Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile
Settore Sicurezza Territoriale e Protezione Civile Distretto Reno
Ufficio Territoriale di Bologna
Viale della Fiera 8, Bologna

Fondo sviluppo e Coesione 2021/2027, art. 1 comma 178 lettera b) L. 178/2020

COD: 0021

CUP: F37H21001780001

Lavori di manutenzione straordinaria su opere di contenimento degli eventi di piena per la messa in sicurezza dei territori e finalizzati al miglioramento dell'assetto idraulico Savena Abbandonato - Diversivo – Navile

(comuni di Bologna, Castel Maggiore, Argelato, Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo, Granarolo dell'Emilia, Minerbio, Baricella)

PROGETTO DEFINITIVO

Rev. 1

IMPORTO LAVORI: **€. 721.549,76**

Il Responsabile del Procedimento:

Ing. Davide Parmeggiani

I Progettisti:

Ing. Federico Marrani

Ing. Stefano Bondioli

1. RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO	Data: 26/07/2022

INTRODUZIONE

In attuazione del Fondo Sviluppo e Coesione 2021/2027, art. 1 comma 178 lettera b) L. 178/2020, gli ambiti di intervento sono individuati come segue:

Lavori di manutenzione straordinaria su opere di contenimento degli eventi di piena per la messa in sicurezza dei territori e finalizzati al miglioramento dell'assetto idraulico - Savena Abbandonato - Diversivo - Navile

Il territorio interessato dai servizi di manutenzione straordinaria delle opere idrauliche e dei corsi d'acqua ricadenti nel bacino idrografico del fiume Reno, di cui al presente progetto, riguarda i Comuni di **Bologna, Castel Maggiore, Argelato, Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo, Baricella, Minerbio e Granarolo dell'Emilia.**

Il reticolo idrografico principale è composto dai seguenti corsi d'acqua:

- Torrente Savena Abbandonato, con una lunghezza complessiva di circa 32 km di cui 22 arginati;
- Canale Diversivo, con una lunghezza di circa 4 km, completamente arginato.
- Canale Navile, con una lunghezza complessiva di circa 36 km di cui 22 arginati;

Ciò premesso, i lavori necessari all'espletamento del presente progetto potranno contemplare differenti tipologie di interventi, sinteticamente riassumibili nelle attività sottoindicate, salvo ulteriori specifiche lavorazioni richieste dal Direttore dei Lavori in fase esecutiva:

1. attività per la manutenzione straordinaria delle arginature e delle sponde dei corsi d'acqua;

- taglio di vegetazione e/o rimozione di tronchi che arrecano pregiudizio al regolare deflusso delle acque, o che risultano pericolosi per la pubblica incolumità;
- ripristino di discontinuità relativamente a tane, fratture e buche;
- ripresa dei cedimenti spondali;
- ripristino della sezione d'alveo, anche mediante movimentazione di materiale;
- trasporto a discarica dei rifiuti abbandonati presenti in alveo o nelle limitrofe aree golenali;
- rimaneggiamento delle sommità arginali per garantire la percorribilità delle stesse.

2. interventi di manutenzione agli impianti idraulici volti al ripristino del loro corretto funzionamento.

Le attività lavorative potranno svilupparsi con più cantieri anche in contemporanea lungo i corsi d'acqua suddetti, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte ed in conformità alle speciali prescrizioni che il Direttore Lavori darà all'atto dell'affidamento, impiegando nella loro esecuzione tutte le cautele per non danneggiare le parti rimaste in opera.

IL SISTEMA IDRAULICO NAVILE-SAVENA ABBANDONATO

Per “sistema idraulico” si intende l’insieme fisico costituito da un determinato reticolo idrografico e dal bacino di alimentazione di tale reticolo e nel quale il regime idraulico delle masse d’acqua contenute dipende soltanto dalle caratteristiche idrauliche ed idrologiche dei suoi elementi costituenti.

Il reticolo idrografico principale che definisce il sistema cosiddetto “Navile-Savena Abbandonato” oggetto del presente intervento (figura 1) è costituito dai seguenti corsi d’acqua:

- il Navile, con una lunghezza complessiva di circa 36 km di cui 22 arginati;
- il Battiferro, con una lunghezza di circa 2,3 km non arginato;
- il Savena Abbandonato, con una lunghezza complessiva di circa 32 km di cui 22 arginati;
- il Diversivo, con una lunghezza di circa 4 km, completamente arginato.

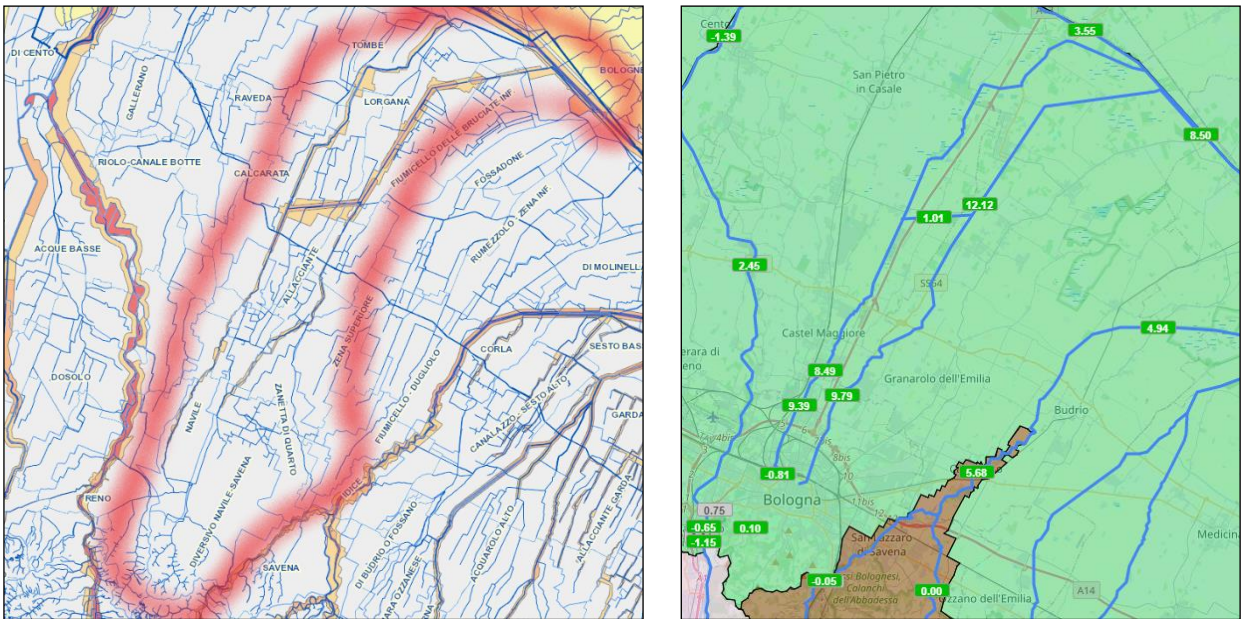


Figura 1 – Reticolo idrografico del Sistema Navile-Savena Abbandonato

L’insieme degli altri corsi d’acqua facenti parte del reticolo idrografico del sistema è stato suddiviso sostanzialmente in tre parti:

- reticolo idrografico “collinare”;
- rete “fognaria” e dei “canali” di Bologna;
- reticolo idrografico di “pianura”.

Il sistema idraulico costituisce pertanto il principale ricettore degli apporti meteorici che interessano l’area urbana della Città di Bologna.

RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Gli “interventi prioritari” sono stati finalizzati alla riduzione della pericolosità del sistema in quelle parti dove essa incide maggiormente nella determinazione del rischio idraulico e dove questo assume i valori più significativi in riferimento ad eventi di pioggia con tempi di ritorno di 50 anni.

L’analisi dei risultati degli studi idraulici permette di individuare lungo il Navile le seguenti zone contenenti i tronchi arginati ad elevata pericolosità:

- dalla località il Paleotto al Diversivo;
- il Diversivo.

Lungo il Savena Abbandonato i tronchi arginati ad elevata pericolosità sono localizzati nella zona compresa tra Casoni e Ca’ Alberti ed in quella situata poco a valle di Altedo in località Cà Bianca. Le aree dove il rischio idraulico assume valori maggiori sono:

- i tratti del Savena Abbandonato in prossimità dell’immissione del Diversivo.

I principali insediamenti urbani ed i complessi edilizi globalmente esposti a rischio sono:

- l’insediamento industriale in destra del Navile immediatamente a valle del Canale Emiliano Romagnolo;
- il centro abitato di Bentivoglio;
- la frazione di Casoni.

Gli interventi strutturali prioritari hanno pertanto come finalità specifica la riduzione della pericolosità dei tronchi del reticolo idrografico nelle zone prima indicate mediante:

- la riduzione delle sollecitazioni, in termini di portate e di livelli idrometrici, che si realizzano nel reticolo idrografico;
- la dotazione del reticolo idrografico di caratteristiche tali da renderlo idoneo a “resistere” alle sollecitazioni, in termini sempre di portate e di livelli idrometrici, alle quali viene sottoposto.

I risultati delle simulazioni indicano con sufficiente chiarezza che gli interventi maggiori per ridurre la pericolosità dei tronchi del reticolo prima indicati devono essere finalizzati all’attenuazione delle “sollecitazioni” alle quali è sottoposto il reticolo stesso.

I principali interventi strutturali prioritari sono stati pertanto indirizzati ad un’adeguata riduzione dei picchi di piena prevedendo una limitazione delle portate massime.

Per contenere le portate entro tali valori massimi, in riferimento ad eventi di pioggia con TR=50 anni e durata di 3 ore, è necessario che sia reso possibile, prima dei tronchi suddetti, lo “stoccaggio” di complessivi 1.000.000 m^3 nel Navile e di 500.000 m^3 nel Savena Abbandonato.

Tale obiettivo è stato in parte raggiunto con la realizzazione (non ancora completata, ma che sarà in grado di funzionare parzialmente dalla fine dell’estate 2021) della Cassa del Navile in località Bentivoglio (Santa Lucia).

In una fase transitoria come l’attuale, nell’attesa che gli interventi strutturali previsti dalla Pianificazione di Bacino vengano attuati, è fondamentale investire risorse nell’adeguamento degli alvei fluviali al fine di ottenere da essi la massima officiosità idraulica possibile

Per quanto esposto, si evince che la maggior parte degli interventi previsti nel presente progetto siano predisposti a carico del reticolo di pianura poiché esso determina i maggiori livelli di rischio idraulico per il territorio.

TIPOLOGIE DI INTERVENTO E LOCALIZZAZIONI PRINCIPALI

Taglio di vegetazione e/o rimozione di tronchi che arrecano pregiudizio al regolare deflusso delle acque, o che risultano pericolosi per la pubblica incolumità;

Come ampiamente dimostrato anche nell'ambito di studi specialistici che lo scrivente servizio ha condotto e sta attualmente approfondendo ulteriormente, sussistono alcune situazioni di palese incompatibilità tra vegetazione ripariale e sicurezza idraulica. Tali situazioni richiedono interventi specifici mirati a garantire sia la sicurezza idraulica del corso d'acqua sia della pubblica incolumità dei potenziali passanti, anche in relazione all'interferenza con percorsi cicloturistici

Esempio di situazione a rischio caduta alberi (Canale Navile)

Esempio di situazione di ostruzione idraulica (Savena Abbandonato)

Tratti maggiormente soggetti ad interventi straordinari di gestione della vegetazione ripariale (in rosso il Savena Abbandonato, in verde chiaro i Canali Navile e Battiferro).

Nei tratti indicati, pertanto, potranno essere affidati interventi di diradamento, taglio selettivo o anche disboscamento totale, in base alle situazioni di rischio localmente individuate

La gestione della vegetazione (sfalci o tagli) è in ogni caso l'attività propedeutica a tutti gli interventi descritti nel seguito; pertanto, è da ritenersi sempre presente negli ordini di lavoro che verranno impartiti nel presente lavoro.

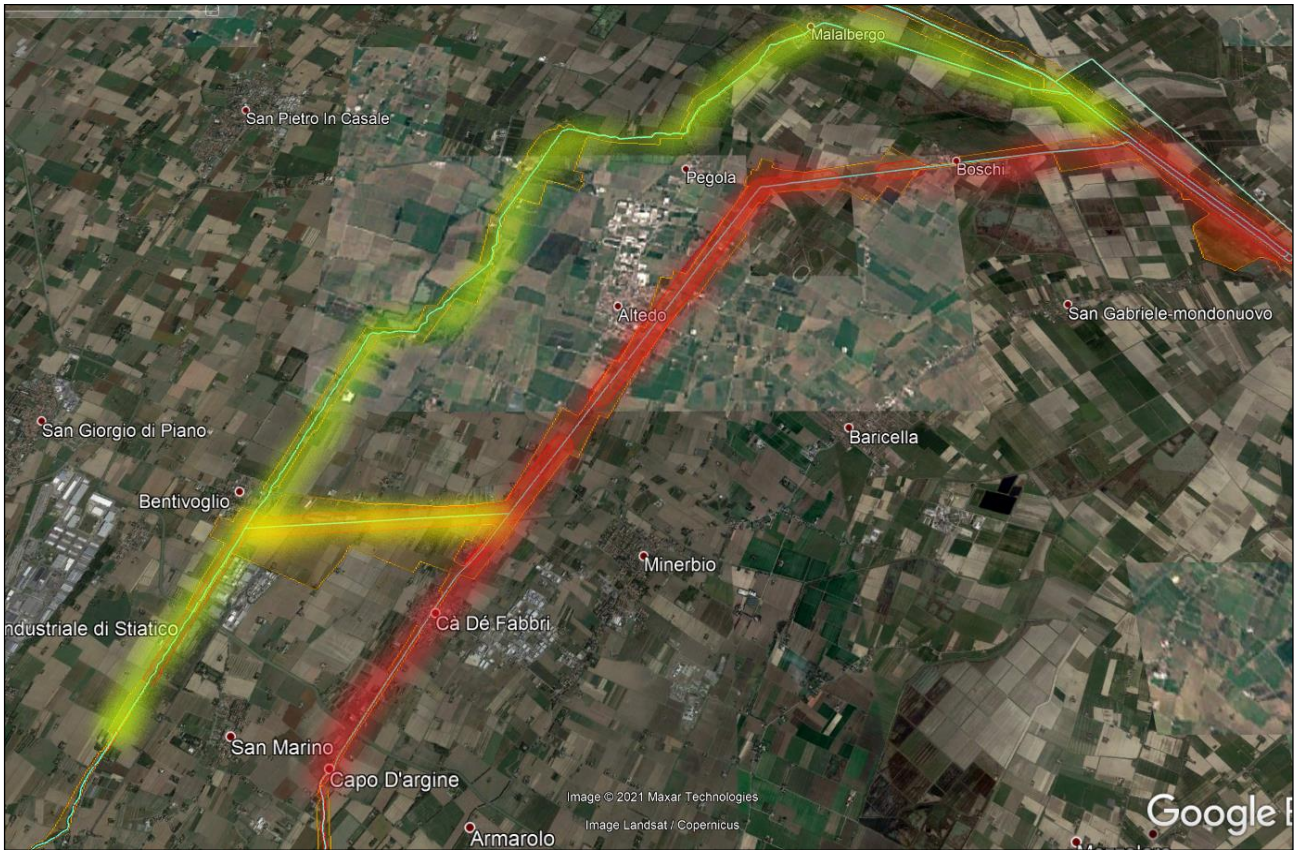
Sono presenti inoltre tratti particolarmente complessi determinati dall'interferenza del corso d'acqua con le aree urbane.

Interferenza del Torrente Savena Abbandonato e i centri abitati. Localizzazione di criticità determinate anche dalla presenza di vegetazione su paramenti murari

Ripristino di discontinuità relativamente a tane, fratture e buche;

Soprattutto in corrispondenza dei tratti arginati dei corsi d'acqua del Sistema Navile e Savena Abbandonato (48 km di aste fluviali per un totale di circa 96 km di arginature classificate come opere idrauliche di II categoria ai sensi del RD 523/1904), viene richiesto di intervenire per il risarcimento di discontinuità strutturali delle opere di contenimento in terra.

Tali interventi che schematicamente vengono illustrati nei due esempi seguenti trovano localizzazione nella parte più valliva delle tratte fluviali, sino all'intersezione con il Fiume Reno.



Tratte arginate soggette ad interventi di ripristino dell'integrità arginale (in rosso il Savena Abbandonato, in verde chiaro il Canale Navile, in giallo il Diversivo)

La presenza di Tane di animali o altri tipi di escavazioni imputabili ad animali fossori, determina nelle tratte arginate elevati livelli di rischio idraulico.

La situazione attuale è relativamente controllata grazie alla puntuale azione manutentiva, è tuttavia da prevedersi che durante i tre anni di attività del cantiere oggetto del presente progetto si renderà necessaria un'azione di risarcimento delle discontinuità che potranno verosimilmente prodursi.

Sono altresì presenti discontinuità determinate dalla presenza di condutture non più utilizzate di cui si è persa testimonianza storica. Potrebbe essere richiesta indagine e mappatura.

Tana di animale nell'arginatura del torrente Savena Abbandonato

Presenza di discontinuità legata alla presenza di una conduttura parzialmente crollata nell'arginatura del torrente Savena Abbandonato

Ripresa dei cedimenti spondali

Sia nelle tratte arginate, sia in quelle non arginate potranno essere eseguiti interventi di ripristino dell'integrità delle sponde in caso di franamenti locali.

I fenomeni di franamenti al momento sono relativamente contenuti e limitati a zone specifiche del Bacino idrografico. Nel tratto non arginato del Canale Navile sono presenti alcuni casi determinati dall'erosione spondale in corrispondenza di anse del corso d'acqua. Lungo il Torrente Savena Abbandonato sono presenti soprattutto nel tratto vallivo, in special mondo nelle zone che risentono di abbassamenti e innalzamenti repentini delle acque, anche a causa dell'uso del corso d'acqua come vettore irriguo.

Franamento spondale lungo il Canale Navile con parte della sponda scesa in alveo e danneggiamento del percorso ciclopedonale

Franamento spondale lungo il torrente Savena Abbandonato con parte della sponda scesa in alveo e rischio di danneggiamento della sede stradale della SS64.

Ripristino della sezione d'alveo, anche mediante movimentazione di materiale

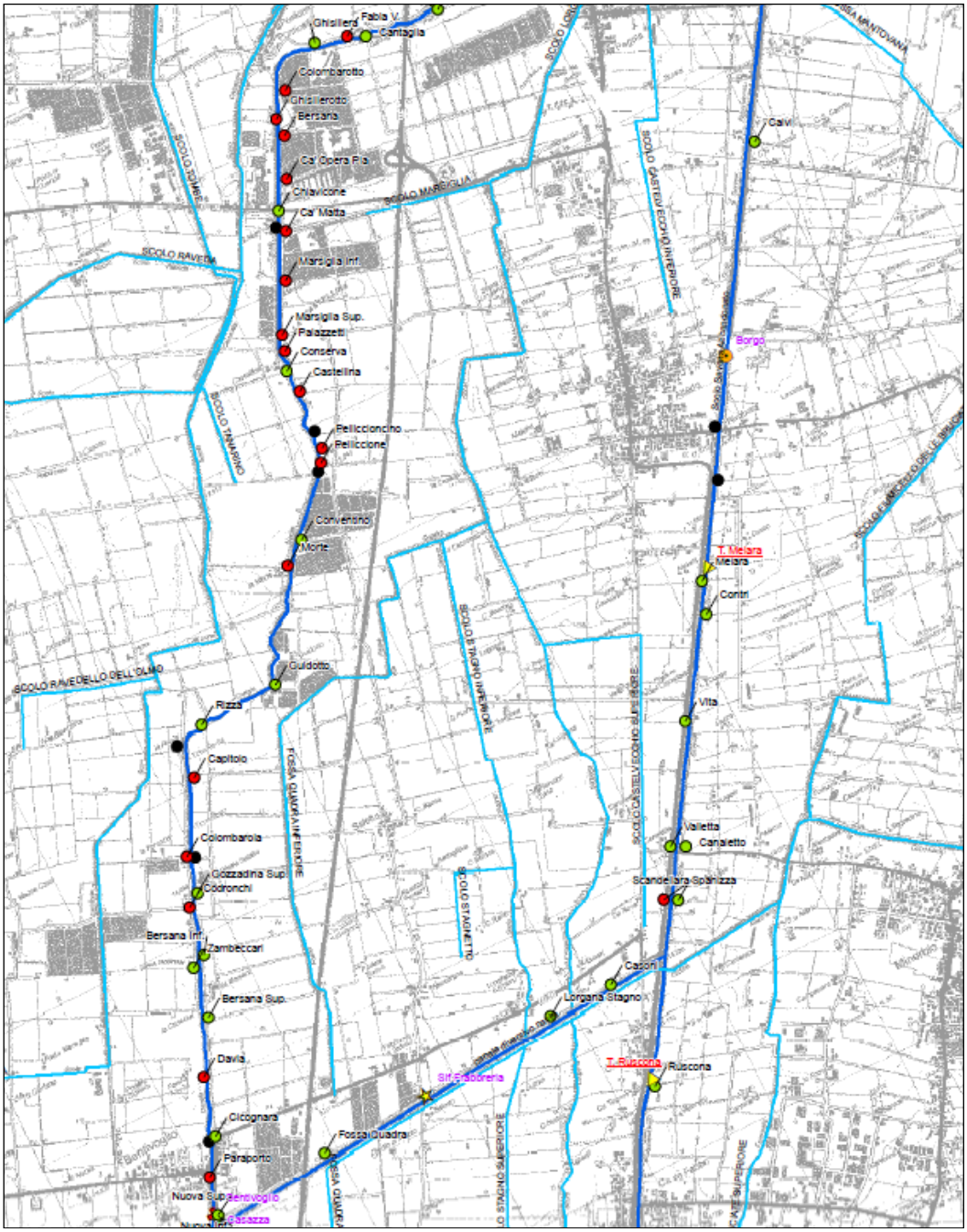
Le tratte arginate di pianura sono di fatto molto simili a canali artificiali e come tali richiedono il mantenimento dell'officiosità idraulica nel rispetto rigoroso della geometria della sezione fluviale.

Tale presupposto richiede l'intervento nelle zone che hanno perduto la banca interna per franamento o necessitano del mantenimento delle pendenze delle sponde.

Ripristino delle sponde lungo il torrente Savena Abbandonato.

Spesso la geometria deve essere regolata anche in base alle numerose opere interferenti, come per esempio le chiaviche di derivazione. Infatti, le tratte di pianura del sistema idraulico sono, come già sottolineato, anche vettori irrigui per il Consorzio della Bonifica Renana.

Esempio di opere di derivazione e della loro interferenza sull'arginatura del torrente Savena Abbandonato.



Esempio di distribuzione delle opere di derivazione idraica lungo i due corsi d'acqua (Navile e Savena A.)

Trasporto a discarica dei rifiuti abbandonati presenti in alveo o nelle limitrofe aree golenali

Il Sistema Idraulico Navile Savena Abbandonato, essendo il principale collettore delle acque metropolitane della città di Bologna è spesso interessato da ritrovamenti di materiali abbandonati o accumulatisi in zone che in passato non sono state interessate da manutenzione poiché non rientranti nelle zone ad elevata pericolosità idraulica.

Le recenti attività volte al miglioramento delle condizioni ambientali dei corsi d'acqua hanno creato una maggiore sensibilità delle amministrazioni locali con le quali il Servizio Sicurezza Territoriale e Protezione Civile di Bologna ha sviluppato programmi mirati di intervento finalizzati alla bonifica e risanamento dell'ambiente fluviale.

Di recente, l'area a nord-est di bologna in cui scorre la parte più apicale del torrente Savena Abbandonato è stata oggetto di un importante lavoro che ha consentito il ripristino dell'officiosità idraulica e la bonifica dell'alveo. Analoghi interventi sono previsti nelle tratte urbane del bacino.

Rimozione di rifiuti occludenti l'alveo del torrente Savena Abbandonato e risezionamento

Nell'ambito dei lavori potrà essere richiesta anche un'azione di mappatura delle aree che richiedono interventi similari e definizione dello stato di consistenza delle sezioni idrauliche.

Rimaneggiamento delle sommità arginali per garantire la percorribilità delle stesse

Nei tratti arginati di pianura, nei tratti individuati negli ordini di esecuzione, previo taglio vegetazione, potrà essere richiesto di ripristinare le quote delle livellette arginali laddove non rispondenti ai parametri di sicurezza idraulica (franchi idraulici insufficienti).

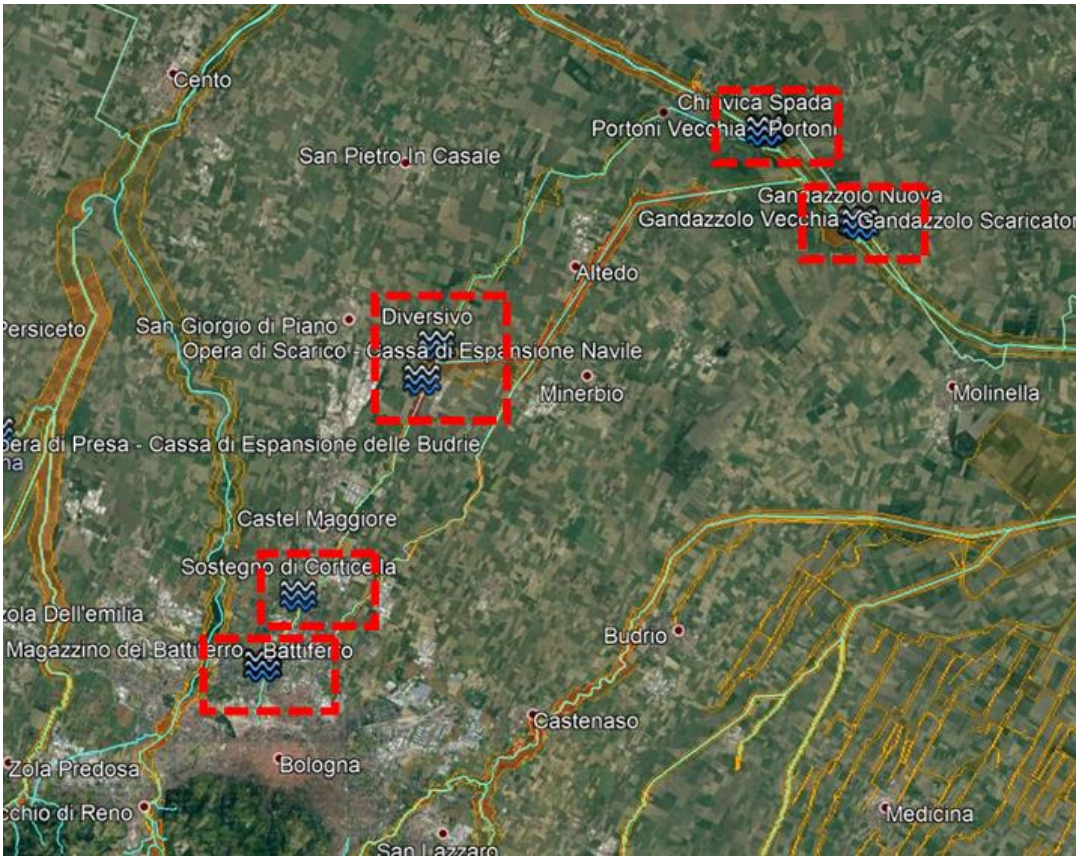
Sono stati infatti individuati alcuni tratti in cui a causa di consolidamenti locali sarà necessario verificare, previo rilievo topografico, la rispondenza ed effettuare il ripristino qualora non vi siano le quote sufficienti.

Ripristino della livelletta arginale mediante trasporto in loco di materiale idoneo e rullatura in comune di Malalbergo, lungo le arginature in sinistra del torrente Savena Abbandonato

Interventi di manutenzione agli impianti idraulici volti al ripristino del loro corretto funzionamento.

Nell'ambito degli interventi programmati rientrano anche opere di adeguamento degli impianti di regolazione idraulica. Tra essi i principali manufatti sono costituiti da:

1. Battiferro
2. Battiferro (magazzino)
3. Sostegno di Corticella
4. Cassa Navile (Scarico di fondo)
5. Chiavica Diversivo
6. Chiavica Portoni vecchia
7. Chiavica Portoni
8. Chiavica Spada
9. Chiavica Gandazzolo Vecchia
10. Chiavica Gandazzolo Nuova
11. Chiavica Gandazzolo Scaricatore



Localizzazione delle opere idrauliche di regolazione principali

Qualora nel corso della durata dei lavori dovessero manifestarsi eventi di piena straordinari che determinino la necessità di intervento, potrà essere emesso apposito ordine di esecuzione relativamente alle opere murarie e/o impiantistiche delle stesse opere idrauliche.

CONFORMITÀ DELLE OPERE E DEGLI INTERVENTI PROPOSTI ALLE PREVISIONI IN MATERIA URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

In sede di progettazione esecutiva dovrà essere valutata la compatibilità degli interventi previsti con le prescrizioni contenute nei seguenti strumenti normativi:

Assoggettabilità alle procedure di verifica (screening) e di V.I.A.:

Legge Regionale 20 aprile 2018, n. 4 "Disciplina della valutazione dell'impatto ambientale dei progetti" artt. 4, 5 e 6 sull'assoggettabilità ed esclusioni dalle procedure di V.I.A. e screening

Siti Rete Natura 2000

Per quel che concerne gli adempimenti e le regolamentazioni in materia di tutela, conservazione e gestione dei siti della Rete Natura 2000, si richiama la D.G.R. n. 79/2018 che ha recentemente aggiornato le disposizioni regionali vigenti e costituisce con i suoi cinque allegati tecnici il nuovo strumento di riferimento

Assoggettabilità ad autorizzazione paesaggistica

I lavori di progetto rientrano nelle tipologie di interventi, citati in art. 149, comma1 del D. Lgs. 42/2004, non soggetti ad autorizzazione paesaggistica:

"1. Fatta salva l'applicazione dell'art. 143, comma 5, lettera b) e dell'art. 156, comma 4, non è comunque richiesta l'autorizzazione prescritta dagli artt. 146, 147 e 159:

a) per gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di consolidamento statico e di restauro conservativo che non alterino lo stato dei luoghi e l'aspetto esteriore degli edifici;

b) per gli interventi inerenti all'esercizio dell'attività agro-silvo-pastorale che non comportino alterazione permanente dello stato dei luoghi con costruzioni edilizie ed altre opere civili, e sempre che si tratti di attività ed opere che non alterino l'assetto idrogeologico del territorio;

c) per il taglio colturale, la forestazione, la riforestazione, le opere di bonifica, antincendio e di conservazione da eseguirsi nei boschi e nelle foreste indicati dall'art. 142, comma 1, lettera g), purché previsti ed autorizzati in base alla normativa in materia."

I lavori previsti si configurano come interventi di manutenzione del corso d'acqua, che non comportano alcuna alterazione permanente dello stato dei luoghi.

Inoltre, l'intervento rientra nelle casistiche di interventi ed opere in aree vincolate esclusi dall'autorizzazioni paesaggistica individuati nell'allegato A al D.P.R. n. 31/2017 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata", ed in particolare al punto A25 che recita: "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; interventi di manutenzione e ripristino funzionale dei sistemi di scolo e smaltimento delle acque e delle opere idrauliche in alveo".

Linee guida per la programmazione e la realizzazione degli interventi di manutenzione e gestione della vegetazione e dei boschi ripariali a fini idraulici.

Con Delibera di Giunta Regionale n. 1919 del 04/11/2019 sono state approvate le sopracitate Linee Guida che disciplinano nella sostanza le modalità a cui attenersi per gli interventi sulla vegetazione negli ambiti fluviali. L'applicazione delle Linee guida presuppone l'esistenza di programmi di manutenzione e gestione della vegetazione ripariale, redatti in relazione a ciascun corpo idrico o parte omogenea di esso che all'atto di redazione del presente progetto non risultano disponibili.

Obiettivi idraulici correlati alla manutenzione della vegetazione ripariale.

Gli interventi eseguiti sulla vegetazione fluviale a fini idraulici nell'ambito del presente progetto sono di tipo puntuale sia dal punto di vista temporale che spaziale. Nell'ottica di valutare comunque la compatibilità degli interventi da svolgersi con quanto disposto dalle succitate Linee guida occorre, in fase esecutiva, inquadrare gli obiettivi idraulici in relazione alle modalità di intervento da adottarsi sulla vegetazione, come individuato nella seguente tabella, in cui sono individuate le diverse modalità di intervento in funzione degli specifici obbiettivi da raggiungere:

Legenda: A – Taglio 100% della biomassa B – Taglio fino al 70% della biomassa C – Taglio fino al 30% della biomassa D – Nessun taglio

MANUTENZIONE VEGETAZIONE RIPARIALE				
OBIETTIVO IDRAULICO	MODELLO DI GESTIONE FORESTALE PER ELEMENTO DELLA SEZIONE TIPO			
	ALVEO INCISO	SPONDE	GOLENA, TERRAZZO, PIANA INONDABILE	ARGINE
I.1 Aumentare la scabrezza della sezione	-	D	D	-
I.2 Diminuire la scabrezza della sezione	A/B	A/B/C	B/C	A
II.1 Garantire l'officiosità idraulica della sezione	A/B	A/B/C	B/C	A
II.2 Garantire l'officiosità idraulica dell'opera	A	A	A	A
III.1 Ridurre il rischio di franamento dell'argine maestro	A	B/C	D	A
IV.1 Evitare l'erosione delle sponde	-	C	C	-
IV.2 Favorire la riattivazione di fenomeni erosivi	A	A/B	A/B/C	-
V.1 Garantire l'ispezionabilità delle opere idrauliche				
V.1.a Argine maestro	-	-	-	A
V.1.b Ponte	A/B	B	B	-
V.1.c Traversa	A/B	B	B	-

Modelli di gestione forestale per elementi della sezione-tipo, in relazione agli obiettivi idraulici

QUADRO ECONOMICO

Il quadro economico complessivo dell'appalto è il seguente:

	QUADRO ECONOMICO	Annualità 2022-2023-2024	Totali
A1	Lavori a base d'asta	€ 712.990,10	
	(soggetti a ribasso)		
A2	Oneri per la sicurezza	€ 8.559,66	
	(non soggetti a ribasso d'asta)		
Opere e Lavori (A)			**€ 721.549,76**
Somme a disposizione			
B1	IVA	€ 158.740,95	
B2	Fondo incentivante	€ 11.544,80	
B3	Contributo ANAC	€ 375,00	
B4	Imprevisti	€ 2.789,49	
B5	Spese relative alla pubblicazione obbligatoria del bando e dell'esito di gara ai sensi dell'art. 216, comma 1 del D.M. 02/12/2016	€ 5.000,00	
Totale Somme a Disposizione (B)			**€ 178.450,24**
IMPORTO TOTALE FINANZIAMENTO	**(A+B)**		**€ 900.000,00**

Si precisa che le prestazioni oggetto del presente progetto saranno da eseguire per un totale contrattuale di € 721.549,76 (esclusa IVA 22%) e ripartite sul triennio 2022-2023-2024 secondo questo schema:

- € 240.516,58 più IVA sul 2022;
- € 0,00 più IVA sul 2023;
- € 481.033,18 più IVA sul 2024

ELABORATI GRAFICI ALLEGATI:

tav. 1. SISTEMA IDRAULICO NAVILE-SAVENA ABBANDONATO: PLANIMETRIA COMPLESSIVA

tav. 2. SCOLO SAVENA ABBANDONATO: RILIEVO SEZIONI 00 – 42

tav. 3. CANALE NAVILE: RILIEVO SEZIONI 0 – 69

tav. 4. CANALE DIVERSIVO NAVILE: RILIEVO SEZIONI 1 - 2BIS

tav. 5. LOCALIZZAZIONE OPERE IDRAULICHE