAMENTO LATO FIUME.....	7
3. TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE	14
4. UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE	15
5. CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE.....	16
6. ACQUISIZIONE DI AREE O IMMOBILI.....	17
7. PROCEDURE AUTORIZZATIVE AMBIENTALI.....	18
8. QUADRO ECONOMICO DI SPESA	20

PREMESSA

Il presente progetto, redatto dallo scrivente studio associato "EOS Ingegneria", su commessa di A.I.Po tramite l'ufficio operativo di Rovigo, prevede la realizzazione di una difesa spondale sull'argine sinistro del fiume Po. L'intervento è localizzato nel comune di Polesella (RO).

INTERVENTI PRECEDENTI

A valle dell'abitato di Polesella (RO) è stato completato e collaudato con certificato di regolare esecuzione del 13.04.2016 il lavoro di somma urgenza classificato (RO-E-124 P.I.) con il quale è stato ripreso un cedimento del petto arginale, lato fiume, della sponda sinistra del fiume Po, nell'ambito del territorio comunale di Polesella, fra gli stanti 323-324. Gli atti di contabilità finale di tale intervento sono stati trasmessi c/o la sede A.I.Po di Parma in data 27.05.2016 ed approvati con Determina Dirigenziale n. 803 del 01.08.2016.

Tale lavoro, particolarmente complesso, ha interessato problematiche geotecniche-strutturali di un tratto dell'insieme rilevato arginale-diaframma-muro di sostegno in c.a., come sopra individuato, coinvolgendo professionalità specialistiche esterne.

In sintesi, con tale intervento di somma urgenza, sono state realizzate lavorazioni strettamente necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità, rimandando in un secondo intervento di carattere "ordinario" il completamento di lavorazioni accessorie, comunque indispensabili per il completamento dell'opera.

Nel settembre 2017 furono progettati e successivamente appaltati i "Lavori di completamento degli interventi di somma urgenza con ripristino della sagoma arginale e delle difese spondali in sinistra Po St. 323-324 in comune di Polesella (RO)."

L'intervento di completamento su citato aveva riguardato le seguenti lavorazioni:

- Preventivo taglio manuale della vegetazione spontanea lungo la tratta interessata dall'intervento e nell'area di cantiere destinata al deposito dei materiali;
- Ricarica del petto arginale, interessato ancora da un residuale abbassamento, con pietrame di piccola pezzatura (10-50 Kg), operazione propedeutica alla realizzazione di altre lavorazioni;
- Demolizione del muro di sostegno in c.a. pericolante (m 60,00 di lunghezza, m 2,90 di altezza, m 0,30 spessore muro in testa, m 0,50 spessore muro alla base) con tagli a mezzo di sega diamantata e/o filo diamantato, comprese opere provvisorie,

approvvigionamento idrico dal Po con pompa, gruppo elettrogeno, carico del materiale di risulta su camion, trasporto e conferimento a discarica autorizzata;

- Realizzazione di n. 4 colonne di jet-grouting da 600 mm di diametro e per una profondità di circa 10,00 m (n. 3 a tergo dei tre giunti-tagli presenti nel diaframma in corrispondenza della separazione dei sovrastanti pannelli del muro di sostegno lunghi m 15,00 e n. 1 nel tratto di raccordo a monte);
- Realizzazione di protezione anti-erosione della prima scarpata alla base del rilevato in terre rinforzate con sistema "tipo murallex";
- Fornitura e posa in opera di mantellata in pietrame della pezzatura di 50-100 Kg a reintegro/raccordo di quella esistente;
- Rilevato arginale con terreno non demaniale di raccordo fra il rilevato in terre rinforzate e il volta testa della rampa di accesso all'antipetto arginale;
- Cigliatura di banchine;
- Ricariche di banchine e rampe con materiale granulare stabilizzato;

Il presente progetto, pertanto, si inserisce nell'ottica di procedere tramite lavori di manutenzione e risanamento della difesa ormai scalzata dagli eventi di piena intercorsi dal 2017 ad oggi, cercando di ricreare le condizioni di sicurezza idraulica in una zona da sempre oggetto di forti cambiamenti dovuti all'azione erosiva della corrente.

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

1.1 Localizzazione dell'area oggetto d'intervento

Il comune di Polesella (RO) è situato a sud del capoluogo provinciale e in particolare in sinistra idrografica del fiume Po. Il comune ricade all'interno della tavola E7C1 della Carta Tecnica Regionale del Veneto. Nella figura sottostante si riporta un estratto dell'immagine aerea della zona oggetto d'intervento.



Immagine satellitare dell'abitato di Polesella (RO)

L'area ricade inoltre interamente nel comune di Polesella (RO):

codistat

29037

nomcom

Polesella

provincia

RO

area

16503439.242156565

perimetro

22986.135

id1

8

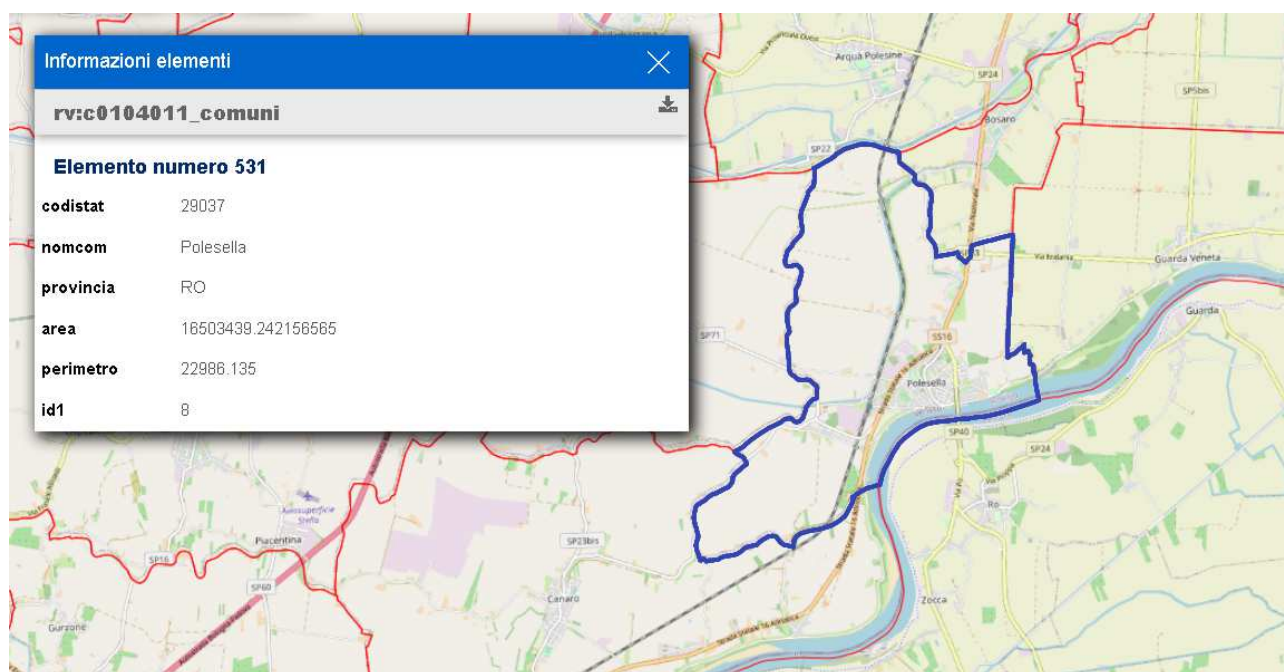


Immagine da Geoportale Regione Veneto

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti interventi così definiti:

1. Preventivo taglio della vegetazione spontanea ed alcuni esemplari arborei presenti lungo la tratta interessata dai lavori e lungo il pennellino presente a monte dell'intervento e su cui si aggancia la difesa da realizzare;
2. Realizzazione della via di accesso al petto arginale tramite ricarica con pietrame di piccola pezzatura (10-50 kg) e posa di stabilizzato per uno spessore finito di 20 cm;
3. Realizzazione della via di accesso al pennellino di monte tramite movimentazione di materiale, scavo di fondazione stradale e riempimento con stabilizzato;
4. Sbancamento di parte del paramento arginale lato fiume per la riprofilatura dello stesso con trasporto e scarico del materiale a fiume secondo le indicazioni di AIPo navigazione;
5. Posa di burgoni costituiti da un involucro di rete metallica e riempito di pietrame per volumi finiti di 12.5 m³ posati con ausilio di pontone dotato di apposito cassone per il varo dei singoli elementi;
6. Riutilizzo e rimaneggiamento della vecchia difesa con ricollocazione del pietrame secondo le sagome di progetto ed imbottimento, laddove necessario, della difesa con materiale proveniente dall'esterno;
7. Creazione di una difesa spondale in massi di pezzatura 50-300 kg fino alla banca go-lenale;
8. Riutilizzo e rimaneggiamento vecchia difesa di valle con ricarica di pietrame;
9. Ripiantumazione di n. 10 esemplari arborei nella zona adiacente al pennellino di monte a compensazione di ciò che è stato preventivamente tagliato per la creazione di pista di cantiere;

In fine a seguito dell'incendio dell'agosto 2021 in cui si è verificato un parziale danneggiamento del paramento a fiume della terra armata, costituente la parte sommitale dell'arginatura maestra, si prevede il ripristino della stessa tramite:

- Posa di geogriglia rinforzata tipo Fortrac 3D da applicare con picchettamento della stessa sul fronte della terra armata in aderenza alla rete elettrosaldata esistente;
- Idrosemina a spessore lungo tutto il paramento.

L'intervento è valido per circa 70 m lineari e prevede inoltre la sostituzione di n. 6 pali in legno della staccionata di sommità arginale anch'essi ammalorati dall'incendio citato.

Si fa presente, per completezza, che la terra armata non risulta danneggiata nella sua funzione di stabilità del versante, ma solo nella parte frontale visiva. Per tale ragione, essendosi verificato un dilavamento del terreno, durante gli eventi di piena o durante eventi meteorici intensi, la stessa verrà rinforzata al solo fine di contenere possibili erosioni del fronte sul lato a fiume.

Pertanto, dal punto di vista estetico finale, il risultato sarà un accurato rinverdimento del fronte con accoppiata una geogriglia di contenimento, sovrapposta alla rete elettrosaldata esistente, che successivamente verrà "nascosta" dalla vegetazione erbacea che si svilupperà a seguito dell'idrosemina.



Terra armata bruciata a Polesella (sx) – Terra armata tipo rinverdità dopo idrosemina (dx)

2.1 VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL PARAMENTO LATO FIUME

Si è proceduto ad effettuare una verifica di stabilità del paramento arginale lato fiume, oggetto del presente progetto, allo stato di fatto e nella configurazione progettuale.

Il metodo di analisi utilizzato è quello dell'equilibrio limite, nel quale si ipotizza che il terreno abbia un comportamento rigido e perfettamente plastico, cioè che il terreno non subisca deformazioni fino al raggiungimento delle condizioni di rottura e che a seguito di rottura, la resistenza al taglio rimanga costante e indipendente dalle deformazioni che si sono accumulate.

Conseguentemente a queste ipotesi si verificherà che:

- i. La superficie di rottura sarà netta e distinguerà il terreno stabile e la massa franosa;
- ii. La massa franosa viene considerata come un unico blocco indeformato caratterizzato da moto rigido roto-traslazionale;
- iii. La resistenza lungo la superficie di scorrimento nelle condizioni di equilibrio limite risulta costante nel tempo e pari alla resistenza al taglio;
- iv. Non è possibile calcolare né le deformazioni precedenti allo stato di rottura, né il movimento del blocco in frana né la velocità del fenomeno franoso.

La finalità di questa tipologia di verifica è quella di stabilire un coefficiente di sicurezza alla mobilità del terreno, che si ottiene confrontando le azioni destabilizzanti rispetto a quelle resistenti. La superficie curva di scorrimento verrà quindi discretizzata e suddivisa in conci, per ognuno dei quali si potrà verificare l'equilibrio alla traslazione e ai momenti agenti su di esso, considerando i carichi esterni e l'interazione tra un concio e l'altro.

È stato utilizzato il modello Mohr-Coulomb come modello costitutivo del terreno; per il calcolo dell'analisi di stabilità è stato utilizzato il metodo Morgenstern-Price (1965).

I parametri geotecnici del terreno costituente il corpo arginale sono stati desunti dalle analisi geotecniche effettuate durante l'anno 2014 per conto di AIPo. In particolare, le analisi geotecniche sono state effettuate in due punti:

- Sommità arginale: da cui è stato raccolto il campione S1



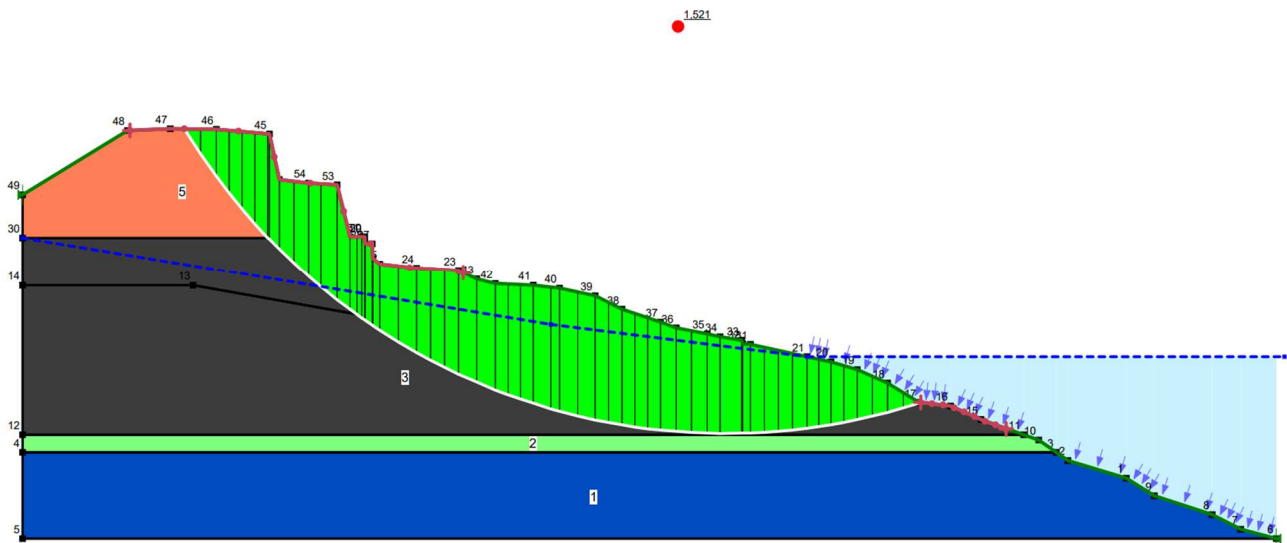
- Banca arginale lato fiume: da cui sono stati raccolti i campioni S2C1, S2C2 e S2C3.



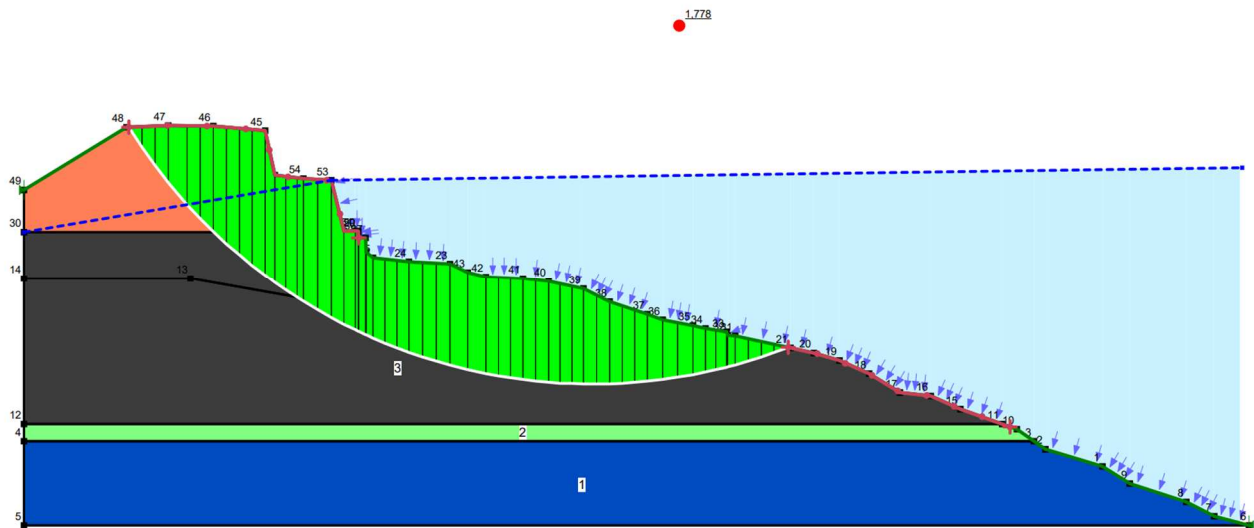
Gli orizzonti costituenti il corpo arginale sono quindi i seguenti:

- Sabbia medio fine con limo grigio – da 0 a 6.3 m da sommità arginale (campione S1). $C' = 2.7 \text{ kPa}$; $\varphi' = 34^\circ$. (Colore arancione nelle immagini seguenti).
- Argilla a tratti organica – da 6.3 m a 17.7 m da sommità arginale (campione S2C1). I parametri geotecnici del terreno sono: $C' = 15.4 \text{ kPa}$; $\varphi' = 20.9^\circ$. (Colore grigio scuro nelle immagini seguenti).
- Limo sabbioso argilloso – da 17.7 m a 18.7 m da sommità arginale (campione S2C2). $C' = 31.4 \text{ kPa}$; $\varphi' = 32.7^\circ$. (Colore verde nelle immagini seguenti).
- Limo argilloso con tracce di sostanza organica, grigio da 18.7 m a 23.7 m da sommità arginale (campione S2C3). $C' = 25.9 \text{ kPa}$; $\varphi' = 27.4^\circ$. (Colore blu nelle immagini seguenti).

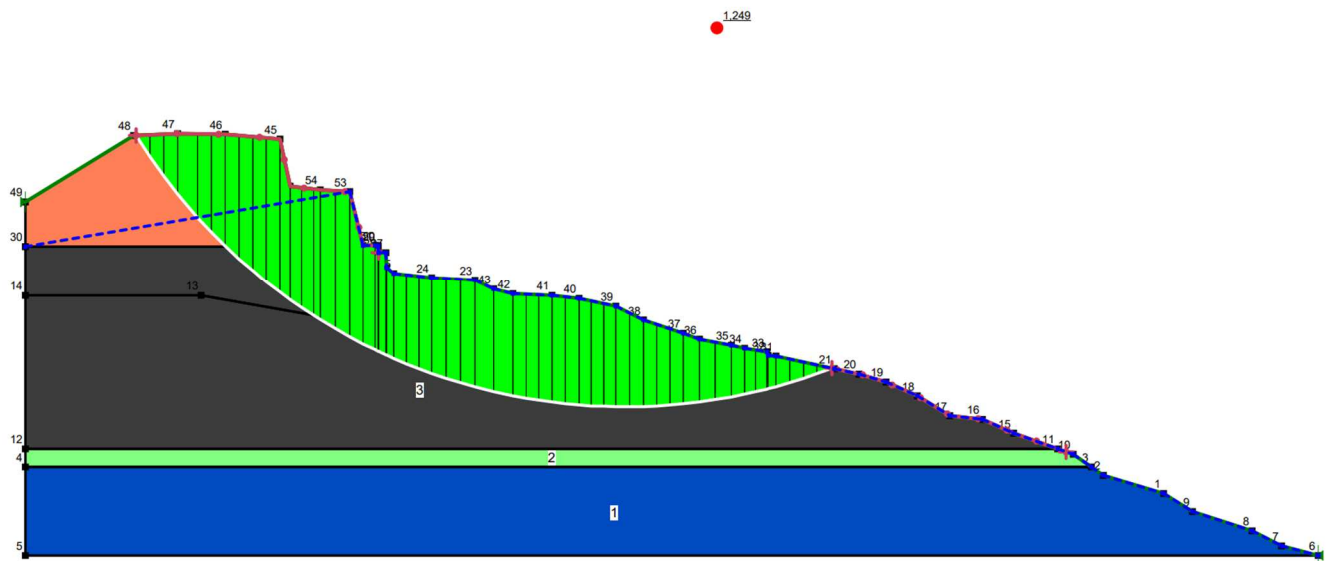
La verifica di stabilità sull'argine – stato di fatto, in condizioni di secca, ha un fattore di sicurezza pari a 1.521.



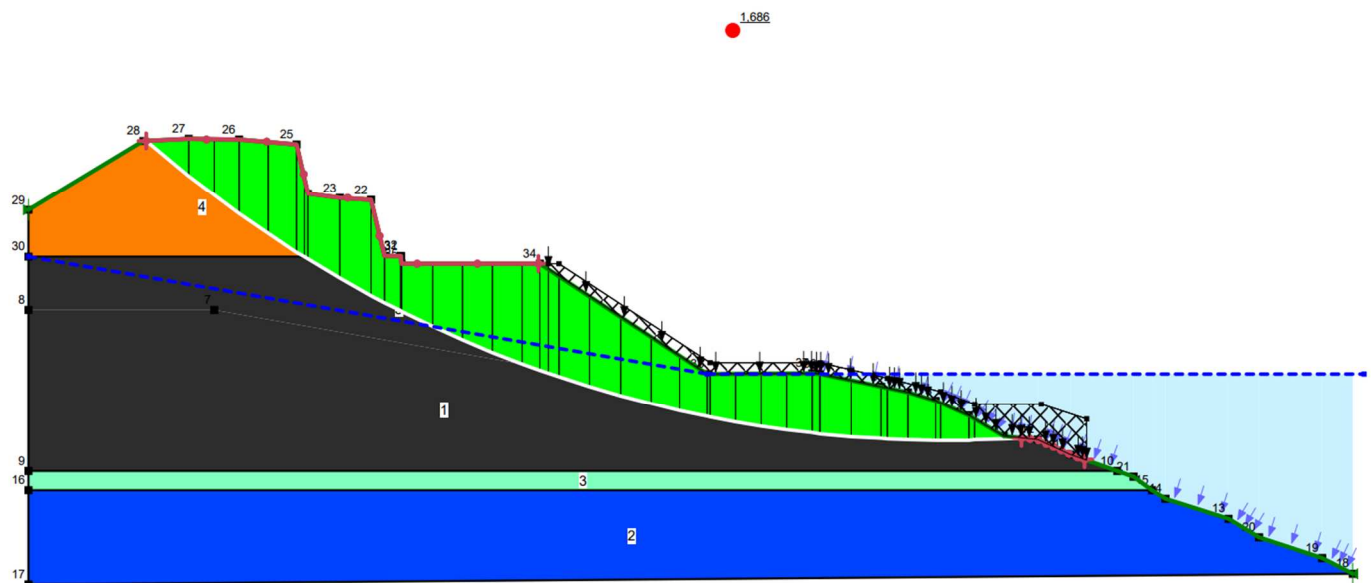
La verifica di stabilità sull'argine – stato di fatto, in condizioni di piena, ha un fattore di sicurezza pari a 1.778.



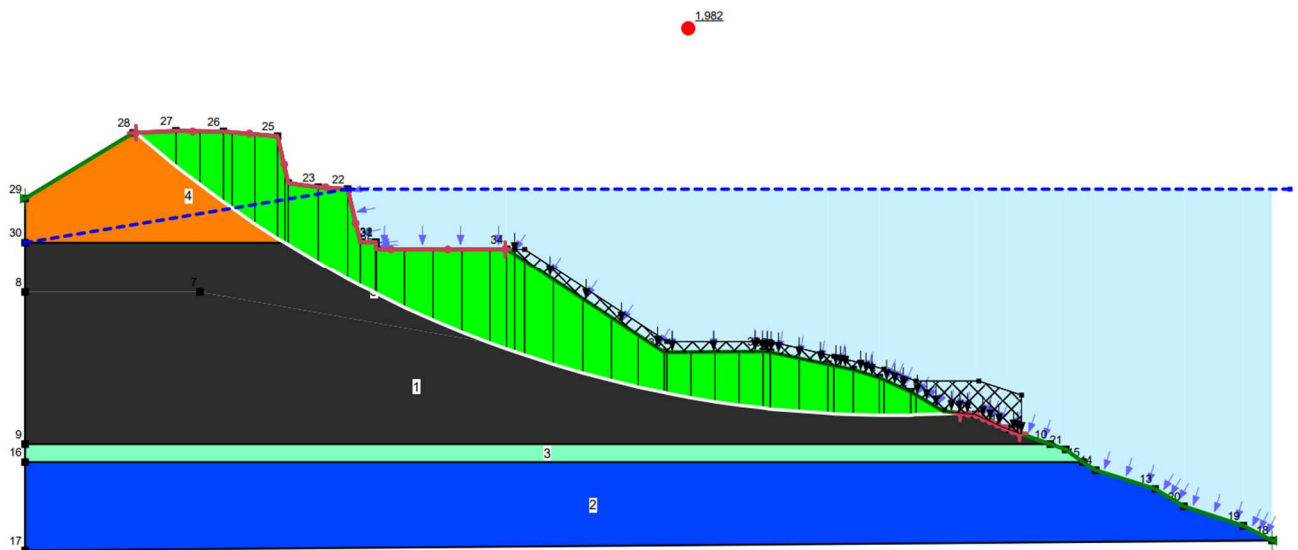
La verifica di stabilità sull'argine – stato di fatto, in condizioni di piena seguita da rapido svasso, ha un fattore di sicurezza pari a 1.249.



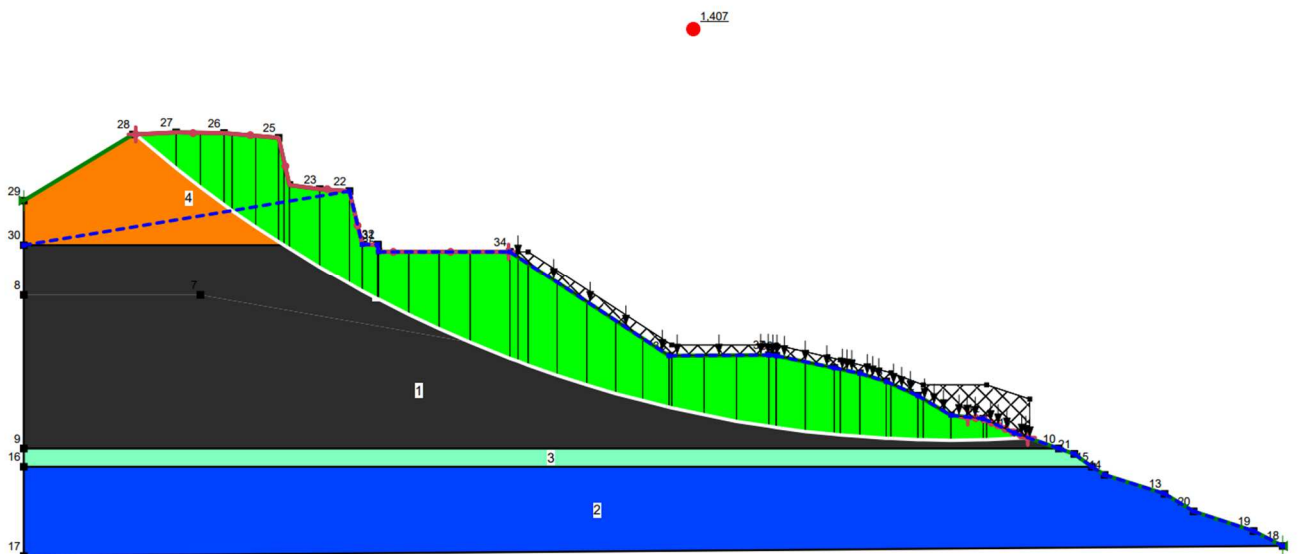
La verifica di stabilità sull'argine – stato di progetto, in condizioni di secca, ha dato esito a un fattore di sicurezza pari a 1.686.



La verifica di stabilità sull'argine – stato di progetto, in condizioni di piena, ha dato esito a un fattore di sicurezza pari a 1.982.



La verifica di stabilità sull'argine – stato di progetto, in condizioni di piena seguita da rapido svasso, ha dato esito a un fattore di sicurezza pari a 1.407.



I risultati della verifica di stabilità – stato di progetto differiscono di poco da quelli dello stato di fatto a causa delle caratteristiche del terreno, che risentono poco dell'imposizione di un carico distribuito lungo il paramento.

Tuttavia, i risultati risultano migliorativi nello stato di progetto. Di seguito si riporta un riassunto dei risultati ottenuti.

Tipologia di carico	F_s - Stato di fatto	F_s - Stato di progetto
<i>Condizioni di secca</i>	1.521	1.686
<i>Condizioni di piena</i>	1.778	1.982
<i>Rapido svasso</i>	1.249	1.407

3. TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Per quanto riguarda il tempo utile per dare compiuti i lavori, tenuto conto del tipo di lavorazioni previste e della particolare attrezzatura necessaria per eseguirle, si ritiene congruo un periodo complessivo di giorni 150 (CENTOCINQUANTA), questi comprensivi di giorni 20 (venti) di andamento stagionale sfavorevole relativi sia alle giornate caratterizzate da eventi meteorologici avversi, da elevati livelli idrometrici del fiume Po, sia a quelle immediatamente successive a motivo della impraticabilità dei luoghi.

Resta salva la facoltà della Direzione Lavori di disporre sospensioni qualora le condizioni meteorologiche siano tali da non consentire l'esecuzione dei lavori previsti nonché, evidentemente, nel caso si verificassero circostanze speciali tali da richiedere la sospensione dei lavori.

4. UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE

La tipologia di opere previste non necessita di nessuna particolare modalità di utilizzo mentre per quanto riguarda la manutenzione dovranno essere previste eventuali ricariche di materiale in caso si verificassero ulteriori abbassamenti o cedimenti della difesa nel tempo dovuta a particolari condizioni di piena da parte del fiume Po.

5. CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Il tratto di arginatura oggetto di intervento non presenta specifiche problematiche per quanto concerne interferenze e sottoservizi, anche in ragione delle precedenti esperienze di interventi avvenuti negli anni scorsi.

6. ACQUISIZIONE DI AREE O IMMOBILI

L'area oggetto di intervento si colloca interamente all'interno di terreni intestati catastalmente a "DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO OPERE IDRAULICHE DI 2^A CATEGORIA", trattandosi di intervento che interesserà esclusivamente il corpo arginale compreso fra gli stanti 323-324.

Per quanto concerne le vie di accesso alla zona d'intervento, ed interessate dal transito dei mezzi d'opera nonché dei mezzi di approvvigionamento dei materiali in cantiere, si usufruirà di vie di comunicazione pubbliche ed aree demaniali (i.e., sommità arginale, rampe di accesso alla sommità arginale).

7. PROCEDURE AUTORIZZATIVE AMBIENTALI

Con riferimento alle Linee Guida VINCA, riportate per le parti d'interesse negli allegati progettuali, relative alla realizzazione di tutti i lavori di manutenzione/sistemazione da effettuarsi nell'ambito di competenza dell'Ufficio AIPO di Rovigo, adottate dalla Regione del Veneto con Decreto del Direttore della Direzione Operativa dell'Area Tutela e Sviluppo del Territorio n. 151 del 14/06/2017 a seguito dell'esito favorevole con prescrizioni, raccomandazioni e suggerimenti espresso con Decreto del Direttore della Direzione Commissioni Valutazioni n. 3 del 21/03/2017 e della Relazione istruttoria tecnica 164/2016 datata 30/08/2016 (Pratica 3089) costituente l'Allegato B di quest'ultimo Decreto, si precisa che l'intervento di cui al presente progetto ricade nelle seguenti tipologie:

1. "Sfalci ordinari (attività di controllo della vegetazione per permettere il monitoraggio delle arginature, dei froldi, della fascia di rispetto)"
2. "Decespugliamenti (attività di controllo della vegetazione per permettere il monitoraggio delle arginature, dei froldi, della fascia di rispetto)"
3. "Ripresa erosioni, frane e cedimenti e fenomeni simili formati lato fiume – lato mare e/o lato valle della struttura arginale (Opera di difesa dall'erosione - APAT – Atlante delle opere per la sistemazione fluviale)";
4. "Rialzo e ringrosso delle arginature fluviali e di quelle a mare di prima e seconda difesa con reperimento del materiale terroso da area golenale o da dragaggio"
5. "Manutenzioni delle piste di servizio argini fluviali, di prima e seconda difesa a mare (Opere viabili al fine di consentire il monitoraggio degli argini ed il raggiungimento di ogni punto dell'arginatura con automezzi leggeri e pesanti)".

Il presente progetto recepisce le relative prescrizioni, raccomandazioni e suggerimenti di cui agli atti di approvazione delle suddette Linee Guida.

A tal fine è stato compilato e sottoscritto dal Proponente, quale documentazione di progetto, l'allegato E (elab. 02.2) di cui alla DGRV 1400/2017, ricadendo il progetto nelle ipotesi di esclusione secondo l'allegato A - paragrafo 2.2 - punto 19 - della suddetta DGRV.

Con riguardo all'autorizzazione paesaggistica si precisa che ai sensi del DPR n.31 del 13/02/2017 art. 2 c.1 Allegato A (punto A.25) il presente intervento non è soggetto ad autorizzazione paesaggistica in quanto ricompreso negli *"interventi di manutenzione degli alvei, delle sponde e degli argini dei corsi d'acqua, compresi gli interventi sulla vegetazione ripariale arborea e arbustiva, finalizzati a garantire il libero deflusso delle acque e che non*

comportino alterazioni permanenti della visione d'insieme della morfologia del corso d'acqua".

Con la presente fase progettuale si acquisisce pertanto il parere del Parco Regionale del Veneto del delta del Po con esito favorevole.



Prot.

Ariano nel Polesine, 30/11/2021

RACCOMANDATA A. R./PEC.

Spett.le AIPO Ufficio Periferico di Rovigo
Corso del Popolo, 129
45100 Rovigo (RO)

PEC.: ufficio-ro@cert.agenziapo.it

Spett.le
Amministrazione Comunale di Polesella
Piazza Matteotti, 11
45038 Polesella (RO)

PEC.: protocollo.comune.polesella.ro@pecveneto.it

OGGETTO: PRAT. 21-127 (da citare in ogni comunicazione inerente)

(RO-E-464/M Lavori di stabilizzazione della scarpata a fiume dell'argine in froldo a fronte dell'abitato del comune di Polesella nel circondario della Provincia di Rovigo. Progetto n. 1592 in data 29/10/2021 Importo complessivo €. 900.000,00. **PARERE FAVOREVOLE.**

Con riferimento alla richiesta in oggetto, pervenuta in data 03/11/2021, prot. 5003, lo scrivente Ente Parco, ai sensi della DGR 1400 del 29/08/2017,

- vista la documentazione prodotta con particolare riferimento al Documento di V.Inc.A (Allegato E – Dichiarazione di Esclusione dalla VINCA) redatto dal progettista Ing. Paolo Cerchia della provincia di Padova, validato dal Responsabile del Procedimento Ing. Ettore Alberani dell'AIPO;
- preso atto delle risultanze favorevoli dell'istruttoria tecnica d'ufficio in data 19/11/2021;
- preso atto del parere espresso dalla Commissione Tecnica dell'Ente nella seduta n. 08/2021 del 30/11/202, in senso favorevole;

si formalizza con la presente il **PARERE FAVOREVOLE SULLA PRATICA** relativamente agli impatti sulla Rete Ecologica Europea Natura 2000, per quanto attiene agli ambiti di propria competenza riguardante il progetto di " RO-E-464/M Lavori di stabilizzazione della scarpata a fiume dell'argine in froldo a fronte dell'abitato del comune di Polesella nel circondario della Provincia di Rovigo. Progetto n. 1592 in data 29/10/2021 Importo complessivo €. 900.000,00., nella formulazione pervenuta, in quanto:

- Il Progetto è corredato dell'Allegato E – Dichiarazione di Esclusione dalla Vinca ai sensi della DGRV n. 1400 del 29/08/2017, perchè ricadente nell'Allegato A paragrafo 2.2. al punto 19 – "interventi di manutenzione degli alvei, delle opere idrauliche in alveo, delle sponde e degli argini dei corsi d'acqua, compresi gli interventi sulla vegetazione ripariale arborea e arbustiva, finalizzati a garantire il libero deflusso delle acque."

Distinti saluti.

IL PRESIDENTE
Moreno Gasparini

AA.

ENTE PARCO REGIONALE VENETO
DEL DELTA DEL PO

VIA G. MARCONI, 6
45012 – ARIANO NEL POLESINE (ROVIGO)
TELEFONO 0426 372202
FAX 0426 373035
e-mail: info@parcodeltapo.org
C.F. 90008170293

8. QUADRO ECONOMICO DI SPESA



(RO-E-464M) Lavori di stabilizzazione della scarpata a fiume dell'argine in follo a fronte dell'abitato del Comune di Polesella nel Circondario Idraulico della Provincia di Rovigo

QUADRO ECONOMICO - ESECUTIVO

A) LAVORI A BASE D'APPALTO:

a1) lavori	Euro	572.516,16
a2) oneri di sicurezza non soggetti a ribasso	Euro	8.631,56
TOTALE LAVORI Euro		581.147,72

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMM.NE:

b1) Rivalsa I.V.A. 22%	Euro	127.852,50
b2) Incentivo progettazione (2,00 %)	Euro	11.622,95
b3) Spese tecniche progettazione e oneri vari	Euro	80.000,00
b4) Contributo AVCP	Euro	300,00
b5) Assicurazione progettisti	Euro	331,25
b6) Imprevisti ed arrotondamento	Euro	98.745,58
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE Euro		318.852,28
IMPORTO TOTALE PERIZIA Euro		900.000,00