Regione Emilia-Romagna

Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile

SERVIZIO COORDINAMENTO PROGRAMMI SPECIALI E PRESIDI DI COMPETENZA

ORD. 1/18 - COD. 14195 - Opere di messa in sicurezza sul fiume Secchia in tratti saltuari al fine di migliorare il sistema difensivo esistente nel Comune di Sassuolo (MO), Formigine (MO), Castellarano (MO) e Casalgrande (RE)

PROGETTO ESECUTIVO - II STRALCIO
BRIGLIA SAN MICHELE DEI MUCCHIETTI

ELABORATO 1
RELAZIONE GENERALE

Progettista:
Ing. Paolo Cerchia

EOS INGEGNERIA

Indice

1 Premessa 1

2 Inquadramento area di intervento e analisi criticità 1

3 Opere in progetto 4

3.1 Inquadramento generale dell'intervento 4

3.2 Opere previste nel presente Appalto – II stralcio 4

3.2.1. Soglia su pali 5

3.2.2. Difese e protezioni in massi 5

3.3 Opere previste nel precedente Appalto – I stralcio 6

4 Interferenze con terreni privati 6

5 Gestione delle materie 6

6 Programmazione dei lavori 6

7 Stima degli interventi e quadro economico 6

1 Premessa

Il presente Progetto Esecutivo è relativo alle "opere di messa in sicurezza sul fiume Secchia in tratti saltuari al fine di migliorare il sistema difensivo esistente nei comuni di Sassuolo (MO), Formigine (MO), Castellarano (MO) e Casalgrande (MO)", approvati con l'Ordinanza Commissariale n. 1 del 2018 – Cod. 14195. Gli interventi riguardano la briglia San Michele dei Mucchietti e sono relativi al II stralcio.

Il progetto è stato redatto, per conto della Committente REGIONE EMILIA ROMAGNA **-** *Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile* **-** *Servizio Coordinamento Programmi Speciali e Presidi di Competenza, Ambito di Modena*, dallo Studio Associato EOS Ingegneria.

2 Inquadramento area di intervento e analisi criticità

L'area in esame è posta a circa 900 m a valle della traversa di Castellarano (RE), interessa il tratto di fiume Secchia all'altezza dell'abitato di San Michele dei Mucchietti (MO).

L'alveo si presenta monocursale rettilineo per un tratto di circa 1 km, interessando i territori comunali di Castellarano (RE) in sinistra idrografica, e di Sassuolo (MO), in destra idrografica, per poi proseguire a valle di San Michele, incassato nel substrato roccioso, con andamento debolmente sinuoso.

L'assetto attuale del corso d'acqua è fortemente influenzato dalla presenza della traversa di monte di Castellarano e di valle di San Michele dei Mucchietti, realizzata nel 2012 a seguito del crollo nel 2003, della briglia esistente.

Figura 1 Inquadramento dell'area d'intervento

Il crollo della briglia di San Michele dei Mucchietti, ha provocato l'innesco di un'erosione retrogressiva del fondo alveo, con un approfondimento del canale inciso fino al substrato roccioso.

L'erosione fluviale ha infatti determinato l'asportazione dell'originario deposito alluvionale ghiaioso con venuta a giorno del substrato roccioso, dato dalla Formazione del Flysch di Monte Cassio e dell'Argille di Viano all'altezza della traversa di Castellarano, e dalla Formazione di Ranzano, all'altezza della traversa di San Michele.

A valle della briglia crollata nel 2003, il corso d'acqua ha inciso in maniera selettiva le arenarie della Formazione di Ranzano della Successione epiligure (Oligocene inferiore), che qui affiora al fondo dell'alveo e nella parte inferiore delle sue sponde, mentre il materiale superficiale a diverso grado di cementazione

ha generato forme geologiche caratteristiche per morfoselezione connessa al diverso grado di cementazione dei litotipi.

La variazione altimetrica del tratto compreso tra la traversa di Castellarano e quella di San Michele dei Mucchietti è stata significativa, con un approfondimento negli ultimi 15 anni di circa 10 m del fondo alveo, in parte ripristinato a seguito della realizzazione della nuova traversa di San Michele dei Mucchietti.

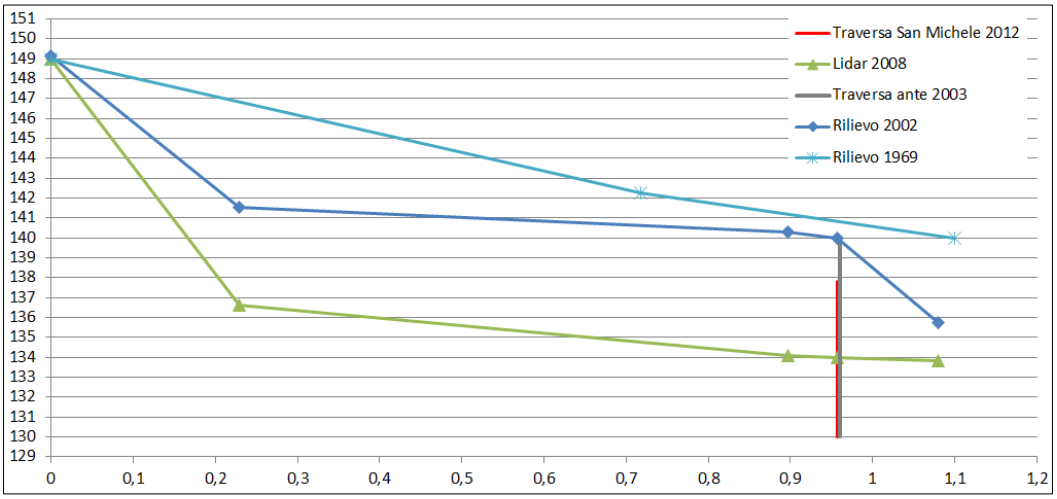

Figura 2 Confronto profili longitudinali anno 1969, 2002, 2008 e quota nuova traversa 2012

A seguito del crollo della briglia del 2003 è stata realizzata subito a monte una nuova traversa nel 2012, al fine di stabilizzare il profilo di fondo del corso d'acqua, con realizzazione in sinistra idrografica dell'opera di presa di una centralina idroelettrica. La nuova quota di coronamento è stata fissata a 137,80 m rispetto alla precedente quota di 140 m della briglia danneggiata, con un effetto di parziale recupero delle quote di fondo verso monte.

In concomitanza con la nuova traversa di San Michele è stato eseguito un intervento di consolidamento al piede mediante la realizzazione di una paratia a pali secanti con profondità fino a 8 m, crollata successivamente a seguito di un evento di piena gravoso.

Figura 3 Scalzamento al piede della briglia di San Michele dei Mucchietti e crollo della paratia di consolidamento eseguita

Nell'estate del 2018 il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale ha realizzato un intervento di manutenzione straordinaria tra la nuova traversa e la paratia di valle della vecchia briglia riprofilando le quote di fondo alveo.

Figura 4 Intervento lungo la paratia di valle a fine estate 2018

Allo stato attuale dei luoghi si segnalano le seguenti criticità:

- dinamica morfologica elevata con significativa variazione del profilo altimetrico del fondo alveo e instabilità con possibili inneschi di fenomeni di erosione retrogressiva verso monte e principio di scalzamento delle opere trasversali esistenti;
- fenomeni di erosione di sponda intensa con maggior interessamento della sponda destra; incisione del substrato roccioso costituito dalla formazione delle Arenarie di Ranzano con scalzamento al piede della scarpata del terrazzo superiore a valle della briglia, dove si ha un restringimento progressivo della sezione dell'alveo attivo e un abbassamento del fondo alveo, con effetti idraulici di rigurgito verso monte durante gli eventi di piena a maggior intensità;
- ammaloramento del rivestimento in massi cementati della vasca di dissipazione di valle della traversa realizzata nel 2012;

Figura 5 Nuova traversa di San Michele dei Mucchietti; segni di ammaloramento del rivestimento della vasca di dissipazione di valle

Sulla base delle criticità segnalate è necessario intervenire nella stabilizzazione a valle della briglia crollata nel 2003, attraverso la realizzazione di una paratia di consolidamento e di una adeguata vasca di dissipazione.

Per la caratterizzazione geologica e geotecnica di dettaglio dei terreni di fondazione degli interventi di seguito descritti, è stato predisposto uno specifico piano di indagini geognostiche in situ costituito da:

- n° 3 sondaggi a carotaggio continuo fino alla profondità di 15 m dal p.c. con esecuzione di prove Standard Penetration Test (SPT) entro fori di sondaggio indicativamente ogni 3 m, o variazione significativa caratteristiche fisiche/meccaniche;
- n °4 prelievi di campioni indisturbati su sottofondo in argilla (n.2 campioni su n.2 sondaggi);
- per ogni campione esecuzione delle seguenti prove:
    - determinazione del contenuto d'acqua (w);
    - determinazione del peso di volume naturale (ɣ);
    - peso specifico dei grani (Gs);
    - compressibilità edometrica;
    - prova di taglio diretto con scatola di "Casagrande" – consolidata drenata (CD);
    - prova triassiale – non consolidata non drenata (UU)
- Prospezione geofisica con il metodo sismico MASW.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato 2 – Relazione geologica, geotecnica e sismica.

A completamento della campagna di indagini è stato effettuato un rilievo celerimetrico dell'area di intervento e delle opere presenti a monte dell'opera di dissipazione in progetto.

Dal rilievo è stato possibile estrapolare:
- La planimetria dell'alveo nel tratto interessato dall'intervento;
- Le sezioni trasversali dell'alveo;
- Il profilo longitudinale dell'alveo.

I rilievi sono stati elaborati in ambiente CAD per la restituzione degli elaborati dello stato di fatto (da elaborato 5 a elaborato 8).

3 Opere in progetto

3.1 Inquadramento generale dell'intervento

Il progetto prevede la realizzazione di una vasca di dissipazione a fondo piatto collocata al piede della platea in massi realizzata dal Consorzio dell'Emilia Centrale nell'estate 2018.

La vasca presenta rivestimento del fondo in massi di cava di spessore minimo pari a 1,2 m, chiuso a valle da una soglia su pali in c.a. ed a monte da una paratia di pali tirantata. La vasca presenta lunghezza utile pari a 37 m mentre la profondità è variabile da 4.3 m, nella parte di monte, a 2 m nella parte terminale di valle. La vasca, che si estende all'intera sezione d'alveo, è chiusa lateralmente con difese spondali in massi di cava. E' previsto altresì il rivestimento in massi del fondo alveo a valle della vasca, per uno sviluppo longitudinale pari a 3.5 m.

La lunghezza della sistemazione di sezione tipo 1 è prevista di lunghezza pari a 99 m mentre l'ammorsamento della briglia nelle sponde del fiume è previsto con muri in c.a., anch'essi fondati su pali DN1000, aventi le caratteristiche geometriche rappresentate nella sezione tipo 1A e nella sezione tipo 1B.

A completamento dell'intervento è prevista la realizzazione protezioni spondali in massi aventi le caratteristiche geometriche rappresentate nelle sezioni tipo 2-3-5.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto (da elaborato 9 a elaborato 12).

3.2 Opere previste nel presente Appalto – II stralcio

Nell'ambito del presente appalto-II stralcio è prevista la realizzazione della vasca di dissipazione composta dalle seguenti opere:

- Soglia di valle su pali (sezione tipo 4);
- Platea di fondo in massi di cava sciolti;

- Rialzo della platea di fondo in corrispondenza della soglia di valle mediante utilizzo di massi di cava sciolti;

Si prevede il riutilizzo delle terre e delle rocce da scavo prodotte in cantiere per tombamenti e rimodellamento morfologico dell'alveo, secondo le indicazioni fornite della Direzione Lavori.

3.2.1. Soglia su pali

Nell'ambito del secondo stralcio di intervento è prevista la realizzazione di una soglia su pali in c.a. per la chiusura di valle della nuova vasca di dissipazione.

La soglia di valle presenta le seguenti caratteristiche (rif. sezione tipo 4):

- lunghezza pali 9 m;
- diametro pali 800 mm;
- interasse pali 1.40 m;
- cordolo in c.a. di testa pali (sez 1.2x1.0 m);
- lunghezza complessiva dell'intervento 95 m.

3.2.2. Difese e protezioni in massi

A protezione del fondo della vasca di dissipazione si prevede la formazione di una platea, di spessore minimo pari a 1,2 m, in massi di cava sciolti posati su geotessile.

E' previsto l'utilizzo di massi di pezzatura superiore a 3.000 kg, con diametro nominale minimo DN 1,2 m.

I massi naturali utilizzati per la costruzione dell'opera devono rispettare i requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità; devono inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfalsamento e rispettare i seguenti limiti:

- diametro nominale masso:	$\geq$ 1,2 m
- massa volumica:	$\geq$ 24 kN/m^3 (2400 kgf/m^3)
- resistenza alla compressione:	$\geq$ 80 Mpa (800 kgf/cm^2)
- coefficiente di usura:	$\leq$ 1,5 mm
- coefficiente di imbibizione:	$\leq$ 5%
- gelività:	il materiale deve risultare non gelivo

La platea è confinata a monte dalla paratia di pali intirantata (sezione tipo 1 – opera prevista nel precedente appalto – stralcio I) e a valle dalla soglia su pali (sezione tipo 4 – opera prevista nel presente appalto - II stralcio).

La platea presenta uno sviluppo longitudinale pari a 37 m ed una larghezza media pari a 76 m. La platea si chiude lateralmente in corrispondenza delle difese spondali in massi di cava, queste da realizzarsi in altro appalto.

Immediatamente a monte della soglia su pali si prevede la formazione di un rialzo della platea di fondo della vasca fino alla quota di estradosso del cordolo di testa dei pali. Per la formazione del rialzo si prevede l'utilizzo di massi di cava.

A valle della soglia è prevista la formazione di una protezione del fondo alveo mediante riutilizzo di massi di cava (da realizzarsi in altro appalto).

I massi presenti in sito e da riutilizzare devono essere scelti tra quelli di pezzatura maggiore ed in buono stato di conservazione.

3.3 Opere previste nel precedente Appalto – I stralcio

Nell'ambito dell'appalto-I stralcio è stata prevista la realizzazione della sola briglia di monte della vasca di dissipazione, costituita dalla paratia tirantata (sezione tipo 1) e dai muri di ammorsamento laterali (sezione tipo 1A e sezione tipo 1B).

E' stato inoltre previsto il ripristino della scogliera in sponda sinistra, nel tratto a ridosso della nuova briglia, mediante il recupero di massi presenti in sito. Le caratteristiche geometriche della difesa spondale sono rappresentate nella sezione tipo 3.

4 Interferenze con terreni privati

Dall'analisi delle mappe catastali e dalla sovrapposizione su di esse delle opere in progetto non sono emerse interferenze con terreni privati.

5 Gestione delle materie

Le terre e rocce da scavo prodotte all'interno del cantiere verranno riutilizzate per il rimodellamento morfologico delle sponde e delle aree golenali del fiume, sulla base di quanto stabilito dall'art. 24 del D.P.R. 120/2017 che esclude dalla disciplina dei rifiuti le terre e rocce da scavo utilizzate nel sito di produzione, qualora risultino conformi ai requisiti di cui all'art. 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.. La non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" al citato D.P.R.

Volume scavi:	13.028 m^3
Volume riutilizzo per rimodellamento morfologico alveo:	13.028 m^3

6 Programmazione dei lavori

E' prevista una durata complessiva dei lavori di 120 giorni naturali consecutivi, in cui sono inclusi i periodi di andamento stagionale sfavorevole nei limiti delle normali previsioni.

Per ogni dettaglio si rimanda al documento "cronoprogramma" – elaborato 22.

7 Stima degli interventi e quadro economico

I prezzi adottati per l'esecuzione delle valutazioni economiche dei costi sono stati dedotti dal seguente documento:

- elenco prezzi Regione Emilia-Romagna Opere Pubbliche e Difesa del Suolo - Ed. 2019

Con riferimento ai lavori previsti nel presente progetto esecutivo I stralcio risulta un impegno di spesa complessiva di euro **500.000,00** (euro cinquecentomila/00), così ripartito:

- euro **392.658,44** per lavori a base d'asta (di cui € **9.206,87** per oneri contrattuali della sicurezza);
- euro **107.341,56** per somme a disposizione dell'Amministrazione.

Per i dettagli relativi alla quantificazione economica si rimanda agli elaborati 18 e 20.

La stima analitica degli oneri della sicurezza è riportata nell'elaborato 19 in allegato al Piano di Sicurezza e di coordinamento.