Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile

**SERVIZIO COORDINAMENTO PROGRAMMI SPECIALI E PRESIDI DI COMPETENZA**

## Ordinanza Commissariale n° 1 del 7 novembre 2018

**Codice intervento: 14197**

**Titolo intervento: Opere di messa in sicurezza del fiume Panaro in tratti saltuari, dall'abitato di Marano sul Panaro al ponte dell'SP16 a Spilamberto, al fine di risolvere criticità strutturali e morfologiche migliorando il sistema difensivo esistente e completare il ripristino delle condizioni di officiosità del sistema di briglie esistenti.**

**Intervento eseguibile per stralci**

**COMPLETAMENTO CONDIZIONI DI OFFICIOSITA' DELLA BRIGLIA DI ZENZANO**

**Importo del finanziamento: € 1.000.000,00**

## PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

| | |
|---|---|
| 06 | Studio di inserimento urbanistico |
| Scala - | |

PROGETTAZIONE:

**ING. CATERINA MASOTTO**
30027 - San Dona' di Piave (VE)
Via Risorgimento 16/6
Tel. +39.0421.307700

| Data | Rev. | Cod. Elab. |
|---|---|---|
| **Aprile 2020** | **0** | 20 014 RE 006 E 0 |

**Visto di validazione**

(art. 26 co. 8 D.Lgs 50/2016)

Il Responsabile Unico del Procedimento

(Dott.ssa Rita Nicolini)

*AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE*

*ORDINANZA COMMISSARIALE N. 1 DEL 07 NOVEMBRE 2018*

# Codice 14197 – Opere di messa in sicurezza del fiume Panaro in tratti saltuari, dall'abitato di Marano sul Panaro al ponte dell'SP16 a Spilamberto, al fine di risolvere criticità strutturali e morfologiche migliorando il sistema difensivo esistente e completare il ripristino delle condizioni di officiosità del sistema di briglie esistenti.

**Intervento eseguibile per stralci**

**COMPLETAMENTO CONDIZIONI DI OFFICIOSITA' DELLA BRIGLIA DI ZENZANO**

## PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

STUDIO DI INSERIMENTO URBANISTICO

# INDICE

**1 PREMESSA ..... 3**

**2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE ..... 7**

**3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE ..... 8**

**3.1 GLI INTERVENTI REALIZZATI A SEGUITO DEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO – ECONOMICA ..... 8**

**3.2 OPERE DI MESSA IN SICUREZZA E RIPRISTINO CONDIZIONI DI OFFICIOSITA' DELLA BRIGLIA DI ZENZANO SUL FIUME PANARO, CODICE 13059 – REALIZZATE TRA IL 2019 ED IL 2020 ..... 12**

**3.3 GLI INTERVENTI DI PROGETTO ..... 16**

3.3.1 GLI INTERVENTI DI COMPLETAMENTO TRA IL PRIMO ED IL SECONDO SALTO DELLA BRIGLIA ..... 16

3.3.2 GLI INTERVENTI A MONTE DELLA BRIGLIA ..... 18

**3.4 I TEMPI DI REALIZZAZIONE ..... 19**

**3.5 LA DISPONIBILITA' DELLE AREE ..... 19**

**3.6 IL COSTO DELLE OPERE ..... 19**

**4 LA PIANIFICAZIONE COMUNALE: I PRG DEI COMUNI DI MARANO SUL PANARO E SAVIGNANO SUL PANARO ..... 20**

**5 CONCLUSIONI ..... 23**

# 1 PREMESSA

Nei giorni dal 7 al 19 gennaio 2014 si sono verificati eventi alluvionali che hanno gravemente danneggiato le opere di difesa idraulica dei fiumi Secchia, Panar, Naviglio e affluenti nel territorio della provincia di Modena.
In conseguenza a tali eventi alluvionali è stato dichiarato lo stato di emergenza con delibera del Consiglio dei Ministri del 30/01/2014 ed in data 12/05/2014 è stato approvato il DL n. 74 "Misure urgenti in favore delle popolazioni dell'Emilia Romagna colpite dal terremoto e dei successivi eventi alluvionali verificatisi tra il 17 ed il 19 gennaio 2014, nonché per assicurare l'operatività del Fondo per le esigenze nazionali".

- In conseguenza a tali eventi alluvionali con delibera del Consiglio dei Ministri del 31 gennaio 2014, pubblicata nella G.U. n. 34 del 11 febbraio 2014, è stato dichiarato lo stato di emergenza, per la durata di 180 giorni ovvero fino al 30 luglio 2014, prorogato per 180 giorni ovvero fino al 26 gennaio 2015 con delibera del Consiglio dei Ministri del 23 luglio 2014, pubblicata nella G.U. n. 182 del 7 agosto 2014.

- Successivamente, con decreto-legge 12 maggio 2014, n. 74 "Misure urgenti in favore delle popolazioni dell'Emilia Romagna colpite dal terremoto e dai successivi eventi alluvionali verificatisi tra il 17 ed il 19 gennaio 2014, nonché per assicurare l'operatività del Fondo per le emergenze nazionali" pubblicato nella G.U. n. 108 del 12 maggio 2014, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 giugno 2014 n. 93, che all'articolo 1, comma 1, si autorizzava il Presidente della Regione Emilia-Romagna, Commissario delegato per la ricostruzione connessa al sisma del maggio 2012 ai sensi dell'art. 1 del decreto-legge n. 74/2012, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 122/2012, ad operare per l'attuazione degli interventi per la ricostruzione, l'assistenza alle popolazioni e la ripresa economica nei territori dei comuni dell'Emilia-Romagna interessati dagli eventi alluvionali verificatisi tra il 17 e il 19 gennaio 2014, individuati dall'articolo 3 del decreto legge n. 4/2014, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 50/2014, limitatamente a quelli già colpiti dal sisma del 20 e 29 maggio 2012, nonché dalla tromba d'aria del 3 maggio 2013, individuati a seguito della dichiarazione dello stato di emergenza di cui alla delibera del Consiglio dei Ministri del 9 maggio 2013 ed in attuazione dell'ordinanza del Capo del Dipartimento della protezione civile del 27 maggio 2013 n. 83 ed a garantire il coordinamento delle attività e degli interventi derivanti dalle predette emergenze;

- con ordinanza n. 3 del 5 giugno 2014 è stato approvato l'Allegato 1 che, unitamente all'allegato 2 della medesima ordinanza, costituisce il primo stralcio degli interventi più urgenti relativi al programma di messa in sicurezza idraulica dei territori colpiti dagli eventi alluvionali, alcuni dei quali aventi carattere manutentivo nei tratti arginati dei fiumi Secchia e Panaro, funzionali al ripristino delle arginature in corrispondenza dei tratti danneggiati da tane animali e al mantenimento della sezione di deflusso attraverso l'asportazione del materiale flottante;

- con ordinanza n. 5 del 8 luglio 2014 è stato approvato il secondo stralcio degli interventi urgenti di messa in sicurezza idraulica per il superamento delle criticità originate dagli eventi alluvionali del 17 e 19 gennaio 2014 avendo a riferimento le misure di cui alla scheda ARS per i fiumi Secchia e Panaro contenuta nello schema di Progetto di Piano per la valutazione e la gestione del rischio alluvioni pubblicata dall'Autorità di Bacino;

- con ordinanza n. 11 del 10 ottobre 2014 è stato approvato in Allegato 2 un elenco di interventi urgenti finalizzati al contenimento del rischio idraulico attraverso lo sfalcio straordinario delle arginature dei fiumi Secchia e Panaro, comprese le relative Casse di Espansione, e dei Canali Naviglio, Argine e Minutara;

- con ordinanza n. 4 del 13 marzo 2015 è stato autorizzato un ulteriore stralcio di interventi sui principali affluenti di Secchia e Panaro immediatamente a sud della città di Modena con la finalità di adeguare strutturalmente e funzionalmente il sistema difensivo esistente e di adeguare nodi e tratti particolarmente critici al fine di ridurne la pericolosità in caso di eventi di piena (Allegato 3), le cui schede descrittive di dettaglio sono conservate agli atti dell'Agenzia Regionale di Protezione Civile e della Provincia di Modena, e ancora su Secchia e Panaro per dare continuità agli interventi urgenti già programmati con Ordinanza n. 3/14 finalizzati a fronteggiare le criticità arginali evidenziate anche durante le campagne periodiche di monitoraggio messe a punto dal sistema di protezione civile provinciale (allegato 4);

- con ordinanza n. 7 del 16 giugno 2015 e ordinanza n. 8 del 23 giugno 2015 è stato approvato un ulteriore stralcio di interventi di messa in sicurezza idraulica per il superamento delle criticità originate dagli eventi alluvionali del 17 e 19 gennaio 2014, relativamente a interventi sulla cassa di espansione del Secchia e sugli argini del fiume Panaro;

- con ordinanza n. 11 del 2 Settembre 2015 sono state apportate modifiche all'allegato 1 dell'Ordinanza n. 5 del 8 luglio 2014;

- con ordinanza n. 14 del 4 Novembre 2015 sono state finanziate ulteriori risorse per dare continuità agli interventi urgenti già programmati con Ordinanze n. 3/14 e n. 4/15 finalizzati a fronteggiare le criticità arginali evidenziate durante le campagne periodiche di monitoraggio messe a punto dal sistema di protezione civile provinciale;

- con ordinanza n. 2 del 23 febbraio 2016 sono state stanziate ulteriori risorse per il completamento del sistema arginale e autorizzate proroghe per la progettazione e realizzazione di alcuni interventi di cui alle ordinanze 5/2014 e 7-8/2015, nonché finanziate specifiche prestazioni di servizio per il supporto alla realizzazione del programma di messa in sicurezza idraulica;

- con ordinanza n.6 del 13 giugno 2016 sono state disposte proroghe per l'ultimazione di alcuni lavori dell'Ord.4/2015, ed è stato introdotto come orientamento metodologico per tutti gli interventi in corso di progettazione un'analisi multicriteriale che permetta di individuare la soluzione progettuale preferibile attraverso la definizione di specifici indici di performance;

- con l'Ordinanza n. 8 del 28 Novembre 2016 in materia di "Interventi urgenti relativi al programma di messa in sicurezza idraulica, connessi ai fiumi che hanno generato gli eventi alluvionali abbattutisi sulla provincia di Modena tra il 17 ed il 19 gennaio 2014, interessanti i Comuni già colpiti dal sisma del 2012 individuati nel decreto legge del 28 gennaio 2014, n. 4", rispetto a quanto già fatto con la precedente Ordinanza n. 3 del 5 giugno 2014 è stato autorizzato un ulteriore stralcio costituito da n. 8 interventi urgenti di messa in sicurezza idraulica del territorio regionale e la conseguente spesa per ciascuno prevista. L'intervento n. 5 della nuova lista autorizzata di cui all'Allegato 1 della suddetta Ordinanza n. 8/2016, identificato con codice 12641, tratta della *"messa in sicurezza di tratte saltuarie del fiume Panaro dalla SP16 fino a monte dell'abitato di Marano sul Panaro al fine di migliorare strutturalmente e funzionalmente il sistema difensivo esistente, proteggendo e riducendo la vulnerabilità di infrastrutture e abitati esistenti"*. Secondo quanto prescritto nella medesima Ordinanza, nel Giugno 2017 la Regione ha incaricato l'ATI Ingegneria 2p & associati s.r.l. e Geologia Tecnica s.a.s. di redigere il Progetto di Fattibilità Tecnico – Economica degli interventi di messa in sicurezza sul Fiume Panaro. Tale studio ha individuato la soluzione preferibile attraverso la composizione di un quadro di riferimento conoscitivo e progettuale sviluppato a livello d'asta, sulla base di una analisi multicriteriale appositamente predisposta avente anche la finalità di inquadrare l'intervento in una più complessiva analisi idraulica e morfologica del corso d'acqua interessato. Il Progetto di Fattibilità, tra gli altri, individuava quali opere urgenti da realizzare gli interventi di messa in sicurezza e ripristino dell'officiosità idraulica della briglia si Zenzano sul fiume Panaro.

- In data 28/12/2017 è stata firmata l'Ordinanza n. 1 del Commissario Delegato "Provvista finanziaria destinata alla copertura dei contributi relativi ai danni agli immobili ad uso abitativo, ai beni immobili ivi ubicato e ai beni mobili registrati danneggiati a seguito della tromba d'aria del 3 maggio 2013 verificatasi in alcuni comuni delle province di Bologna e Modena, degli eventi alluvionali del 17-19 gennaio 2014 e della tromba d'aria del 30 aprile 2014 verificatasi in alcuni comuni della provincia di Modena. Seconda rimodulazione. Approvazione di ulteriore stralcio di interventi idraulici". Il Servizio Coordinamento Programmi Speciali e Presidi di Competenza dell'Agenzia per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile è stato individuato quale soggetto attuatore di alcuni interventi urgenti connessi al programma di messa in sicurezza idraulica dei corsi d'acqua nella provincia di Modena. L'intervento oggetto della presente progettazione "Opere di messa in sicurezza e ripristino delle condizioni di officiosità della briglia di Zenzano sul Fiume Panaro" rientra tra quelli previsti

nell'allegato 1 della Ordinanza Commissariale suddetta al codice 13059, per un importo complessivo dello stanziamento pari a 900.000,00 €.

- Nel corso del 2019 sono pertanto state realizzate le "Opere di messa in sicurezza e ripristino delle condizioni di officiosità della briglia di Zenzano sul Fiume Panaro" per l'importo finanziato. Tuttavia, al fine di pervenire al completo ripristino dell'opera, si rende necessario un secondo stralcio di interventi di messa in sicurezza della briglia, finanziato per 1.000.000,00 € con Ordinanza commissariale n. 1 del 7 Novembre 2018.

Per dar seguito al completamento dell'intervento di messa in sicurezza della Briglia di Zenzano, la Regione Emilia Romagna, Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile, previo espletamento di gara, ha affidato alla scrivente Ing. Caterina Masotto l'incarico per la progettazione definitiva-esecutiva del secondo stralcio di interventi per la messa in sicurezza dell'opera.

# 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'intervento di progetto "Opere di messa in sicurezza e ripristino delle condizioni di officiosità della briglia di Zenzano sul Fiume Panaro" rientra tra quelli previsti dal Progetto di Fattibilità degli per la *"messa in sicurezza di tratte saltuarie del fiume Panaro dalla SP16 fino a monte dell'abitato di Marano sul Panaro al fine di migliorare strutturalmente e funzionalmente il sistema difensivo esistente, proteggendo e riducendo la vulnerabilità di infrastrutture e abitati esistenti"*, di cui alla Ordinanza n. 8/2016.

Il tratto oggetto di progetto di fattibilità ed in particolare l'intervento specifico sulla briglia di Zenzano sono identificati nella seguente immagine.

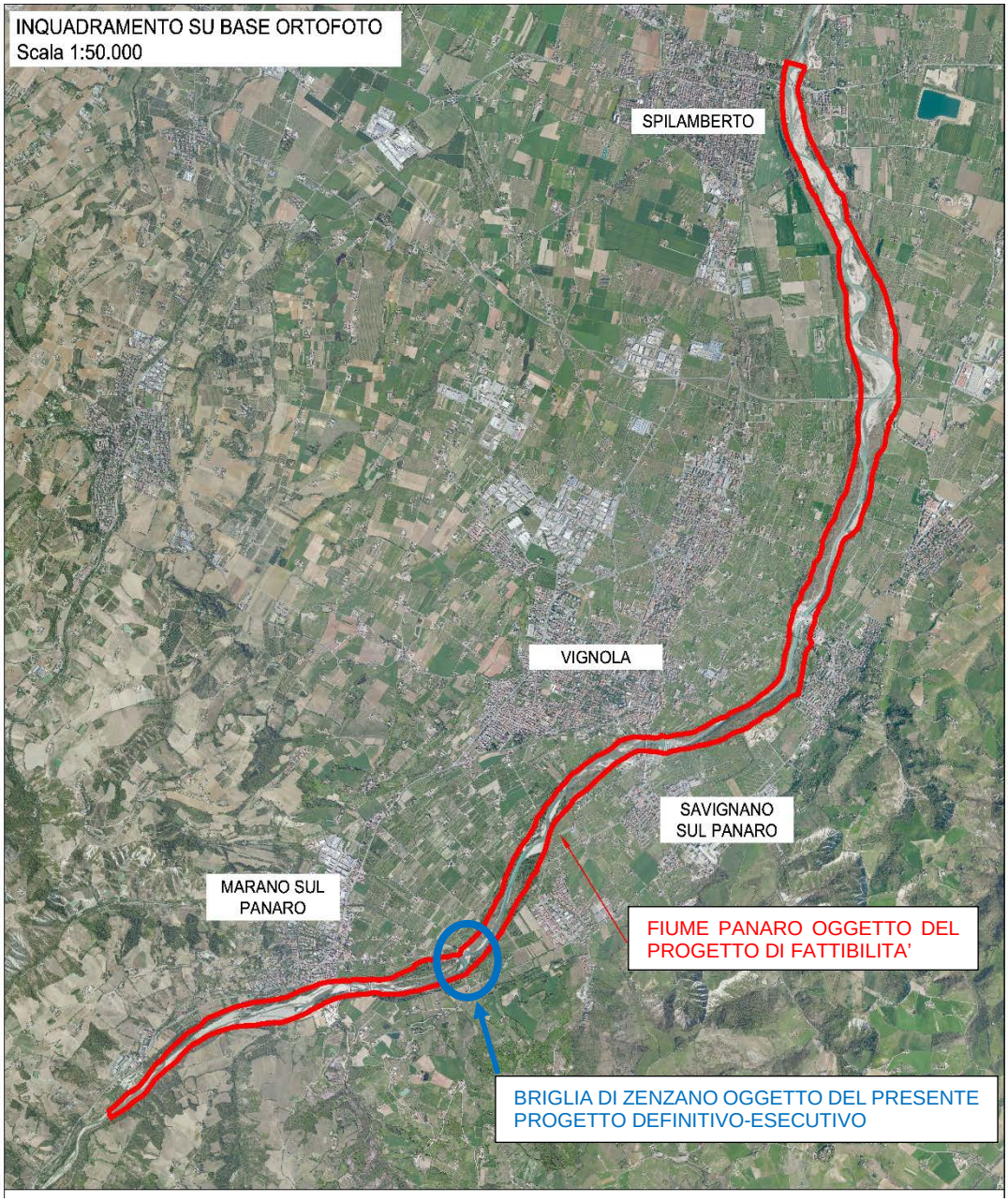


**Figura 1: Tratto di fiume Panaro oggetto di intervento.**

# 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

## 3.1 GLI INTERVENTI REALIZZATI A SEGUITO DEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO – ECONOMICA

Successivamente alla redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, sono stati realizzati alcuni interventi per il risanamento della Briglia di Zenzano ed in particolare:

- Completamento dei tiranti di collegamento tra il diaframma di monte e quello di valle, iniziato nel 2015, al fine di scongiurare il crollo del muro di valle legandolo strutturalmente alla briglia di monte.
- Ricostruzione parziale della platea di collegamento tra il diaframma di monte e quello di valle della briglia, previa rimozione delle porzioni di calcestruzzo distaccate. In particolare la parte sinistra delle platea è stata realizzata con massi cementati, mentre le parti centrali e sinistre sono state realizzate mediante getto in opera di calcestruzzo armato. La parte interessata dalla realizzazione degli ultimi tiranti non è stata completata essendo ancora visibili le travi di calottatura dei tiranti in acciaio.

Le seguenti foto illustrano la situazione del 2017.

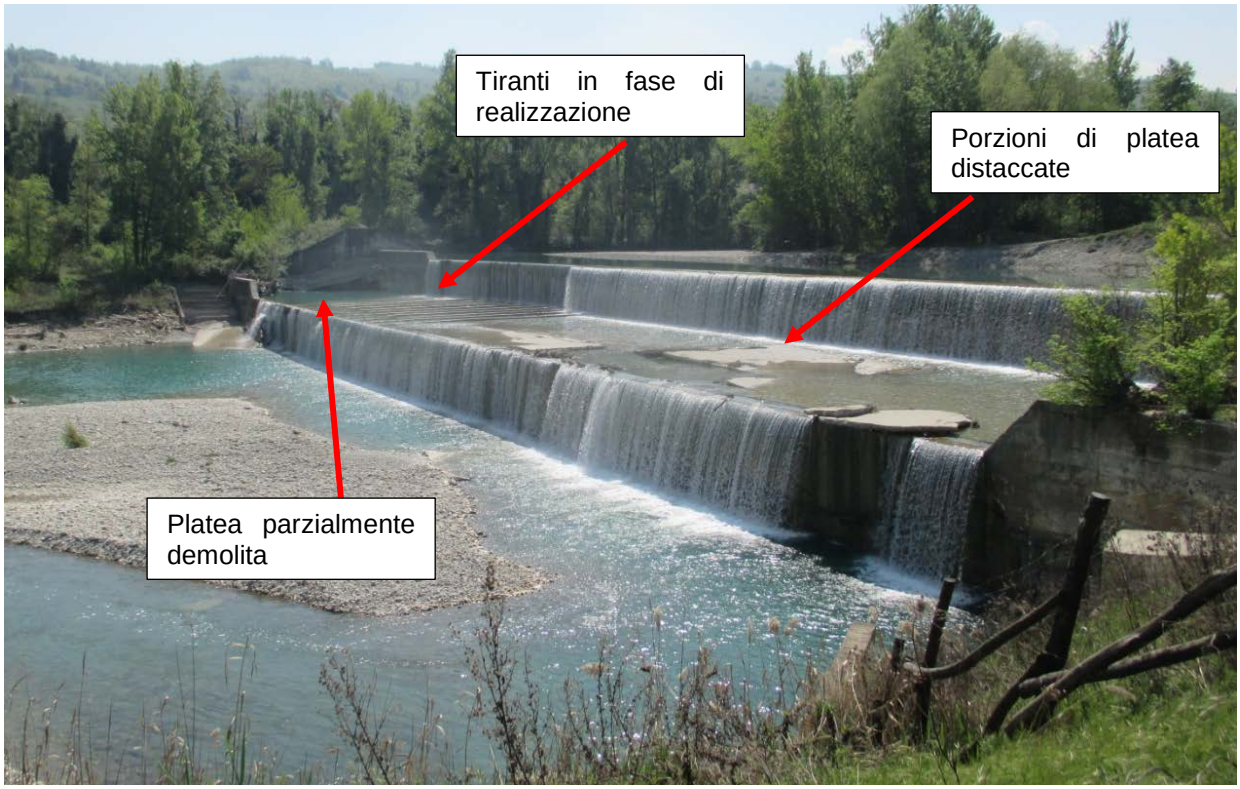


**Foto 1: Briglia di Zenzano – 10-04-2017**

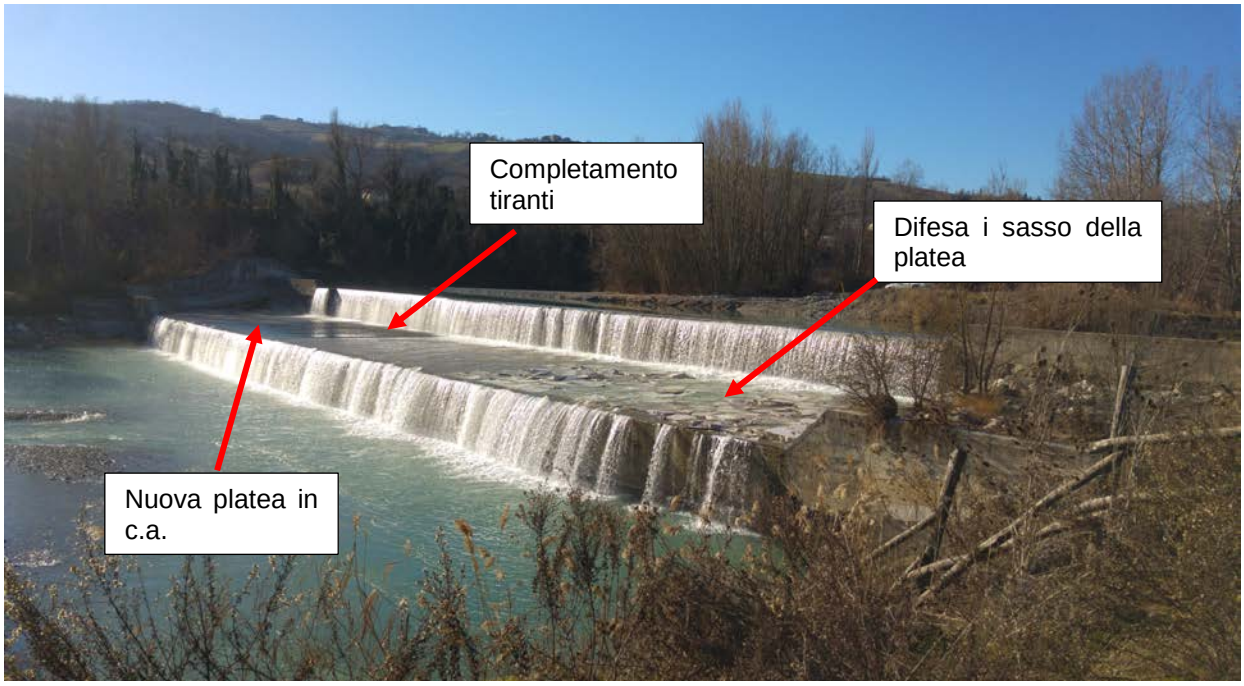


**Foto 2: Briglia di Zenzano – 13-02-2019**

Nel seguito si riportano delle foto di dettaglio dello stato della briglia a seguito degli interventi realizzati dopo il progetto di fattibilità tecnico-economica.

**Foto 3: particolare del rivestimento in massi cementati della platea nel settore sinistro**

**Foto 4: I tiranti completati**

**Foto 5: la nuova platea in c.a. nella porzione destra del manufatto**

**Foto 6: la scala di monta fuori servizio**

**Foto 7: la recente platea in c.a. nel settore centrale della briglia con fenomeni di erosione del calcestruzzo per effetto dell'impatto della vena idrica stramazzante.**

Al fine di risanare l'opera salvaguardando l'integrità strutturale dell'infrastruttura, completando gli interventi già avviati, nel Marzo 2019, veniva redatto il Progetto Definitivo-Esecutivo delle "Opere di messa in sicurezza e ripristino condizioni di officiosita' della briglia di Zenzano sul fiume Panaro - codice 13059" di cui al successivo capitolo.

### 3.2 OPERE DI MESSA IN SICUREZZA E RIPRISTINO CONDIZIONI DI OFFICIOSITA' DELLA BRIGLIA DI ZENZANO SUL FIUME PANARO, CODICE 13059 – REALIZZATE TRA IL 2019 ED IL 2020

Gli interventi di progetto erano volti alla risoluzione delle criticità strutturali relative alla briglia di Zenzano ed in particolare:

- Mancanza della platea in calcestruzzo tra briglia e controbriglia nella zona dei tiranti di più recente realizzazione
- Danneggiamento della platea in calcestruzzo recentemente realizzata nel settore sinistro della briglia per effetto dell'impatto idrodinamico della vena stramazzante dalla gàveta
- Presenza di erosioni in sponda destra a valle della scala di risalita
- Escavazioni a valle della controbriglia dovute alla dissipazione energetica a valle dell'ultimo salto
- Presenza di escavazioni a monte della briglia in destra orografica con pericoli di sifonamento dell'intera infrastruttura
- Danneggiamento del paramento in calcestruzzo a protezione della sponda di monte dell'argine di immorsamento in sponda destra dello sbarramento
- Non corretta idrodinamica fluviale in approccio alla briglia con corrente localizzata in destra orografica e conseguenti turbolenze in prossimità dell'argine destro con innesco di fenomeni di escavazione del substrato fluviale.

Gli interventi complessivi per la messa in sicurezza della briglia, alla luce delle problematiche emerse durante le indagini in campo, comporta una spesa eccedente l'importo finanziato di 900.000,00 € di cui alla Ordinanza Commissariale n. 1 del 28-12-2017.
Il progetto definitivo-esecutivo del Marzo 2019 ha riguardato pertanto un primo stralcio delle opere di ripristino dell'officiosità idraulica della briglia di Zenzano e specificatamente gli interventi previsti in sede di Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica relativi alle opere di protezione e dissipazione energetica a valle della controbriglia.

<u>Le altre opere di completamento sono quindi state rimandate ad un secondo stralcio oggetto della presente progettazione.</u>

In particolare le opere realizzate tra il 2019 e l'inizio del 2020 prevedevano quanto segue:

- Realizzazione di un taglione in calcestruzzo armato di spessore 1 m e profondità 5 m, trasversale al corso d'acqua ad una distanza di 25 m dalla controbriglia, con testa posta a quota 115.00 mslm. Il taglione verrà collegato in sinistra orografica alla spalla destra del canale di scarico della centrale idroelettrica, mentre in destra si immorserà sulla sponda dell'alveo.
- Realizzazione di 6 travi di collegamento tra il taglione e la controbriglia, di dimensioni 1,0x1,5 m, aventi lo scopo di stabilizzazione del taglione stesso, contrastando la spinta delle terre e dell'acqua per attrito sul terreno. La parte dei monte delle quattro travi centrali, soggette alla erosione per l'impatto della vena sfiorante dalla controbiglia.

- Realizzazione nei primi due quadranti a sinistra delimitati le travio, il taglione e la controbriglia, di un selciato in massi cementati, di spessore complessivo 1.5 m, costituito da due strati di elementi lapidei. La realizzazione avverrà mediante posa di un primo spessore di massi da 500-1000 kg, con completa cementazione fino a saturazione e posa di un secondo strato superiore con massi da 2000-2500 kg con cementazione profonda delle fughe. Preventivamente alla realizzazione del selciato, il terreno di imposta dovrà essere sistemato con riempimento delle depressioni mediante materiale ghiaioso di provenienza dagli scavi in alveo.
- Realizzazione nei restanti settori centrali e sinistri tra il taglione, le controbriglie e le travi di un selciatone in massi ciclopici non cementati, ad unico strato, con elementi lapidei di peso 2000-2500 kg, per uno spessore di 1.0 m. Preventivamente alla realizzazione del selciato, il terreno di imposta dovrà essere sistemato con riempimento delle depressioni mediante materiale ghiaioso di provenienza dagli scavi in alveo.
- Realizzazione di una scogliera in massi non cementati, di lunghezza 3 m, a valle del taglione a completamento verso valle delle opere di dissipazione energetica.

La cementazione dei settori destri del selciato in massi, è stata prevista al fine di contrastare efficacemente i pericoli di sifonamento della briglia evidenziati dalla presenza delle escavazioni a monte e a valle del manufatto. Tale opera è comunque da ritenersi di carattere provvisionale fino alla realizzazione degli interventi di completamento di secondo stralcio a monte della briglia.

La seguente immagine, sviluppata in ambiente BIM, riporta una vista assonometrica degli interventi realizzati nel primo stralcio attuativo.

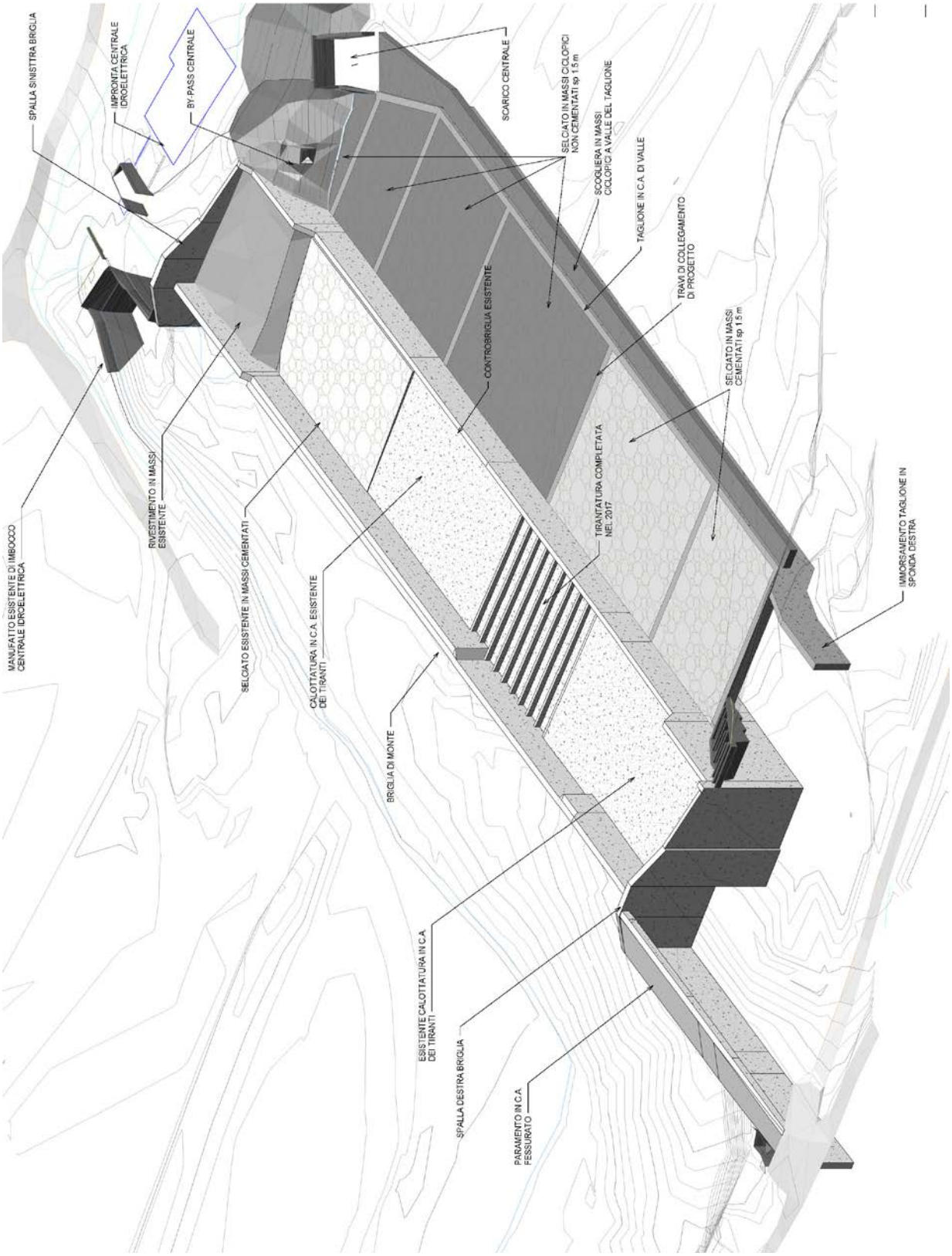


**Figura 2: vista assonometrica degli interventi di primo stralcio**

Le seguenti foto riportano le opere in fase di realizzazione e lo stato attuale della briglia ad ultimazione del primo stralcio di interventi:

**Foto 8 e Foto 9: le opere di promo stralcio in fase di realizzazione (sopra) e a lavori ultimati (sotto)**

## 3.3 GLI INTERVENTI DI PROGETTO

Per la completa risoluzione delle problematiche strutturali della briglia di Zenzano, è necessario procedere con un secondo stralcio di opere, oggetto della presente progettazione, che mireranno a risolvere definitivamente le problematiche già individuate, ma non risolte, nell'ambito della progettazione delle "Opere di messa in sicurezza e ripristino condizioni di officiosita' della briglia di Zenzano sul fiume Panaro
Tali opere possono suddividersi in:

- Interventi di completamento tra il primo e secondo salto della briglia esistente
- Interventi a monte della briglia al fine di contrastare i fenomeni di innesco del sifonamento nei pressi della spalla destra dell'opera.

### 3.3.1 GLI INTERVENTI DI COMPLETAMENTO TRA IL PRIMO ED IL SECONDO SALTO DELLA BRIGLIA

La briglia esistente è costituita da due salti realizzati con diaframmature in calcestruzzo, a seguito del progetto di fattibilità del 2017, i due setti sono stati collegati, nel settore centro-destro della briglia, mediante dei tiranti in acciaio al fine di garantire la stabilità complessiva dell'opera ed in particolare del salto di valle. Generalmente i tiranti sono stati cementati mediante la realizzazione di una platea in calcestruzzo armato, mentre nel settore centrale, i tiranti sono stati blindati all'interno di travi in c.a. e la platea non è stata completata.

Il progetto prevede pertanto il **completamento della platea in c.a. tra le travi a vista di blindaggio dei tiranti**.

Nel settore sinistro della briglia non sono invece presenti tiranti in calcestruzzo, ma è presente una scogliera cementata posata al di sopra della platea.
In questo tratto il paramento di valle presenta evidenti segni di instabilità. Risulta chiara la non verticalità del muto che, sotto la spinta delle terre a monte, tende a ruotare.
Tale situazione che può compromettere la sicurezza statica dell'opera, seppur parzialmente alleviata dalla realizzazione, da poco completata delle travi e della scogliera a valle, deve essere risolta definitivamente provvedendo alla **tirantatura di collegamento tra il paramento di valle e quello di monte dell'esistente briglia**.
Si prevedono pertanto le seguenti operazioni:

- Nel tratto in cui è attualmente presente il selciato in massi a quota del ciglio sfiorante del salto di valle:
    - Rimozione dei massi cementati

- o Realizzazione di 13 tiranti di collegamento tra i due muri mediante barre tipo Gewi diametro 32 mm, ancorate al paramento di monte mediante inghisaggio delle barre stesse per 90-120 cm sulla struttura e con piastre in acciaio 600x600x20 mm ed ancorate nel muro di valle mediante perforazione dello stesso ed aggancio ad una trave di ripartizione con profilo UPN 300
- o Realizzazione di una platea in calcestruzzo armato a protezione dei tiranti, in analogia a quella realizzata negli anni passati

- Nel tratto in cui è attualmente presente la scogliera nel settore sinistro della briglia, esternamente alla gaveta:
  - o Rimozione dei massi cementati
  - o Realizzazione di 5 tiranti di collegamento tra i due muri mediante barre tipo Gewi diametro 32 mm, ancorate al paramento di monte mediante inghisaggio delle barre stesse per 90-120 cm sulla struttura e con piastre in acciaio 600x600x20 mm ed ancorate nel muro di valle mediante perforazione dello stesso ed aggancio ad una trave di ripartizione con profilo UPN 300
  - o Realizzazione di travi di blindaggio in c.a. dei tiranti
  - o Rifacimento della scogliera cementata a posa avvenuta dei tiranti.

Infine per evitare il danneggiamento delle platee in calcestruzzo (preesistenti e di progetto) dovuto all'impatto del flusso idrico a valle del primo salto (con messa in luce dei ferri d'armatura, come attualmente evidente), si prevede la realizzazione di una scogliera di dissipazione formata con i massi precedentemente rimossi dal settore sinistro della briglia.

La forma della scogliera sarà tale da creare un cuscino idrico di dissipazione, inoltre la scogliera sarà appoggiata lato valle su un apposito dente in calcestruzzo armato che ne scongiuri il scivolamento.

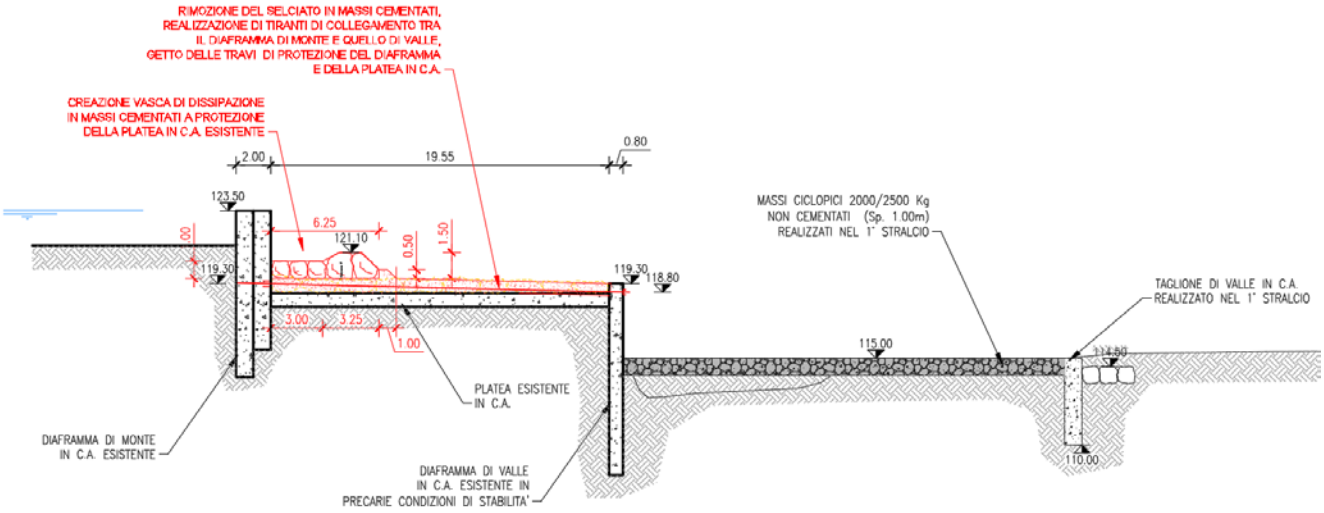


**Figura 3: interventi di consolidamento di progetto**

### 3.3.2 GLI INTERVENTI A MONTE DELLA BRIGLIA

La spalla destra della briglia di Zenzano, come risulta dai rilievi topografici illustrati al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, è interessata da un probabile fenomeno di sifonamento che ha portato ad una profonda escavazione a monte della briglia a cui corrisponde un, seppur più modesto, scavo a valle.
Lo scavo di monte ha provocato l'instabilità del muro in calcestruzzo di monte della spalla destra e di conseguenza la fessurazione del paramento di protezione spondale in c.a..

La realizzazione del selciato in massi cementati a valle, da poco ultimato, ha sicuramente contribuito alla stabilizzazione dell'opera; tuttavia appare necessario intervenire anche dal lato di monte per risolvere definitivamente la problematica emersa.

Si prevede pertanto di:

- Realizzare un nuovo taglione a monte della spalla esistente ed inclinato rispetto ad essa per meglio indirizzare la corrente idrica verso il centro della gaveta della briglia. Tale taglione sarà costituito da pali trivellati affiancati, di diametro 800 mm, realizzati con tubo camicia in acciaio ed intestati nei terreni argillosi non interessati dalle escavazioni. Superiormente ai pali, a partire da quota 120,60 fino a quota 124,60 m slm, verrà realizzato un muro in calcestruzzo armato.
- A tergo del taglione si prevede il riempimento e la formazione di un rilevato con materiale di risulta derivante dai risezionamenti previsti in sponda sinistra.
- Il nuovo rilevato retostante il taglione sarà protetto dalle fluenze del corso d'acqua mediante la realizzazione di una scogliera spondale in massi cementati.

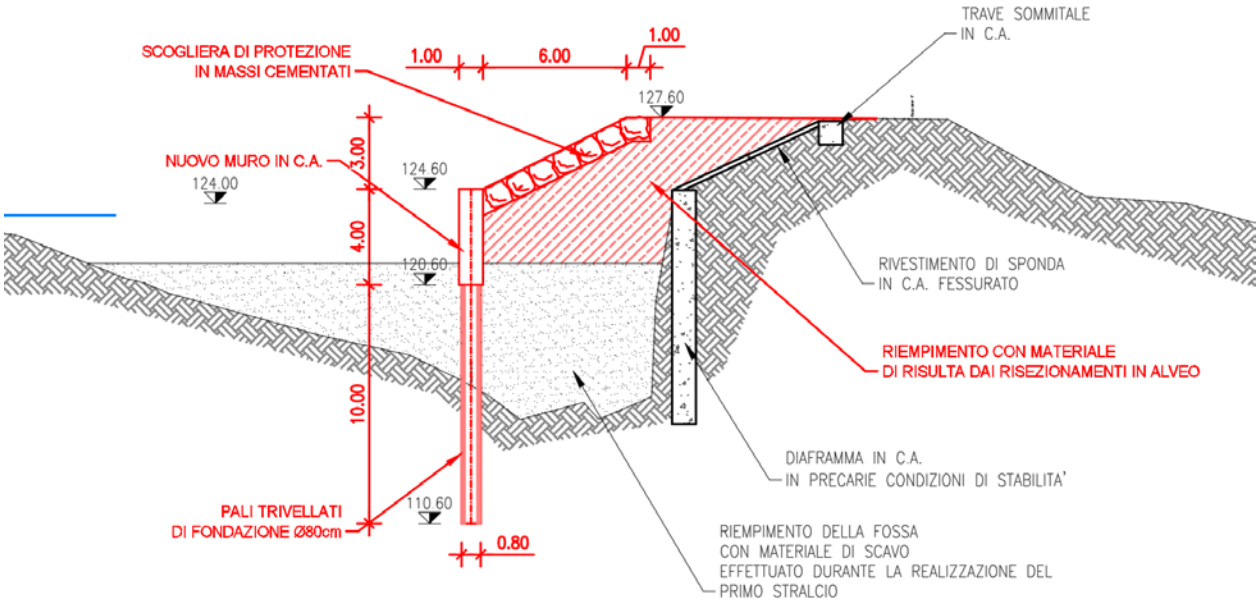


**Figura 4: le sistemazioni previste a monte della briglia lungo la spalla destra**

Per dare continuità alla derivazione presente in sponda destra, si prevede la realizzazione di una condotta in calcestruzzo DN 80 che, partendo dalla presa esistente raggiunga il nuovo taglione in calcestruzzo armato.

### 3.4 I TEMPI DI REALIZZAZIONE

Per la realizzazione delle opere si stima una durata dei lavori pari a 120 giorni naturali e consecutivi decorrente dalla data del Verbale Consegna Lavori.

### 3.5 LA DISPONIBILITA' DELLE AREE

Le opere si svilupperanno completamente in ambito demaniale.

### 3.6 IL COSTO DELLE OPERE

Si riporta nel seguito il quadro economico dell'intervento.
La stima del costo delle opere è basata sul prezziario regionale vigente e, per i prezzi mancanti, su apposte analisi riportata nello specifico elaborato.

| Indicazione dei lavori e delle somministrazioni e sviluppo delle operazioni | Quantità | Prezzo unitario | Importo |
|---|---|---|---|
| **LAVORI** | | | |
| Completamento tiranti | | | 280 337,64 € |
| Protezione valle primo salto | | | 157 333,88 € |
| Sistemazione sponda destra | | | 317 918,69 € |
| Lavori in economia | | | 9 364,00 € |
| Oneri aggiuntivi per la sicurezza | | | 11 353,34 € |
| **TOTALE LAVORI** | | | **776 307,55 €** |
| | | | |
| **SOMME A DISPOSIZIONE** | | | |
| Incentivo ai sensi art. 113 commi 2 e 3 D.Lgs. 50/2016 (1,5 %) | | | 11 644,61 € |
| Spese tecniche di progettazione (compreso contributo C.N.P.A.I.A. 4%) | | | 31 519,75 € |
| Contributo ANCA della S.A. | | | 375,00 € |
| Imprevisti e arrotondamento | | | 2 431,08 € |
| ONERI FISCALI | | | |
| Iva sui lavori - Aliquota 22% | 22% | 776 307,55 € | 170 787,66 € |
| Iva su spese tecniche, rilievi, accertamenti, analisi e indagini - Aliquota 22% | 22% | 31 519,75 € | 6 934,35 € |
| **TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE** | | | **223 692,45 €** |
| | | | |
| **TOTALE COMPLESSIVO** | | | **1 000 000,00 €** |

# 4 LA PIANIFICAZIONE COMUNALE: I PRG DEI COMUNI DI MARANO SUL PANARO E SAVIGNANO SUL PANARO

I Comuni di Marano sul Panaro e Savignano sul Panaro, insieme al Comune di Vignola, hanno redatto in forma associata il proprio PRG, il quale assume validità per ciascun ambito comunale mediante l'applicazione di Norme Tecniche di Attuazione unitarie, in riferimento ad elaborati grafici redatti in conformità alle disposizioni di legge per ciascun territorio comunale.

Le Norme Tecniche di Attuazione definiscono quindi prescrizioni complessive per i tre Comuni, che si applicano a ciascuno di essi per le parti che lo riguardano, con riferimento specifico alle tavole di piano che interessano ciascun ambito territoriale comunale.

Come visibile dagli stralci cartografici di seguito riportati (Figura 5 e Figura 6), i siti di intervento che ricadono nei due Comuni di Marano e Savignano sul Panaro interessano sostanzialmente le seguenti due tipologie di aree:

- "Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua", con riferimento al fiume Comune di Marano sul Panaro, per i quali valgono le prescrizioni normative sancite all'art. 40 bis delle norme tecniche di attuazione del piano. In particolare in tali aree sono condizionate le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, sotto l'aspetto morfologico, idraulico, infrastrutturale ed edilizio. Nel rispetto di ogni altra disposizione di legge o regolamentare in materia, e comunque previo parere favorevole dell'ente od ufficio preposto alla tutela idraulica, è invece sempre consentita l'effettuazione di opere idrauliche, sulla base di piani, programmi e progetti disposti dalle autorità preposte.
- "Zone di tutela degli alvei dei corsi d'acqua", con riferimento al Comune di Savignano sul Panaro, per le quali valgono le prescrizioni di cui all'art.10 delle Norme del PTCP, secondo il quale tali zone *«presentano caratteri di significativa rilevanza idraulica, morfologica e paesistica, intesi come sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, ovvero costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena comprendenti: a. per i fiumi Secchia e Panaro, la fascia di deflusso della piena ordinaria […]. In questi ambiti il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra»*. In tali ambiti vengono fornite prescrizioni e limitazioni di interventi per nuove costruzioni e vengono promossi gli interventi finalizzati al mantenimento ed ampliamento delle aree di esondazione, la riattivazione o la ricostituzione di ambienti umidi, il ripristino e l'ampliamento delle aree a vegetazione spontanea autoctona.

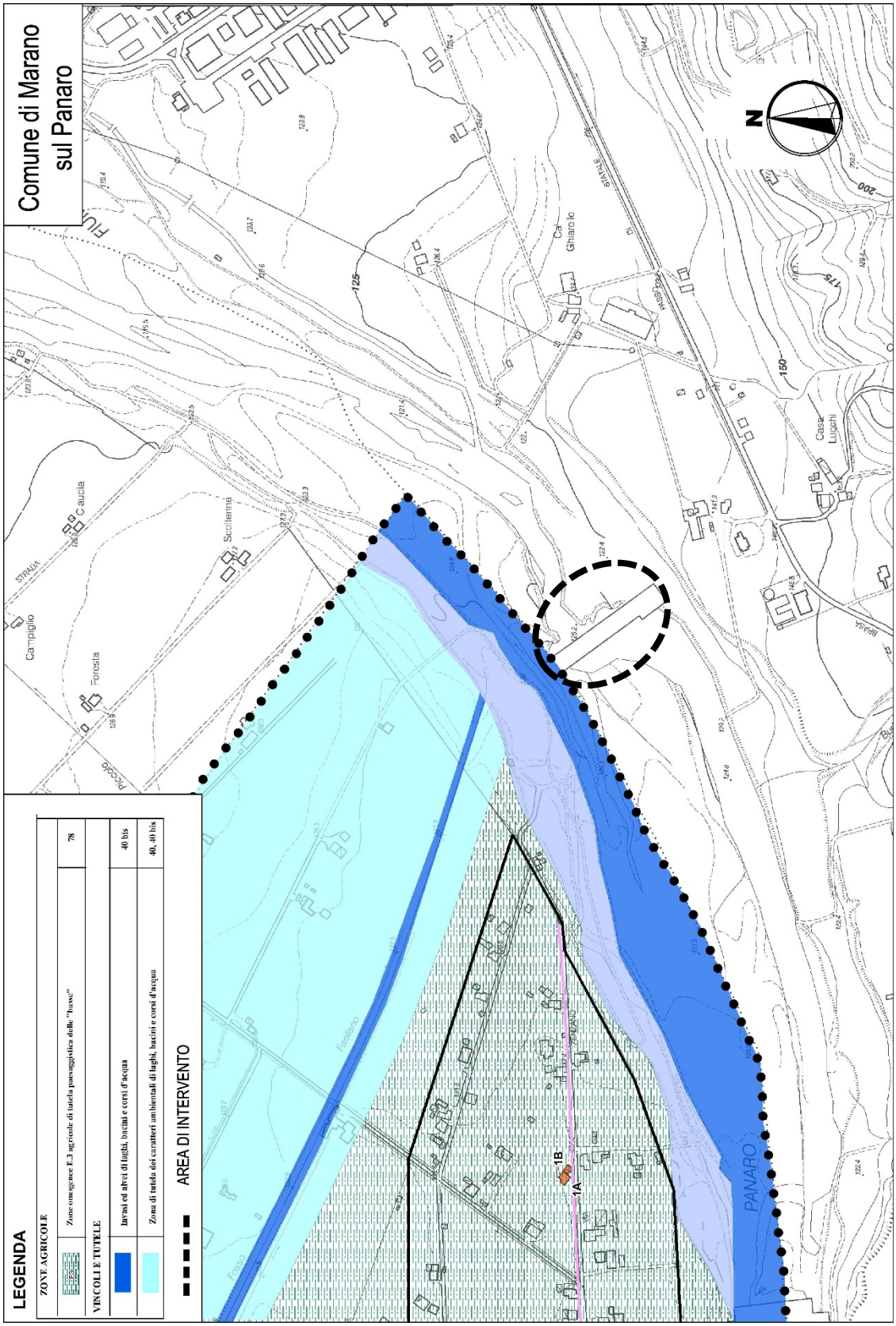


**Figura 5: Estratto della zonizzazione del PRG del Comune di Marano sul Panaro nell'area di intervento presso la briglia di Zenzano.**

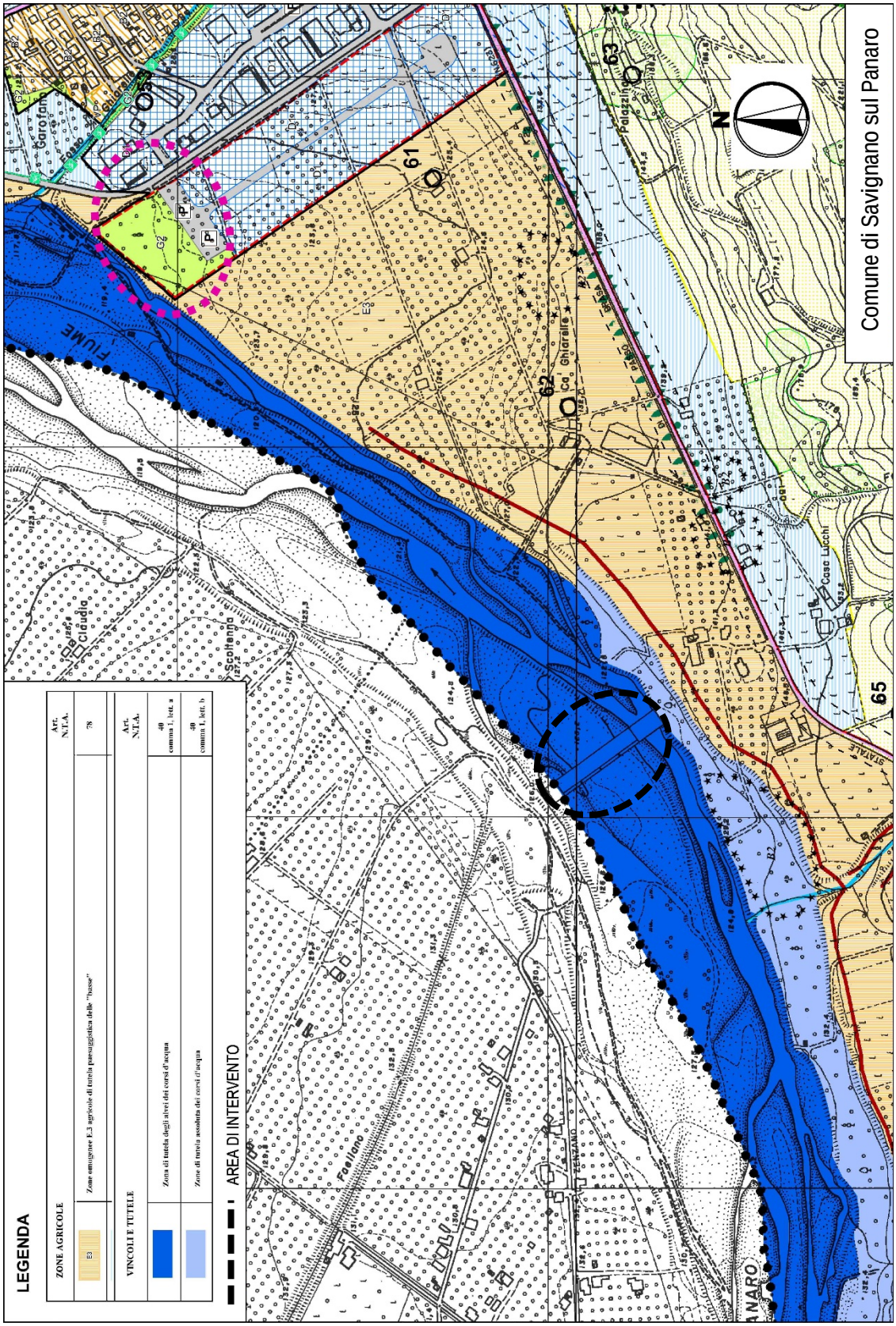


**Figura 6: Estratto della zonizzazione del PRG del Comune di Savignano sul Panaro nell'area di intervento presso la briglia di Zenzano.**

# 5 CONCLUSIONI

L'esame degli strumenti pianificatori di livello locale consente di concludere che sull'area oggetto di studio insiste una vincolistica legata sostanzialmente alla presenza dell'alveo fluviale ed alle conseguenti fasce di tutela sia idraulica che paesaggistica.

In ogni caso all'interno di tali aree sono sempre consentiti interventi finalizzati al miglioramento delle condizioni di sicurezza idraulica, quali quelli considerati dalla presente progettazione.

Trattandosi inoltre di interventi ubicati in ambito fluviale e che non presuppongono nuovi volumi edificatori, la loro realizzazione non comporta la necessità di varianti ai piani regolatori attualmente vigenti.