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

05	Studio di fattibilità ambientale
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**	18 052 RE 005 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 FATTIBILITÀ AMBIENTALE

INDICE

1 PREMESSA 4

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 8

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 9

3.1 GLI INTERVENTI REALIZZATI A SEGUITO DEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO – ECONOMICA 9

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 13

3.3 GLI INTERVENTI DI PROGETTO 17

3.3.1 GLI INTERVENTI DI COMPLETAMENTO TRA IL PRIMO ED IL SECONDO SALTO DELLA BRIGLIA 17

3.3.2 GLI INTERVENTI A MONTE DELLA BRIGLIA 19

3.4 I TEMPI DI REALIZZAZIONE 20

3.5 LA DISPONIBILITA' DELLE AREE 20

3.6 IL COSTO DELLE OPERE 20

4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 21

4.1 GLI STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI LIVELLO NAZIONALE 21

4.1.1 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) 21

4.2 GLI STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI LIVELLO REGIONALE 25

4.2.1 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (P.T.R.) 25

4.2.2 PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO REGIONALE (P.T.P.R.) 25

4.2.3 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (P.G.R.A.) 27

4.2.4 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (P.T.A.) 29

4.3 GLI STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI LIVELLO PROVINCIALE 31

4.3.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (P.T.C.P.) 31

4.4 GLI STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI LIVELLO COMUNALE 35

4.4.1 I PRG DEI COMUNI DI MARANO SUL PANARO E SAVIGNANO SUL PANARO 35

4.5 AMBITI DI TUTELA AMBIENTALE: LA RETE NATURA 2000 38

4.6 CONCLUSIONI SULLA COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO RISPETTO AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE ED AI VINCOLI VIGENTI 40

5 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE 41

5.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E LITOLOGICO 41

5.2 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO 42

5.3 INQUADRAMENTO CLIMATICO 43

5.4 L'ATMOSFERA 43

5.4.1 QUALITÀ DELL'ARIA 43

5.4.2 CLIMA ACUSTICO 44

5.5 L'AMBIENTE IDRICO 45
5.5.1 QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI 45
5.5.2 QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE 46
5.6 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE 46
5.7 INQUADRAMENTO FAUNISTICO 47
5.8 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO 49
5.9 VIABILITÀ 50
5.10 SISTEMA ANTROPICO E SOCIOECONOMICO 53
6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E DELLE MISURE DI MITIGAZIONE 55
6.1 METODOLOGIA 55
6.2 INDIVIDUAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE IN FASE DI CANTIERE 56
6.3 INDIVIDUAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE IN FASE DI ESERCIZIO 56
6.4 LE CATEGORIE AMBIENTALI INTERESSATE DAGLI IMPATTI POTENZIALI 57
6.5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI 58
6.5.1 IMPATTI POTENZIALI SULL'ATMOSFERA 58
6.5.2 IMPATTI POTENZIALI SULL'AMBIENTE IDRICO 59
6.5.3 IMPATTI POTENZIALI SU SUOLO E SOTTOSUOLO 59
6.5.4 IMPATTI POTENZIALI SUGLI ELEMENTI BIOTICI 60
6.5.5 IMPATTI POTENZIALI SUL PAESAGGIO 60
6.5.6 IMPATTI POTENZIALI SULL'USO DEL SUOLO 60
6.5.7 IMPATTI POTENZIALI SULLA VIABILITÀ 61
6.5.8 IMPATTI POTENZIALI SULLA POPOLAZIONE LOCALE 61
6.5.9 IMPATTI POTENZIALI SULLE RISORSE 61
6.5.10 LE MATRICI DEGLI IMPATTI POTENZIALI 61
6.6 INTERVENTI DI MITIGAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RESIDUI 65
6.6.1 IMPATTI RESIDUI SULL'ATMOSFERA 65
6.6.2 IMPATTI RESIDUI SULL'AMBIENTE IDRICO 69
6.6.3 IMPATTI RESIDUI SU SUOLO E SOTTOSUOLO 70
6.6.4 IMPATTI RESIDUI SUGLI ELEMENTI BIOTICI 71
6.6.5 IMPATTI RESIDUI SUL PAESAGGIO 72
6.6.6 IMPATTI RESIDUI SULL'USO DEL SUOLO 73
6.6.7 IMPATTI RESIDUI SULLA VIABILITÀ 73
6.6.8 IMPATTI RESIDUI SULLA POPOLAZIONE LOCALE 74
6.6.9 IMPATTI RESIDUI SULLE RISORSE 75
6.6.10 LE MATRICI DEGLI IMPATTI RESIDUI 75
7 CONCLUSIONI 78

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.

Si riporta quindi di seguito la valutazione della fattibilità ambientale di tale intervento, sia dal punto di vista della coerenza con gli strumenti programmatici e pianificatori vigenti, sia dal punto di vista dei potenziali impatti in fase di cantiere ed in fase di esercizio delle opere.

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.

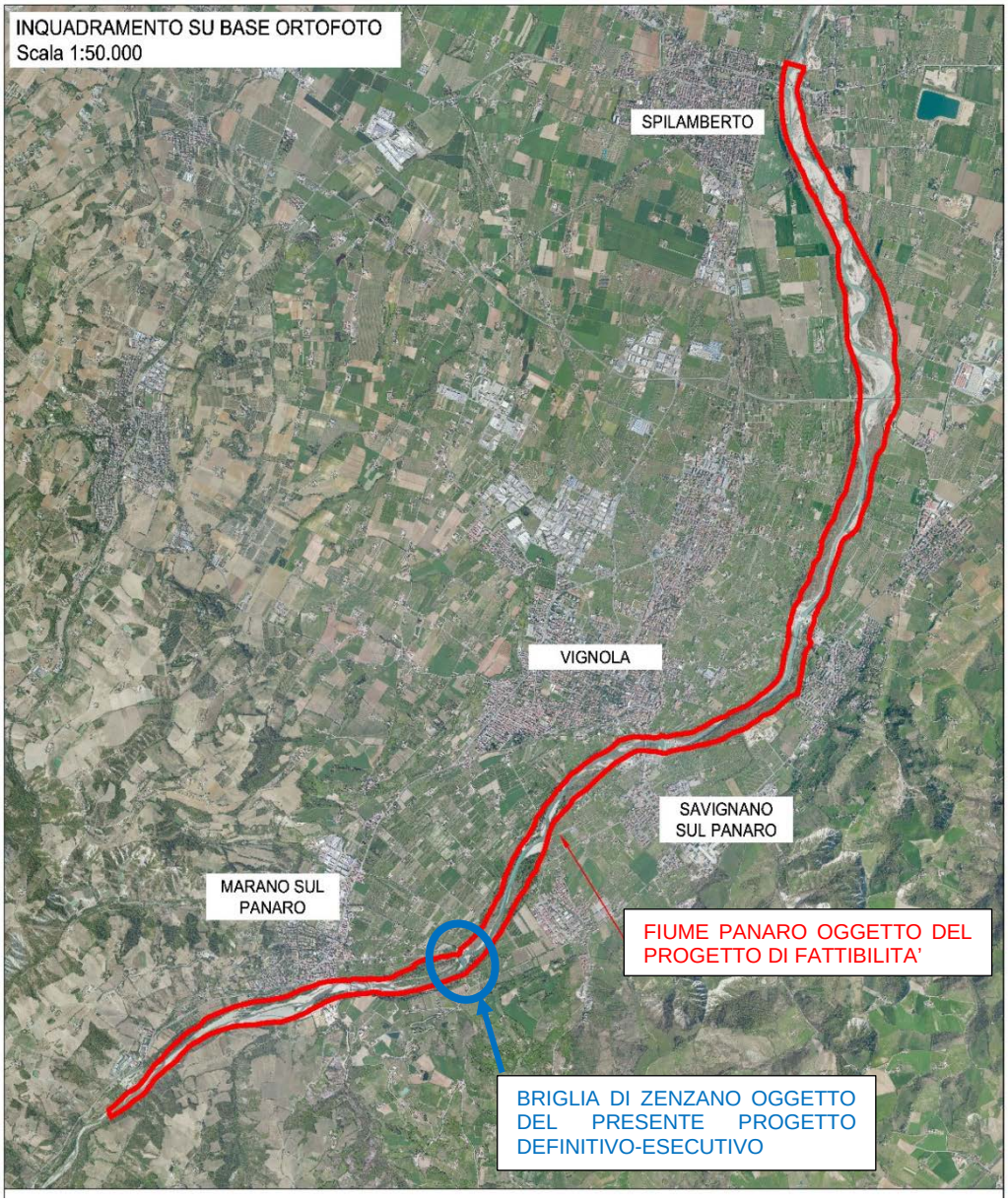

Figura 1: Tratto di fiume Panaro oggetto di intervento.

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.

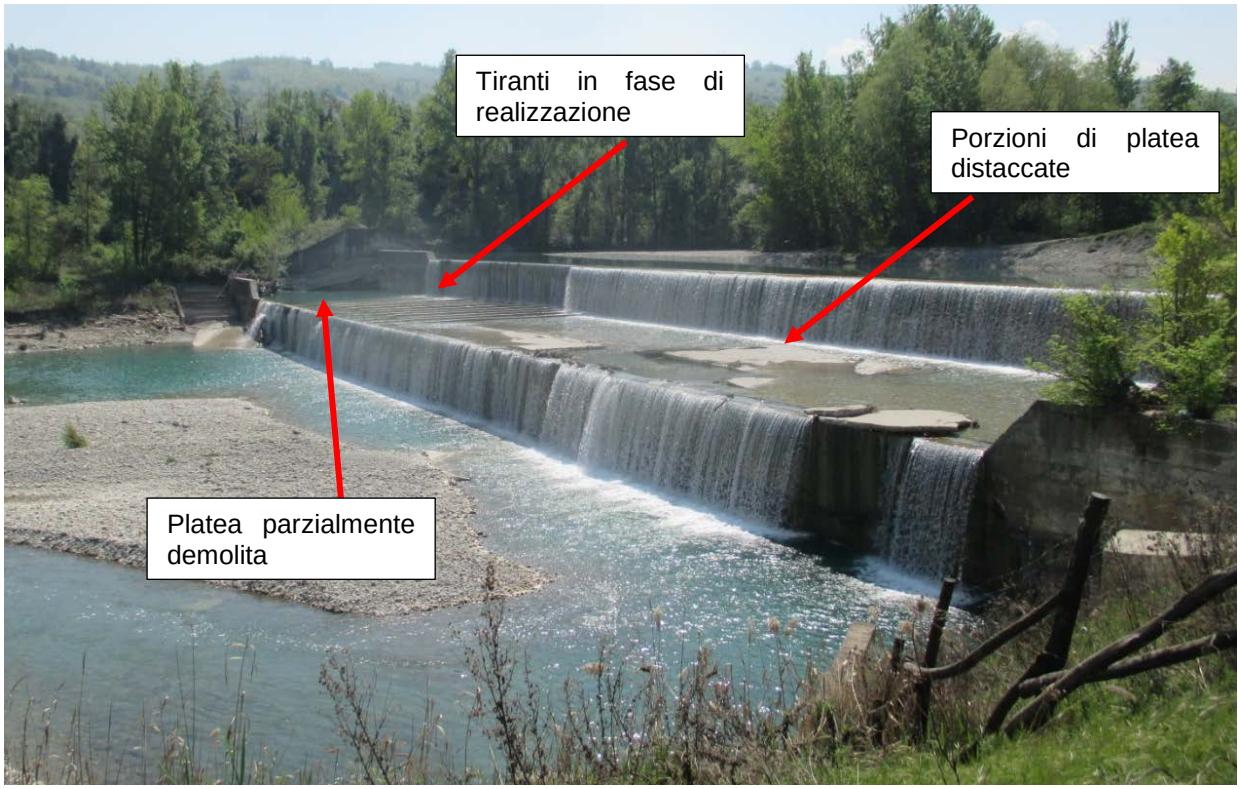

Foto 1: Briglia di Zenzano – 10-04-2017

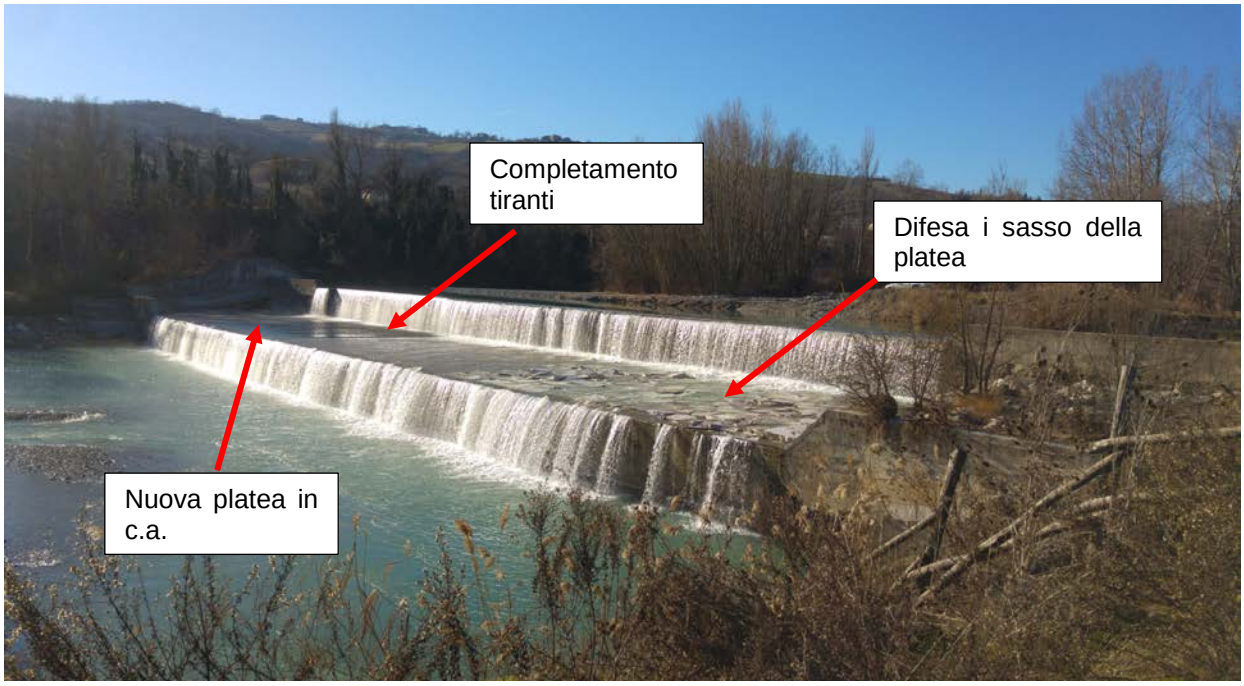

Foto 2: Briglia di Zenzano – 13-02-2019

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.

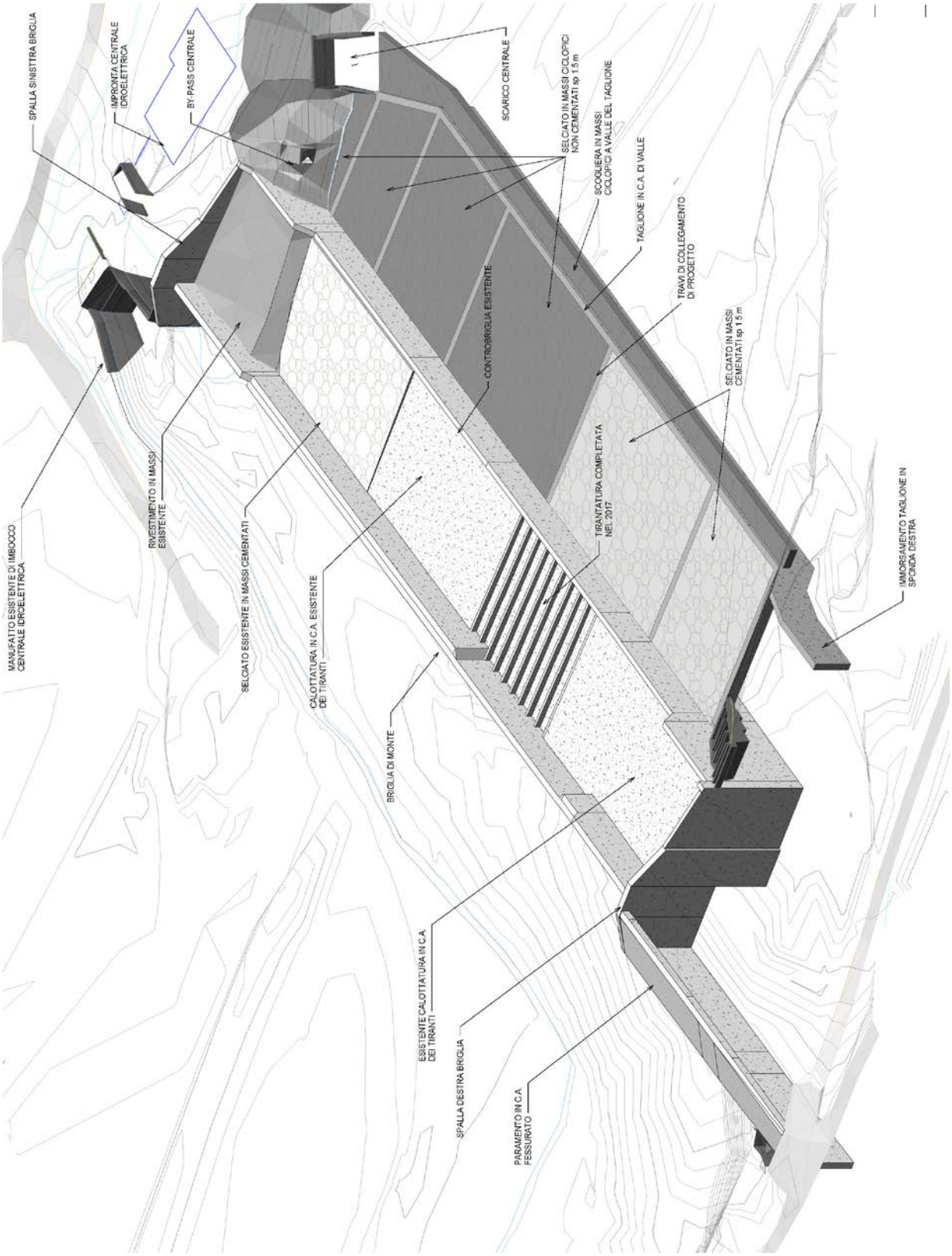

Figura 2: vista assonometrica degli interventi di primo stralcio

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

- 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
- 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:
  - Rimozione dei massi cementati
  - 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
  - Realizzazione di travi di blindaggio in c.a. dei tiranti
  - 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.

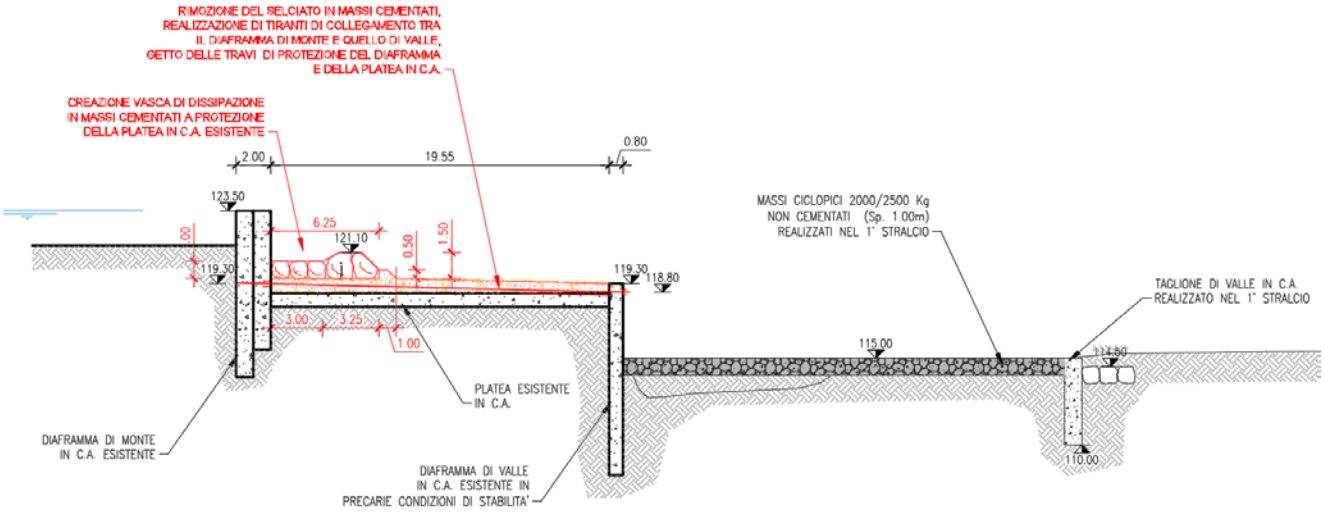

Figura 3: interventi di consolidamento di progetto

3.3.2 GLI INTERVENTI A MONTE DELLA BRIGLIA

La spalla destra della briglia di Zenzano, come risulta dai rilievi topografici illustrati al paragrafo 5.1.1, 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.

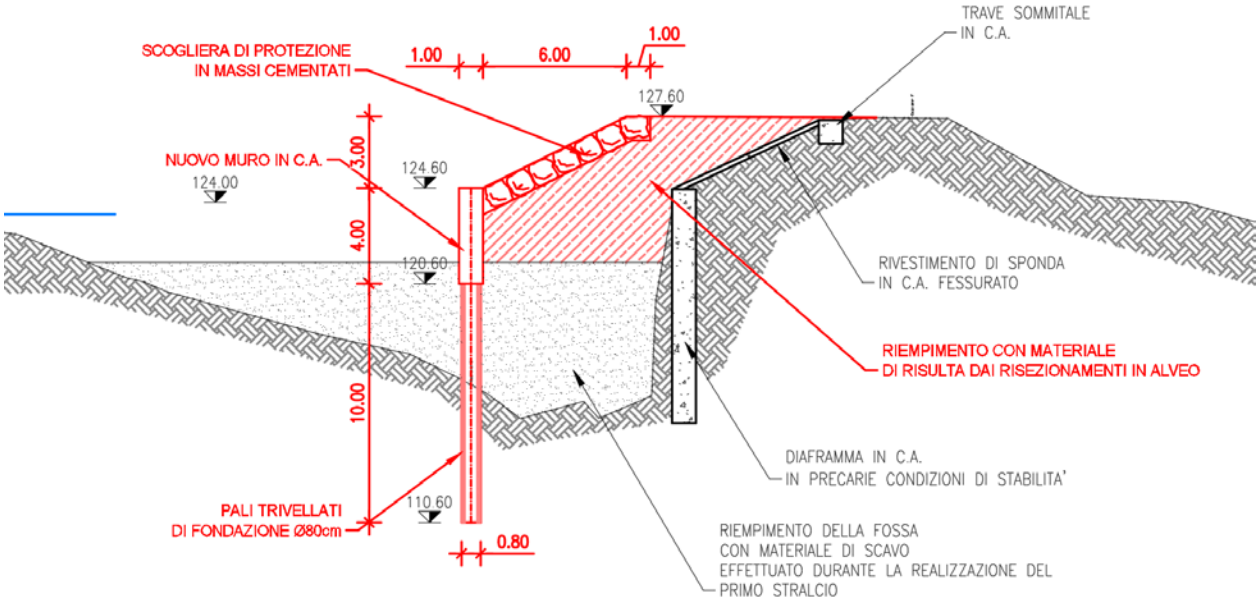

Figura 4: le sistemazioni previste a monte della briglia lungo la spalla destra

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 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

In questa sezione dello studio si analizza, con riferimento al territorio interessato dagli interventi, la coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione, di tutela ambientale e paesaggistica vigenti ai vari livelli e con gli strumenti di pianificazione settoriale allo scopo di evidenziare eventuali disarmonie od incompatibilità.

4.1 GLI STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI LIVELLO NAZIONALE

4.1.1 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

Con D.P.C.M. 24 MAGGIO 2001 è stato approvato il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) che definisce gli obiettivi generali e specifici da conseguire sul reticolo idrografico del bacino del fiume Po.

Il P.A.I., attraverso le sue disposizioni, persegue l'obiettivo di garantire al territorio del bacino del fiume Po un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, il recupero degli ambiti fluviali, la programmazione degli usi del suolo in funzione delle condizioni di rischio presenti.

Il PAI consolida e unifica la pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico: esso coordina le determinazioni assunte con i precedenti stralci di piano e piani straordinari, apportando in taluni casi le precisazioni e gli adeguamenti necessari a garantire il carattere interrelato e integrato proprio del piano di bacino.

Il piano classifica il territorio adiacente ai corsi d'acqua in diverse Fasce Fluviali, interessate da eventi di piena con tempi di ritorno significativi e caratterizzate da differente grado di pericolosità:

- Fascia di deflusso della piena (Fascia A): è costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena. Per i corsi d'acqua principali la piena di riferimento ha portata non inferiore all'80% di quella con tempo di ritorno (TR) di 200 anni;
- Fascia di esondazione (Fascia B): esterna alla precedente, è costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche di controllo delle inondazioni, dimensionate per la stessa portata. Per i corsi d'acqua principali si assume come riferimento la piena con TR=200 anni;
- Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C): è costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente, che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento. Per i corsi d'acqua principali si assume come riferimento la piena con TR=500 anni.

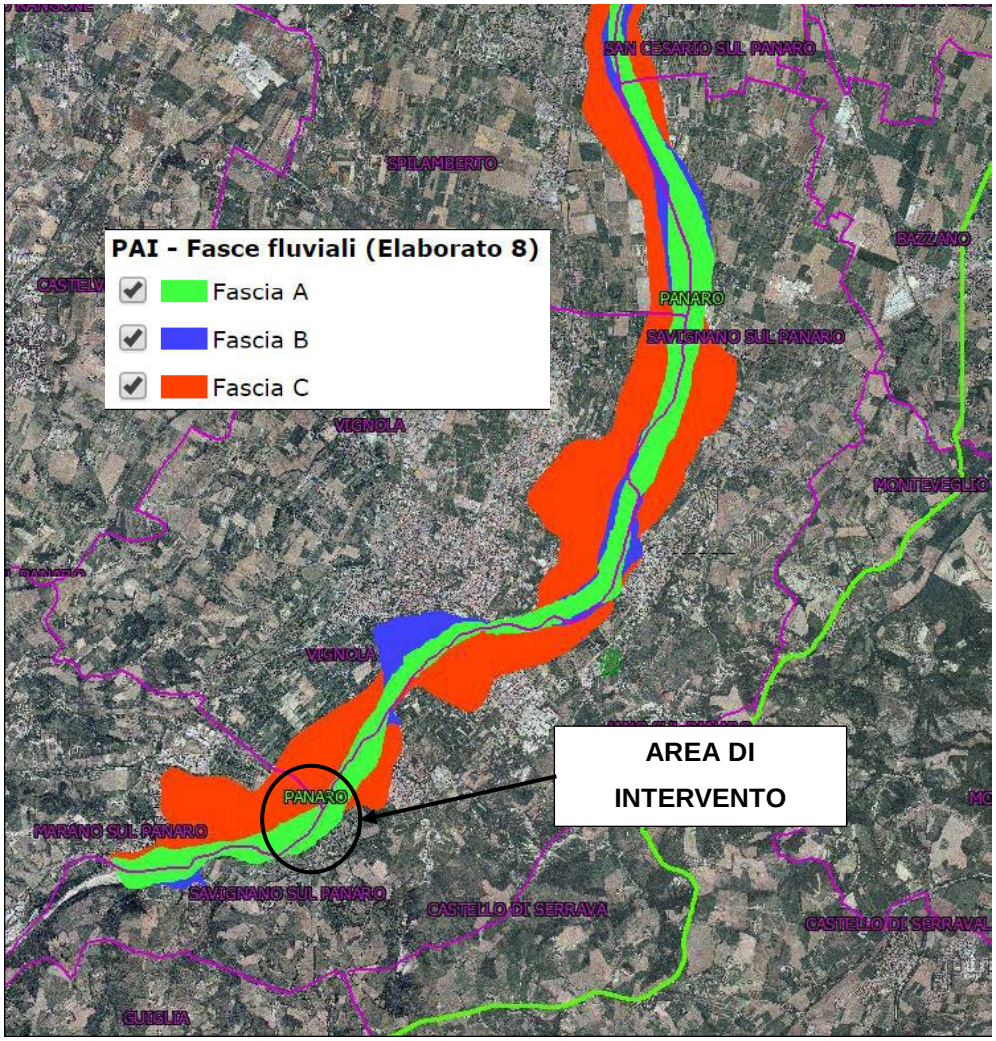

Figura 5: Estratto della Tav. 3 "Corsi d'acqua interessati dalle fasce fluviali" allegata al Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po.

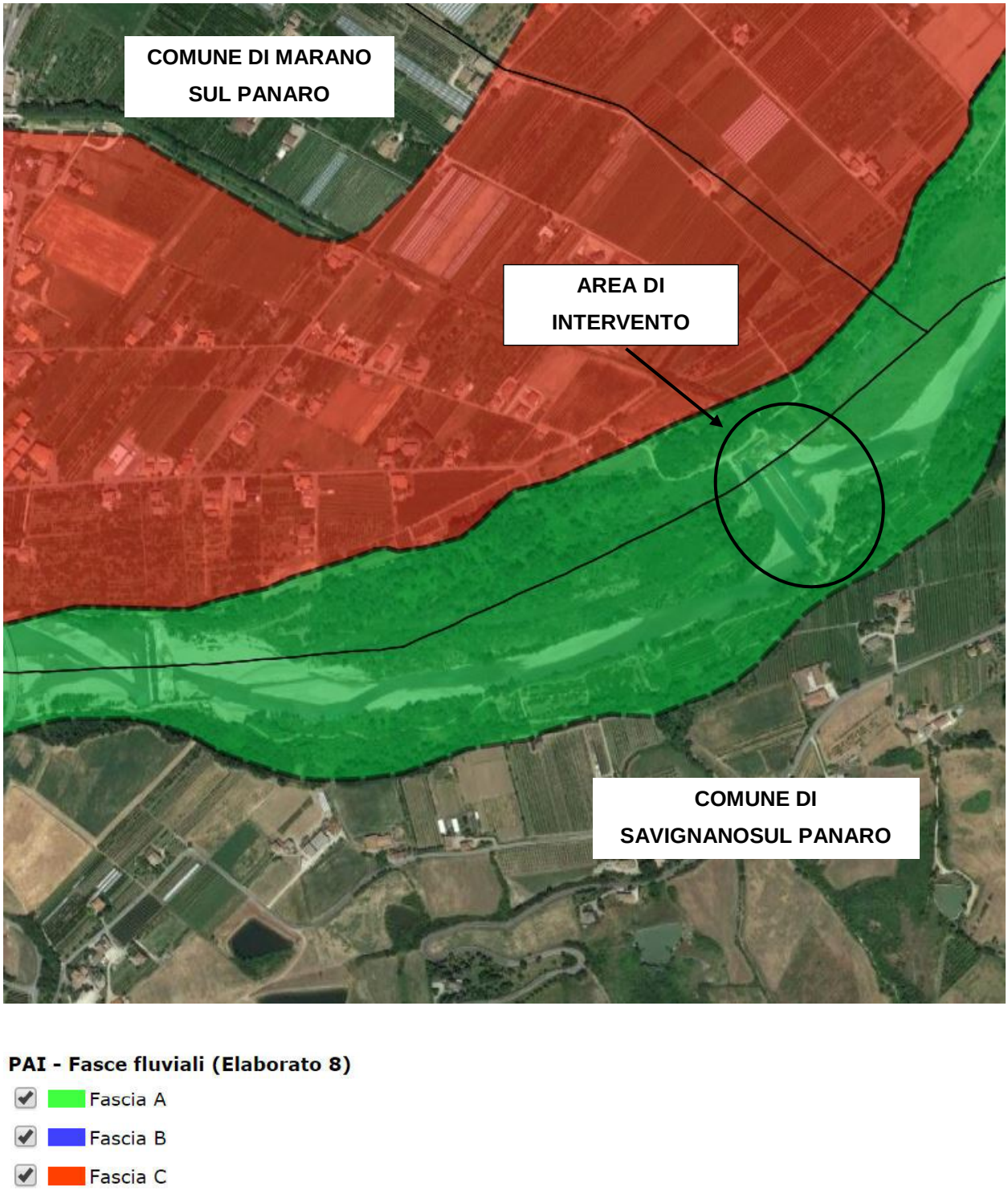

Figura 6: Estratto della Tav. 3 "Corsi d'acqua interessati dalle fasce fluviali" allegata al Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po. Zoom sull'area di intervento.

Come risulta dalla cartografia di piano, gli interventi di progetto ricadono interamente in Fascia A.

Per quanto concerne la vincolistica connessa alle fasce fluviali, si ha che all'interno della Fascia A, che individua aree molto pericolose e nelle quali le attività antropiche "fisse" non sono compatibili con la

dinamica dei corsi d'acqua, è generalmente vietata l'edificazione e si deve tendere a disincentivare la localizzazione di qualsiasi attività che comporti un'occupazione permanente del territorio.

Per quanto riguarda il rischio idraulico e idrogeologico, come rappresentato nella seguente figura l'area di intervento ricade in zona caratterizzata da *rischio elevato (R3)*, classificate sulla base delle conseguenze attese a seguito del manifestarsi dei dissesti, secondo le seguenti valutazioni:

- *rischio elevato R3: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio culturale.*

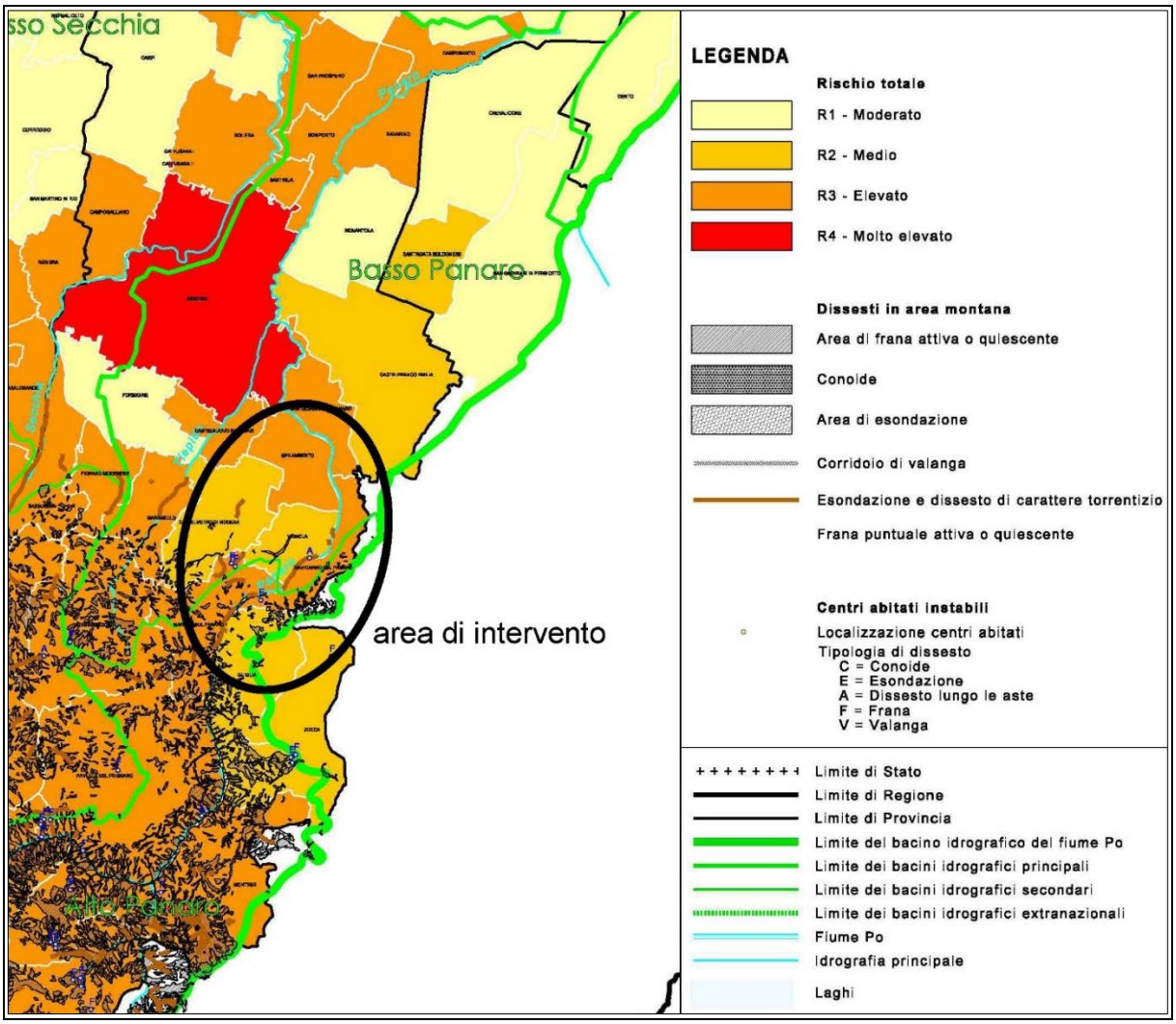

Figura 7: Estratto della Tav. 6-III "Rischio idraulico e idrogeologico" allegata al Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po.

4.2 GLI STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI LIVELLO REGIONALE

4.2.1 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (P.T.R.)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), ai sensi dell'articolo 23 della L.R. 20/2000 è lo strumento di programmazione con il quale la Regione definisce gli obiettivi per assicurare lo sviluppo e la coesione sociale, accrescere la competitività del sistema territoriale regionale, garantire la riproducibilità, la qualificazione e la valorizzazione delle risorse sociali ed ambientali.

Il PTR vigente nasce con la finalità di offrire una visione d'insieme del futuro della società regionale, verso la quale orientare le scelte di programmazione e pianificazione delle istituzioni, e una cornice di riferimento per l'azione degli attori pubblici e privati dello sviluppo dell'economia e della società regionali. Per tale ragione, è prevalente la visione di un PTR non immediatamente normativo, che favorisce l'innovazione della *governance*, in un rapporto di collaborazione aperta e condivisa con le istituzioni territoriali.

Il Piano, approvato dall´Assemblea legislativa con delibera n. 276 del 3 febbraio 2010 ai sensi della legge regionale n. 20 del 24 marzo 2000, offre una descrizione generale del territorio e delle impostazioni di linee guida per la sua gestione il cui sviluppo viene demandato agli strumenti della pianificazione locale (v. paragrafi seguenti). Per l'individuazione delle aree più vulnerabili dal punto di vista pesaggistico-ambientale, che generano vincoli di tutela, si rimanda invece al Piano Paesistico Regionale, di seguito illustrato.

4.2.2 PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO REGIONALE (P.T.P.R.)

L'art. 40-quater della Legge Regionale 20/2000, Disciplina generale sulla tutela e uso del territorio, introdotto con la L. R. n. 23 del 2009, che ha dato attuazione al D. Lgs. n. 42 del 2004, s.m.i., relativo al Codice dei beni culturali e del paesaggio, in continuità con la normativa regionale in materia, affida al Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), quale parte tematica del Piano Territoriale Regionale, il compito di definire gli obiettivi e le politiche di tutela e valorizzazione del paesaggio, con riferimento all'intero territorio regionale, quale piano urbanistico-territoriale avente specifica considerazione dei valori paesaggistici, storico-testimoniali, culturali, naturali, morfologici ed estetici.

Il piano paesistico regionale influenza le strategie e le azioni di trasformazione del territorio sia attraverso la definizione di un quadro normativo di riferimento per la pianificazione provinciale e comunale, sia mediante singole azioni di tutela e di valorizzazione paesaggistico-ambientale.

Come visibile dall'estratto cartografico di seguito riportato, l'alveo di fiume Panaro si caratterizza come "Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua", per cui l'art. 18 delle norme di piano disciplina gli interventi in corrispondenza ammessi, consentendo in particolare *«l'effettuazione di opere idrauliche, sulla base di piani, programmi e progetti disposti dalle autorità preposte»*.

Lungo l'alveo, per una fascia di larghezza pari a 150 m, si distingue inoltre una "Zona di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua", per la quale l'art. 17 delle norme di piano detta prescrizioni relativamente alla realizzazione di nuove opere e limitazioni edificatorie ed urbanistiche, con particolare riguardo al paesaggio. In particolare, al comma 8 del presente art. 17 si riporta che in tale zona sono

consentiti gli interventi di *«realizzazione di infrastrutture tecniche di bonifica montana e di difesa del suolo, di canalizzazioni, di opere di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse»*.

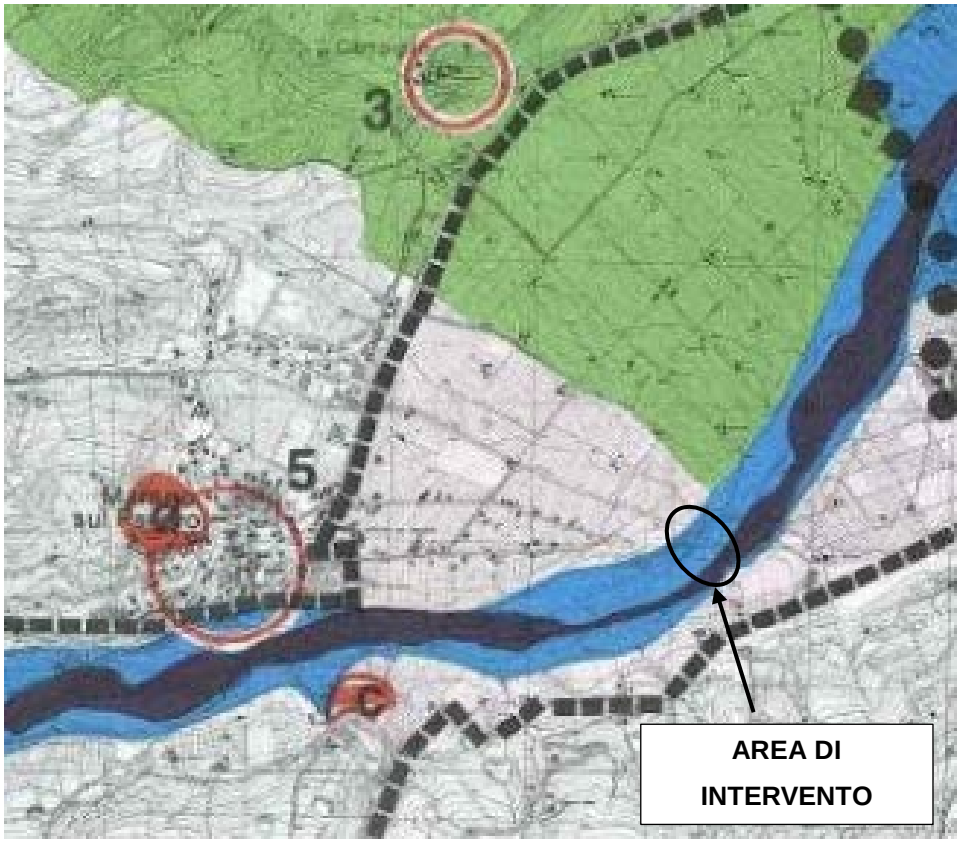

Figura 8: Estratto della Tav. 1-26 e 1-27 del Piano Territoriale Paesistico Regionale della Regione Emilia-Romagna.

4.2.3 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (P.G.R.A.)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.), introdotto dalla Direttiva Europea 2007/60/CE per ogni distretto idrografico, dirige l'azione sulle aree a rischio più significativo, organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio, e definisce gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le Amministrazioni e gli Enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale.
Nello specifico il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico Padano, approvato con deliberazione n.2/2016 del Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, caratterizza il territorio di interesse dal punto di vista della pericolosità e del rischio idraulico.
Più in dettaglio la "pericolosità", intesa come la probabilità di accadimento di un evento alluvionale di data intensità in un intervallo di tempo prefissato e su una determinata area, si suddivide nelle seguenti tre classi:

- P1 Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;
- P2 Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità;
- P3 Alluvioni frequenti: tempo di ritorno tra 20 e 50 anni – elevata probabilità;

mentre il "rischio", inteso come prodotto della pericolosità per il danno potenziale - ovvero il numero atteso di vittime, feriti, danni a proprietà, beni culturali e ambientali, distruzione o interruzione di attività economiche in conseguenza di un fenomeno naturale di assegnata intensità - si suddivide in:

- R1 rischio moderato o nullo;
- R2 Rischio medio;
- R3 Rischio elevato;
- R4 Rischio molto elevato.

Come visibile dagli estratti cartografici di seguito riportati, l'area di intervento, ubicata all'interno dell'alveo, ricade in classe P3 (eventi alluvionali con elevata probabilità di accadimento) e parzialmente in classe P2 (eventi alluvionali con media probabilità di accadimento)
Il rischio è in corrispondenza è per la maggior parte classificato come "moderato o nullo", e solo localmente è valutato come "medio".

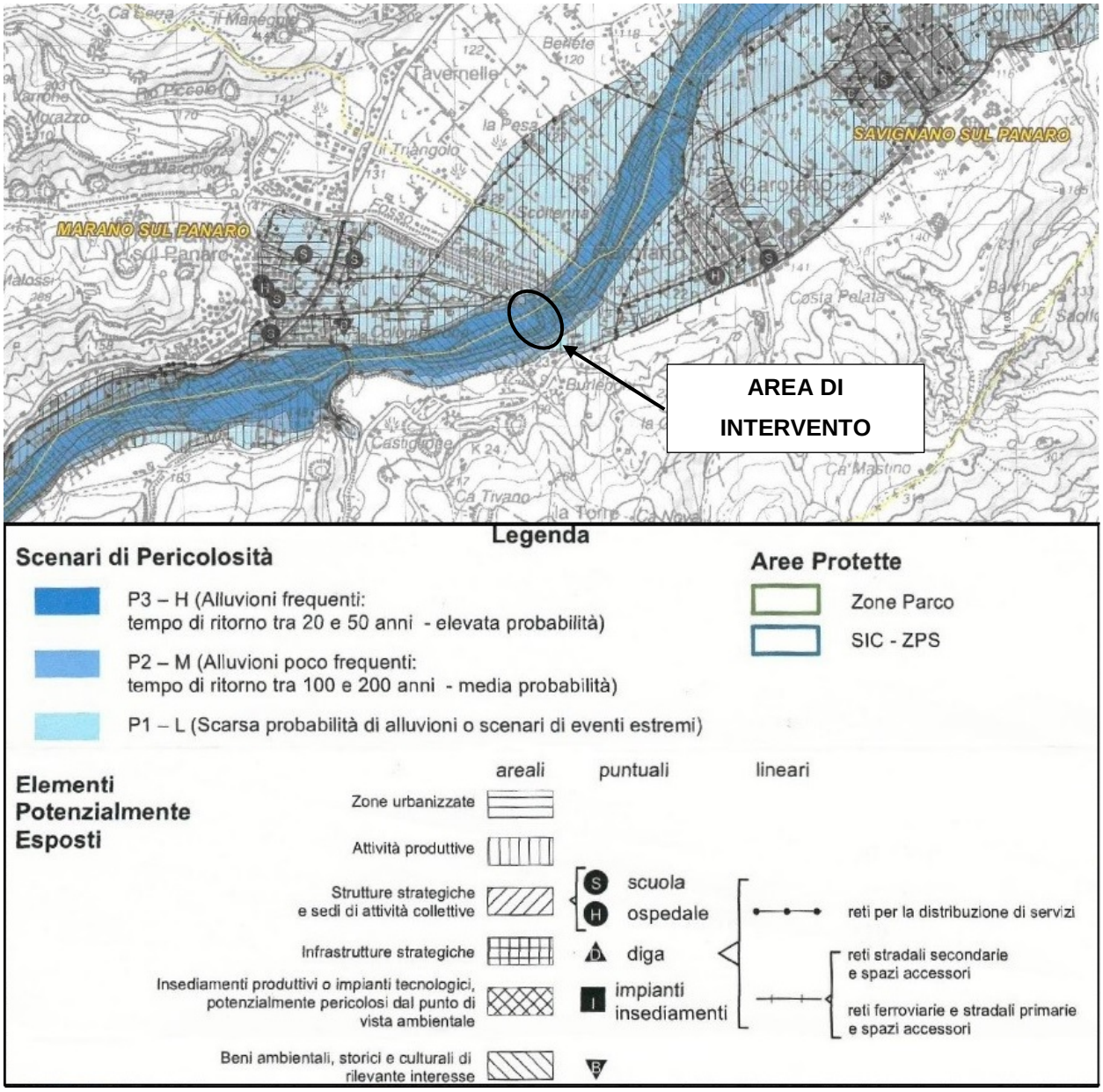

Figura 9: Estratto della Carta della Pericolosità del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico Padano per il tratto di fiume Panaro di interesse.

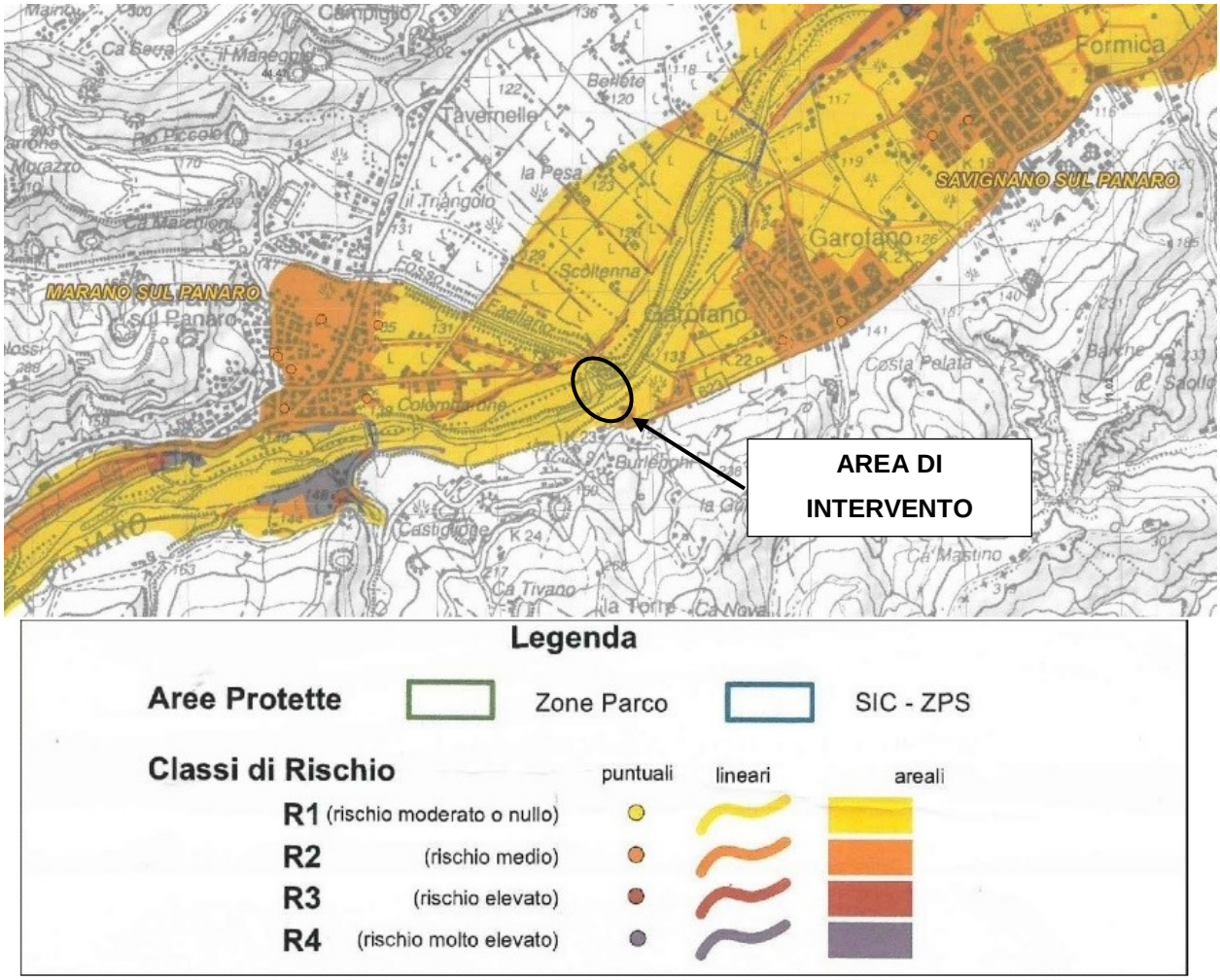

Figura 10: Estratto della Carta del Rischio del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico Padano per il tratto di fiume Panaro di interesse.

4.2.4 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (P.T.A.)

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), conformemente a quanto previsto dal D. Lgs. 152/99 e dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque), è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne e costiere della Regione, e a garantire un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo.

Il Piano di Tutela delle Acque è stato approvato in via definitiva con Delibera n. 40 dell'Assemblea legislativa il 21 dicembre 2005. Sul BUR - Parte Seconda n. 14 del 1 febbraio 2006 è stato dato avviso della sua approvazione, mentre sul BUR n. 20 del 13 febbraio 2006 è stata pubblicata la Delibera di approvazione e le Norme.

La Regione Emilia-Romagna ha dato concreta attuazione ai dispositivi di legge predisponendo all'interno del PTA la regolamentazione riguardante le zone di protezione, e demandando a specifica direttiva la disciplina delle zone di tutela assoluta e delle zone di rispetto.

Nel territorio regionale sono quindi state individuate e cartografate le aree di ricarica per le zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura (Figura 10), da cui si vede che l'area di intervento ricade nel settore D, ovvero "fascia adiacente agli alvei fluviali (250 mt per lato) con prevalente alimentazione laterale subalvea", a sua volta ricompreso nel settore A di "ricarica diretta della falda".

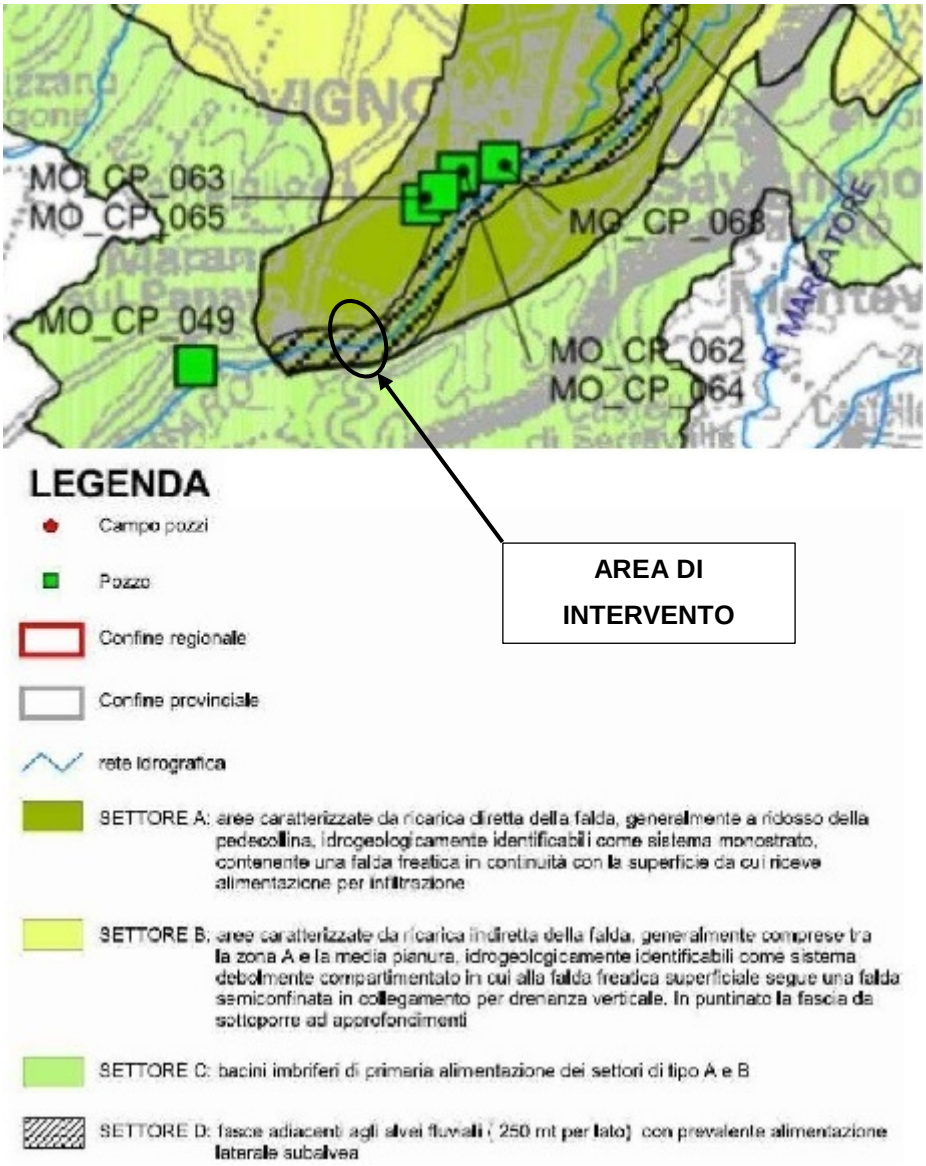

Figura 11: Estratto dalla Tav. 1 "Zone di protezione delle acque sotterranee: Aree di ricarica" del PTA della Regione Emilia-Romagna.

Dal punto di vista della qualità delle acque superficiali, gli obiettivi prefissati dal piano per il tratto terminale del fiume Panaro per l'anno 2016 non si ritengono completamente raggiunti, anche se di poco, per cui sono da prevedere, a livello provinciale, ulteriori azioni di risanamento.

4.3 GLI STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI LIVELLO PROVINCIALE

4.3.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (P.T.C.P.)

Come definito dalla L.R.20/2000 art.26 cc.1 e 2, *«Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) è lo strumento di pianificazione che definisce l'assetto del territorio con riferimento agli interessi sovracomunali; […] è sede di raccordo e verifica delle politiche settoriali e strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale»*.

Il Consiglio provinciale ha approvato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP 2009 con delibera n.46 del 18 marzo 2009. Il Piano è entrato in vigore l'8 aprile 2009 a seguito della pubblicazione dell'avviso di avvenuta approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Emilia Romagna (nr.59 - parte seconda).

Di seguito si riportano gli estratti degli elaborati grafici relativi al PTCP vigente relativamente al tratto fluviale interessato dagli interventi di progetto.

In particolare dall'esame della "Tav. 1.1 - Tutela delle risorse paesistiche e storico-culturali" (Figura 11) si evince che il corso d'acqua appartiene agli "Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua" i quali, secondo l'art. 10 delle norme di piano ed in continuità con quanto espresso in precedenza dal PTPR, *«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.

In adiacenza all'alveo fluviale si snodano inoltre "Fasce di espansione inondabili" e "Zone di tutela ordinaria", così definite all'art. 9 delle norme di piano:

«a. le "Fasce di espansione inondabili", ossia le fasce di espansione adiacenti all'alveo di piena, costituite da golene e/o aree normalmente asciutte, ma suscettibili di inondazione in caso di eventi eccezionali con tempo di ritorno plurisecolare, ovvero interessate da progetti di nuova risagomatura e riprofilatura, che si identificano:

1. nei tratti arginati dei fiumi Secchia e Panaro con l'area costituita da golene e/o aree normalmente asciutte […];

b. le "Zone di tutela ordinaria", che per gli alvei non arginati corrispondono alle aree di terrazzo fluviale; per gli alvei arginati, in assenza di limiti morfologici certi, corrispondono alla zona di antica evoluzione ancora riconoscibile o a "barriere" di origine antropica delimitanti il territorio agricolo circostante qualora questo presenti elementi connessi al corso d'acqua».

In tali aree sono limitate le nuove costruzioni e vietati gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso (salvo compensazioni). È comunque consentita l'effettuazione di opere idrauliche, sulla base di piani, programmi e progetti disposti dalle autorità preposte. Nelle aree urbanizzate, è demandata agli strumenti della pianificazione urbanistica comunale la definizione dei limiti e delle condizioni di sostenibilità degli interventi e delle trasformazioni, nel rispetto delle disposizioni di tutela paesaggistica vigenti.

La "Tav. 1.2 - Tutela delle risorse naturali, forestali, e della biodiversità del territorio" (Figura 12) mostra come il corso del fiume Panaro appartenga ai "Corridoi ecologici primari" della rete ecologica di livello provinciale, i quali, come descritto all'art. 28 delle norme di piano, *«sono costituiti da unità lineari naturali e semi-naturali, terrestri e/o acquatici, con andamento ed ampiezza variabili in grado di svolgere, anche a seguito di azioni di riqualificazione, la funzione di collegamento tra nodi, garantendo la continuità della rete ecologica. I corridoi esistenti coincidono prevalentemente con i principali corsi d'acqua superficiali e le relative fasce di tutela e pertinenza e con il reticolo idrografico principale di bonifica»*. E ancora: *«Tali unità assumono le funzioni delle aree di collegamento ecologico funzionale di cui alla lettera p, art. 2 del D.P.R. 8/9/1997 n. 357, in quanto aree che per la loro struttura lineare e continua (come i corsi d'acqua con le relative sponde, o i sistemi tradizionali di delimitazione dei campi) o il loro ruolo di collegamento (come le zone umide e le aree forestali) sono essenziali per la migrazione, la distribuzione geografica e lo scambio genetico di specie selvatiche. I corridoi ecologici coincidono con i corridoi di connessione (green ways/blue ways) convenzionalmente definiti dal Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio. I corridoi ecologici primari costituiscono Aree di collegamento ecologico di cui all'art. 7 della L.R. 6/2005»*. L'individuazione sistematica dei corridoi ecologici locali è affidata al livello comunale in sede di redazione del PSC.

All'interno del corridoio ecologico principale costituito dal fiume Panaro si riconoscono inoltre molte "Aree forestali" appartenenti al Sistema forestale boschivo, definite all'art. 21 delle norme di piano come *«i terreni coperti da vegetazione forestale o boschiva, arborea di origine naturale e/o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, nonché i terreni temporaneamente privi della preesistente vegetazione arborea in quanto percorsi o danneggiati dal fuoco, ovvero colpiti da altri eventi naturali od interventi antropici totalmente o parzialmente distruttivi».* Il PTPR e il PTCP conferiscono al sistema forestale e boschivo finalità prioritarie di tutela naturalistica, paesaggistica e di protezione idrogeologica, oltre che di ricerca scientifica, di riequilibrio climatico, di funzione turistico-ricreativa e produttiva. Il PTCP definisce normative atte ad impedire forme di utilizzazione che possano alterare l'equilibrio delle specie autoctone esistenti.

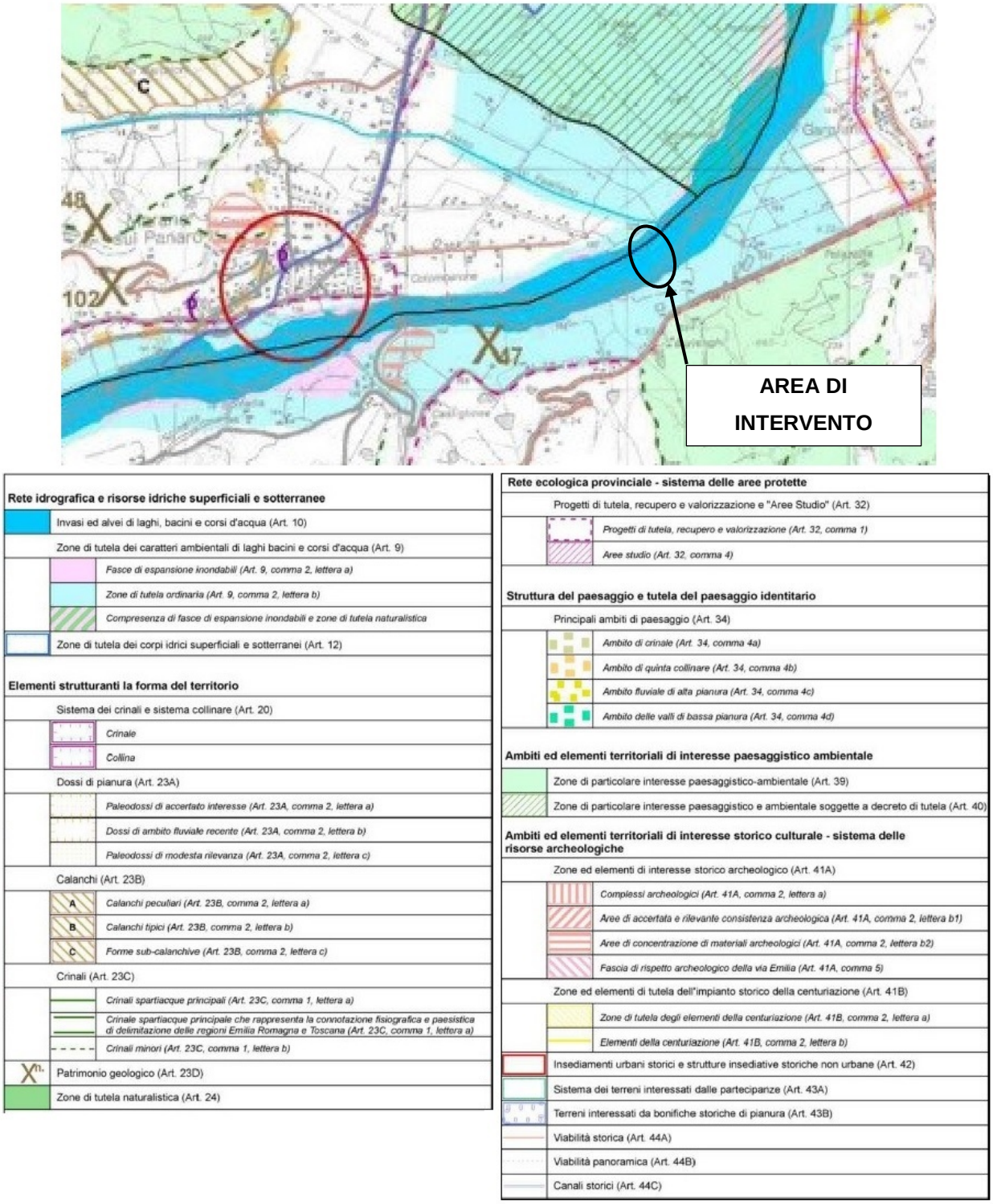

Figura 12: Estratto della Tav. "1.1 Tutela delle risorse paesistiche e storico-culturali" del PTCP della Provincia di Modena.

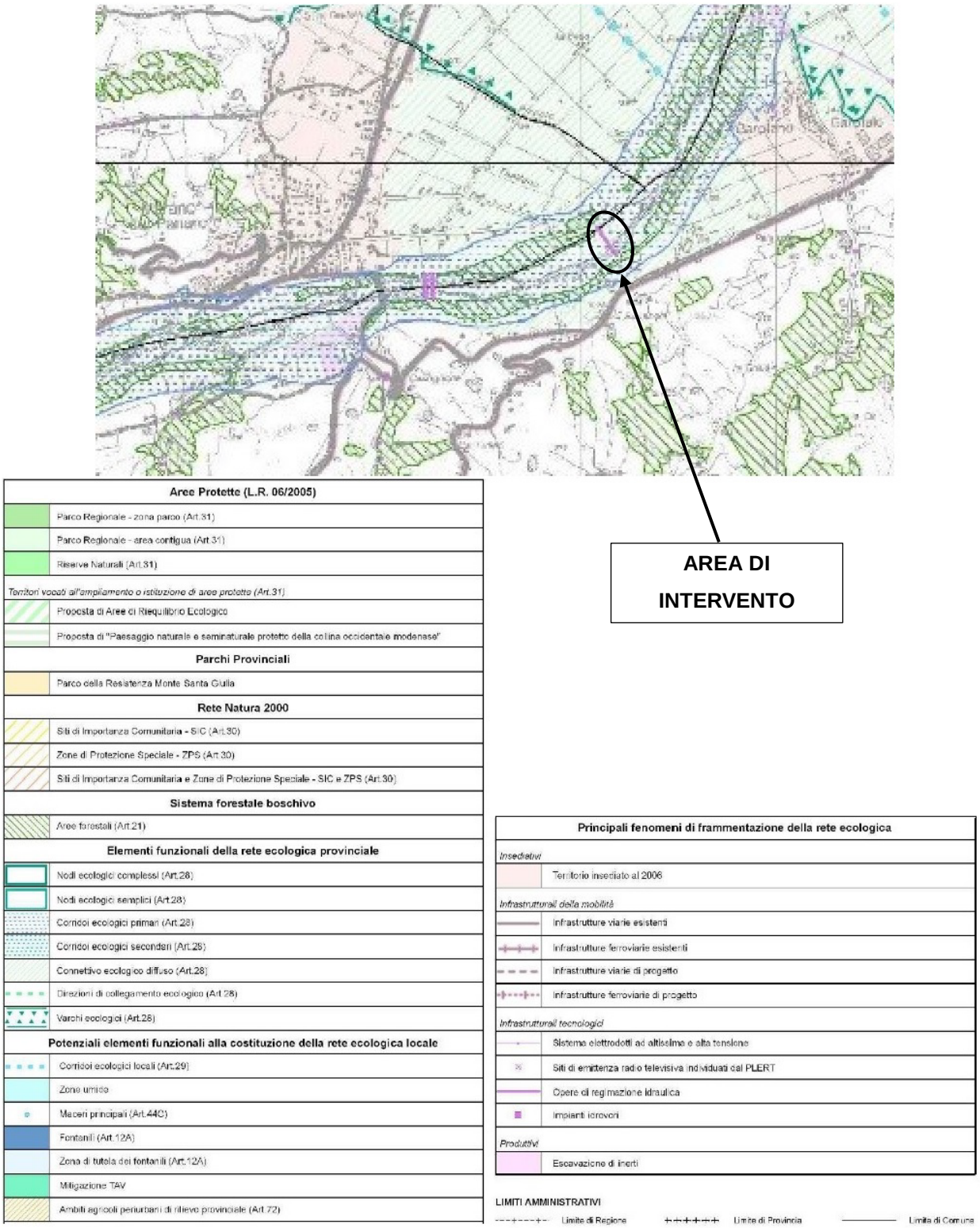

Figura 13: Estratto della Tav. "1.2 Tutela delle risorse naturali, forestali, e della biodiversità del territorio" del PTCP della Provincia di Modena.

4.4 GLI STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI LIVELLO COMUNALE

Dato il carattere locale di tale pianificazione, si sono indagati più in dettaglio i siti del tratto fluviale di interesse nei quali è prevista la realizzazione degli interventi di progetto, in modo da garantire una disamina più accurata dei vincoli che vi insistono.

4.4.1 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 13 e Figura 14), 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.

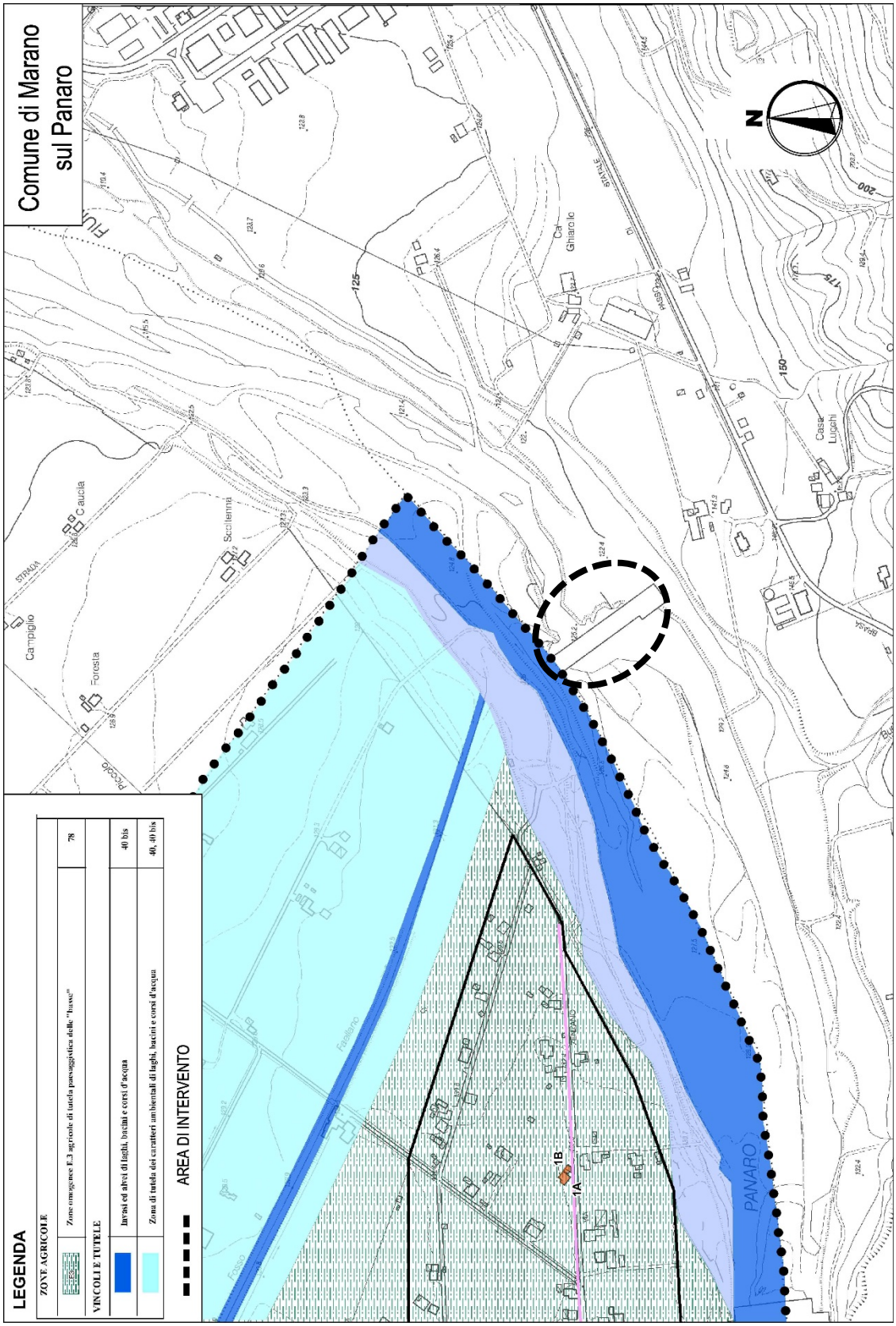

Figura 14: Estratto della zonizzazione del PRG del Comune di Marano sul Panaro nell'area di intervento presso la briglia di Zenzano.

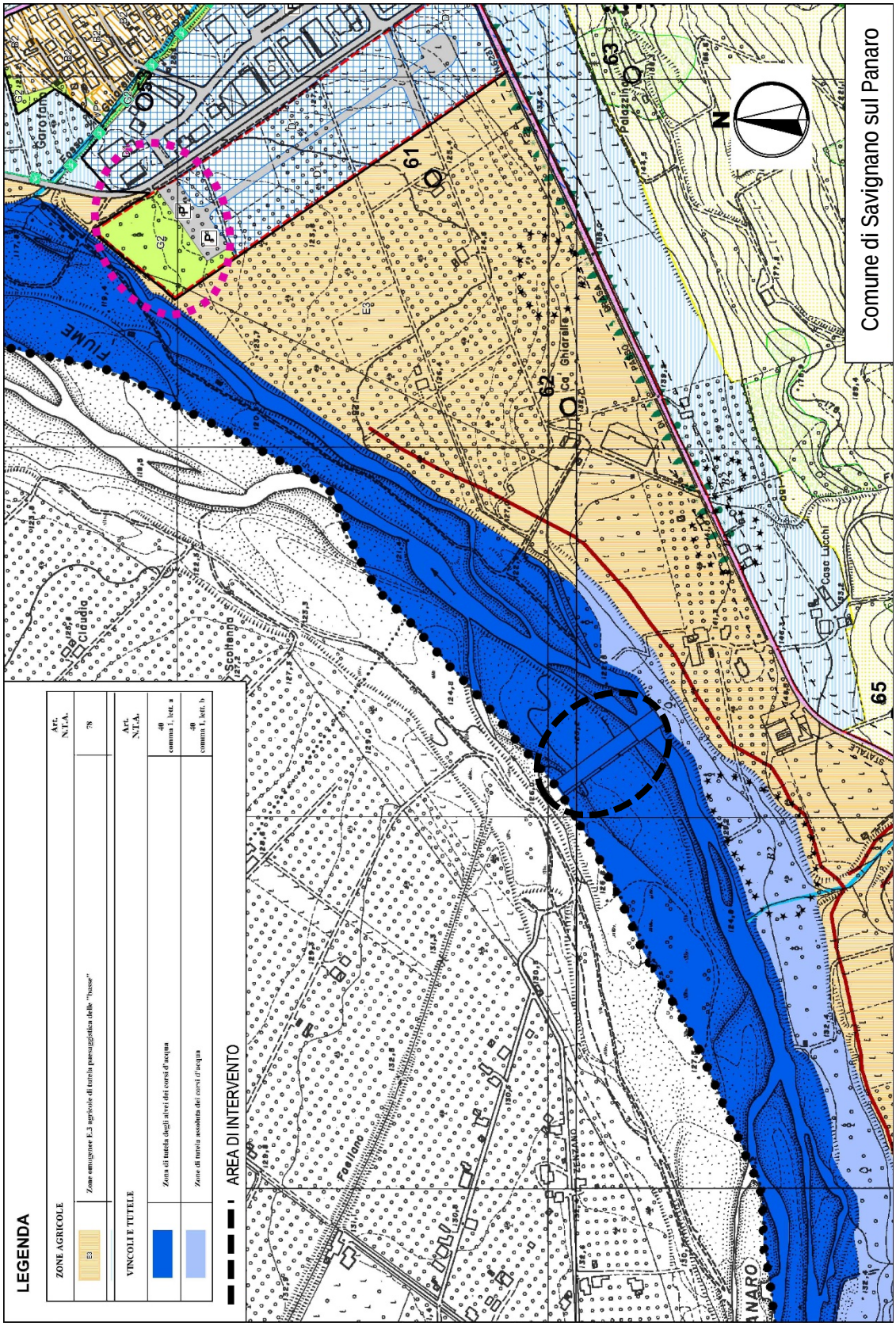

Figura 15: Estratto della zonizzazione del PRG del Comune di Savignano sul Panaro nell'area di intervento presso la briglia di Zenzano.

4.5 AMBITI DI TUTELA AMBIENTALE: LA RETE NATURA 2000

La Rete Natura 2000 è una rete di aree destinate alla conservazione della biodiversità sul territorio dell'Unione Europea, istituita dall'art.3 della Direttiva 92/43/CEE Habitat per la "conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche". Queste aree sono denominate ZPS (Zone di Protezione Speciale) e SIC (Siti di Importanza Comunitaria) e garantiscono la presenza, il mantenimento e/o il ripristino di habitat e specie del continente europeo, particolarmente minacciati di frammentazione e di estinzione.

In particolare le ZPS sono definite dalla Direttiva Uccelli 79/409/CEE che individua la presenza di biotopi e habitat di pregio idonei a favorire la conservazione di determinate specie di uccelli viventi allo stato selvatico, mentre le aree SIC sono habitat definiti direttamente dalla Direttiva 92/43 già citata.

L'Italia, come stato membro, ha individuato numerosi SIC e ZPS che confluendo nella Rete Europea rispondono alla coerenza ecologica richiesta dalla direttiva.

Nel caso specifico, il tratto di fiume Panaro compreso nell'area di intervento non ricade nemmeno parzialmente all'interno dei perimetri dei siti di protezione della Rete Natura 2000, come illustrato in Figura 15.

I siti più vicini sono infatti i seguenti:

- il SIC denominato "IT4050016 – Parco Regionale Abbazia di Monteveglio", posto circa 8 km ad est dell'area di intervento;
- il SIC-ZPS denominato "IT4040003 - Sassi di Roccamalatina e di Sant'Andrea", posto circa 8 km a sud dell'area di intervento.

Si conclude pertanto che tali siti non possano venire influenzati in alcun modo dalle opere di progetto.

Figura 16: Ubicazione dell'area di intervento (cerchio tratteggiato rosso) rispetto ai siti di protezione della Rete Natura 2000.

4.6 CONCLUSIONI SULLA COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO RISPETTO AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE ED AI VINCOLI VIGENTI

L'esame degli strumenti programmatici e pianificatori a diversi livelli consente di concludere che sull'area oggetto di intervento 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 di regimazione idraulica quali quelli considerati dalla presente progettazione.

Di più, il carattere di manutenzione straordinaria associabile all'intervento oggetto della presente progettazione consente di escluderne a priori l'assoggettamento ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 2, comma 1 del DPR n. 31 del 13 Febbraio 2017, in quanto l'intervento ricade tra quelli del comma A.25 dell'Allegato A: «*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*».

Si esclude infine la ricadenza delle aree di intervento all'interno di zone a specifica tutela quali parchi, riserve e siti della Rete Natura 2000. , per cui non è necessaria la Valutazione di Incidenza Ambientale.

Le opere di manutenzione e rispristino dell'officiosità idraulica della Briglia di Zenzano non sono assoggettate alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale né a quella di screeningin quanto non rientrano nei casi elencati dalla Legge Regionale n. 4 del 20.04.2018.

5 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

5.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E LITOLOGICO

L'area oggetto di studio è caratterizzata dal sistema *Emiliano-Romagnolo Superiore* costituito da depositi di terrazzo e conoide alluvionale, con ghiaie prevalenti in corrispondenza degli apparati fluviali e limi più abbondanti nelle aree di inter-conoide. Il contatto di base è netto e discordante sul sintema Emiliano Romagnolo Inferiore (AEI) e su tutte le altre unità con le quali viene a contatto. Si tratta di un'unità alluvionale costituita da sedimenti grossolani e fini, talora intensamente pedogenizzati. Il Sintema risulta parzialmente suddiviso in subsintemi limitati, in affioramento, da scarpate di terrazzo fluviale e paleosuoli e, nel sottosuolo della pianura, da bruschi contatti fra depositi fini alluvionali e palustri su depositi grossolani di conoide e di piana alluvionale. Nella carta sottostante di dettaglio si evince:

- Depositi alluvionali in azzurro caratterizzati da limo sabbioso e ghiaie di origine fluviale e attualmente soggetti ad evoluzione dovuta alla dinamica fluviale attiva;
- Depositi fluviali in giallo caratterizzati da argille siltose ben stratificate;
- Piana alluvionale in verde chiaro a nord del Fiume Panaro, caratterizzata dalle Unità di Modena ovvero da ghiaia sabbiosa e talora limi sabbiosi terrazzati, quest'ultimi presenti soprattutto nelle fasce pedecollinari.
- Piana alluvionale in verde a sud del Fiume Panaro, caratterizzati dal Subsintema di Ravenna con ghiaie sabbiose passanti lateralmente a limi sabbiosi caratterizzati da una forte alterazione pedogenetica.

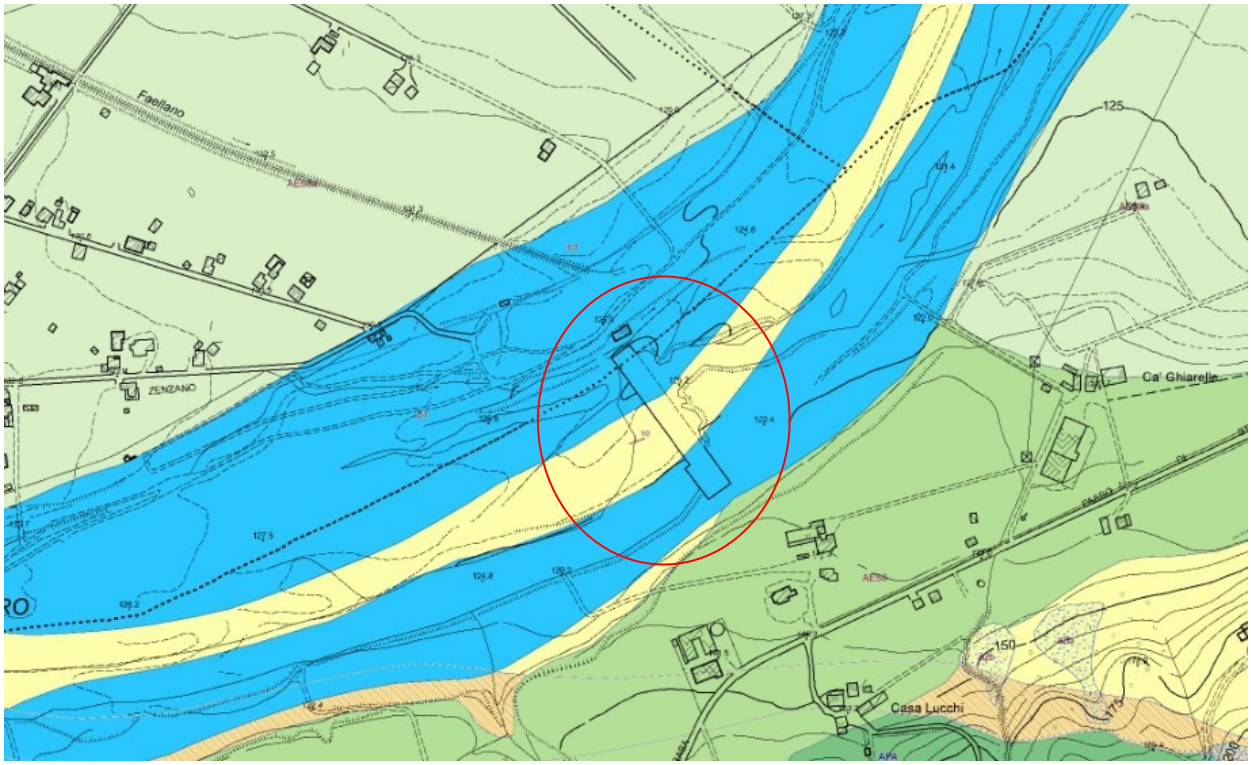

Figura 17: Stralcio carta geologica in scala 1:5000 ricavata dal geo-portale regionale. Cerchiato in rosso il sito indagato

L'aspetto geomorfologico di dettaglio è caratterizzato dal tipico assetto fluviale di media energia la cui forma di deposito attuale è la barra intesa come accumulo di materiale limo sabbioso per trasporto trattivo, genericamente temporanea e comunque in continua evoluzione, in accordo con il regime idrodinamico locale. In particolare l'intero tratto del Fiume Panaro che attraversa l'abitato di Marano è caratterizzato da una serie di lateral bar (barre laterali sviluppate lungo le sponde fluviali) con migrazione prevalente sotto corrente caratterizzata da un trend coarsening upward come evidenziato anche dalla geologia locale.
Le uniche forme di dissesto rilevate sono confinate nelle zone collinari in cui si rilevano depositi di frana per colamento di materiale terrigeno con superfici multiple, così come frane di scivolamento localizzate lungo superfici di scivolamento ben definite il cui movimento è indistinguibile poiché si trasformano presto in frane complesse tipiche della zona appenninica.
Dalla campagna di indagini geognostiche, effettuate da SubSoil s.r.l è stato possibile ricostruire la stratigrafia del sottosuolo, caratterizzata da limo debolmente argilloso a tratti debolmente sabbioso, da consistente a molto consistente, con andamento degli strati pian parallelo e sub-orizzontale.

5.2 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

L'area rientra nel bacino idrografico del fiume Panaro, bacino che occupa buona parte del territorio della Provincia di Modena, parte di quello della Provincia di Bologna e, limitatamente, le Province di Pistoia (Abetone), Ferrara (Bondeno) e Mantova (Oltrepò mantovano).
Il bacino ha una superficie complessiva di 1.775 km^2 (2,5% circa della superficie complessiva del bacino del Po), il cui 45% ricade in ambito montano. È delimitato a sud-ovest dal crinale appenninico tosco-emiliano e si estende con andamento sud-ovest- nord-est fino all'asse della pianura padana rappresentato dal fiume Po.
Il Panaro nasce dal Monte Cimone (2.165 m s.m.) e confluisce nel Po, presso Bondeno, dopo aver percorso circa 165 km; prende il nome di Panaro a valle di Montespecchio dopo la confluenza dei torrenti Leo e Scoltenna, che costituiscono la parte alta del reticolo idrografico, prendendo origine dal crinale appenninico, alle quote di 1.500÷1.700 m s.m. e confluendo alla quota di circa 300 m s.m. per formare l'asta principale.
Dalla confluenza dei torrenti Leo-Scoltenna a Marano il corso d'acqua scorre in una valle ampia con andamento generalmente sinuoso ricevendo numerosi affluenti, in particolare in sinistra il torrente Lerna e il rio Torto, in destra i rii S. Martino e Missano. Da Marano alla Via Emilia, il corso d'acqua scorre nell'alta pianura con andamento meandriforme e struttura pluricursale; fra i suoi affluenti si citano il torrente Tiepido, il Canale Naviglio ed il fiume Guerro. Lasciata l'alta pianura, il Panaro si dirige verso nord, attraversando la pianura alluvionale, costituita da depositi di origine fluviale, e si immette nel Po.
Il reticolo idrografico del bacino del Panaro mostra uno scarso grado di gerarchizzazione, a indicare uno stato in piena evoluzione, testimoniato dall'elevato numero di fenomeni di dinamica torrentizia in atto.
Nel tratto di pianura il corso d'acqua principale scorre all'interno di arginature continue con lunghi tratti rettilinei intervallati da tratti a meandri. La tipologia è condizionata dalle arginature, ma soprattutto dal bacino idrografico montano, con formazioni prevalentemente argillose e depositi sciolti, cioè da litotipi facilmente erodibili. L'intero reticolo è caratterizzato da trasporto solido particolarmente intenso, che concorre a modificare l'assetto morfologico di parti significative dei corsi d'acqua.

Nei pressi dell'area di intervento, il principale elemento del reticolo idrografico è, oltre al corso d'acqua principale, il rio Faellano, il quale confluisce in Panaro poco a valle della briglia di Zenzano.

5.3 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Nel territorio della provincia di Modena si realizzano condizioni tipiche del clima padano, per molti aspetti proprie del clima continentale. Alle forti escursioni termiche, negli ultimi anni si sono aggiunti, tuttavia, gli effetti di una tendenza alla tropicalizzazione del clima, con un'accresciuta variabilità del tempo che rende probabili estati molto calde, accompagnate da eventi meteorologici estremi.

Si assiste, infatti, a precipitazioni estive concentrate in pochi e spesso violenti temporali, intervallati da lunghi periodi siccitosi. Tra autunno e primavera si verificano piogge persistenti e talora neve, anche a bassa quota, mentre la presenza dell'anticiclone favorisce condizioni di ristagno al suolo che determinano persistenti formazioni nebbiose. La fascia appenninica esercita una notevole influenza sulle condizioni meteoclimatiche della provincia di Modena, costituendo uno sbarramento alle correnti tirreniche umide e temperate e favorendo il sollevamento delle masse d'aria provenienti dal settentrione. La differente altimetria del territorio incide sulle caratteristiche climatiche locali. Nella zona collinare e valliva, pur di estensione limitata, le particolarità geotopografiche danno luogo a microclimi determinati dalla maggiore o minore esposizione al sole e/o alle correnti atmosferiche.

La zona montana è caratterizzata da aspetti climatici quali la diminuzione progressiva delle temperature e dell'umidità e, viceversa, l'incremento delle ventosità e delle precipitazioni. In base ai dati disponibili presso la stazione di rilevamento di Modena (Piazza Roma - Osservatorio Geofisico), dove fin dal 1830 vengono effettuate regolari osservazioni meteo, gli ultimi decenni hanno registrato diversi record meteorologici secolari: la temperatura massima assoluta è risultata pari a 38,5°C, rilevata il 29 luglio 1983; la minima assoluta è stata di -15,5°C, misurata l'11 gennaio 1985; l'anno 2002, invece, si è rivelato il più piovoso degli ultimi 30 anni, con 948,9 mm di pioggia caduti nel complesso. L'estate del 2003 è stata di gran lunga la più calda degli ultimi cento anni. L'anno 2003 ha registrato, infatti, una temperatura media pari a 15,6°C, superando di quasi 5°C il valore normale e per 78 giorni sono state rilevate temperature superiori a 30°C. Il 2005 ha fatto registrare una temperatura media annuale (14,4° C) che non tocca gli eccessi del periodo 2000-2003, pur collocandosi al 13° posto della graduatoria degli anni più caldi dal 1860 ad oggi.

5.4 L'ATMOSFERA

5.4.1 QUALITÀ DELL'ARIA

Come evidenziato nel *Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria della Provincia di Modena* approvato in Consiglio Provinciale con delibera n° 47/2007 ed entrato in vigore il 9 maggio 2007, le principali sorgenti di emissione presenti sul territorio provinciale sono costituite dal traffico (sorgente predominante per NO_x, CO, PM_{10} e NMVOC) e dall'industria. Gli allevamenti risultano determinanti per le emissioni di NH_3 (precursore di polveri secondarie), mentre il settore industriale risulta l'unica sorgente

emissiva per gli SO_X. Gli inquinanti che presentano maggiori criticità per la qualità dell'aria sono NO_2, PM_{10} e Ozono.

L'analisi effettuata nell'ambito del suddetto piano ha permesso di valutare quali inquinanti presentano allo stato attuale concentrazioni che richiedono in futuro ulteriori azioni tese alla loro riduzione e quali invece risultano già da ora meno critici. Gli inquinanti su cui si dovrà principalmente focalizzare l'attenzione risultano essere le polveri, il biossido di azoto e l'ozono. Per questi tre inquinanti, il confronto con gli obiettivi fissati dalla nuova normativa nelle zone e negli agglomerati prefigura la seguente situazione:

- Biossido di azoto NO_2: dai dati raccolti emerge la criticità di questo inquinante relativamente al rispetto della media annuale, in particolare per l'Agglomerato di Modena;
- Polveri PM_{10}: l'analisi delle concentrazioni di questo inquinante negli anni evidenzia una sostanziale stazionarietà delle concentrazioni annuali, che si mantengono prossime o appena superiori al limite, ma continui superamenti della media giornaliera con conseguente criticità;
- Ozono O_3: l'analisi dei dati non evidenzia superamenti della soglia di allarme, ma i livelli di ozono risultano critici in relazione al valore bersaglio e all'obiettivo a lungo termine, sia per la protezione della salute umana, che per la protezione della vegetazione.

5.4.2 CLIMA ACUSTICO

Come riportato nell'ottava edizione *dell'Annuario regionale dei dati ambientali di Arpa Emilia Romagna*, il progresso tecnologico, l'aumentato benessere, le maggiori esigenze di mobilità accanto allo sviluppo dell'industria del turismo e del divertimento notturno hanno prodotto un costante incremento della rumorosità negli ambienti di vita sia nel periodo diurno che in quello notturno.

In ambito urbano, dove si concentra la maggior parte della popolazione, numerose sorgenti contribuiscono a determinare il "clima acustico": traffico veicolare, traffico ferroviario, traffico aeroportuale, attività industriali e artigianali, discoteche e locali d'intrattenimento, esercizi commerciali, impianti di condizionamento e di refrigerazione.

In conseguenza di tutto ciò, l'inquinamento acustico tende sempre più a espandersi da un punto di vista sia spaziale (andando a interessare anche le aree rurali), sia temporale (estendendosi anche al periodo notturno).

La sorgente maggiormente diffusa è senza dubbio il traffico veicolare, che ha fatto segnare negli ultimi decenni un costante aumento sia in termini di numero di veicoli circolanti, sia di percorrenze. Diversamente dall'effettiva incidenza delle varie fonti nel causare inquinamento acustico, le richieste di intervento da parte della popolazione (pervenute ad ARPA) riguardano prevalentemente le attività di servizio e commerciali e il comparto produttivo (in particolare industria e artigianato).

I controlli, effettuati per lo più a seguito di segnalazione dei cittadini, evidenziano per circa il 45% delle sorgenti controllate un effettivo problema di inquinamento da rumore (rilevazione di almeno un superamento dei limiti vigenti).

5.5 L'AMBIENTE IDRICO

5.5.1 QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Come riportato nella Relazione Generale contenuta nella Variante al PTCP in attuazione del PTA approvata con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 40 del 12/03/2008, il bacino del fiume Panaro è caratterizzato da livelli qualitativi piuttosto variabili.

Verso la media pianura modenese, a valle dell'area interessata dall'intervento di progetto, la situazione qualitativa degli affluenti registra un progressivo e significativo miglioramento qualitativo (fino ad un livello 3) per i torrenti Grizzaga, Guerro e Nizzola. Restano comunque significativi i livelli di Azoto nitrico veicolati da questi corpi idrici minori, riscontrando proporzionalmente concentrazioni più elevate quanto minore è la loro naturale portata idrica.

Per quanto riguarda strettamente il fiume Panaro, la stazione di misura ubicata a Ponte Chiozzo (Comune di Pavullo sul Frignano), circa 20 km a monte dell'area di intervento, ha sempre registrato valori corrispondenti ad una buona qualità delle acque.

CORPO IDRICO	STAZIONI	CODICE	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TORRENTE SCOLTENNA	Chiusura di bacino loc. Ponte Luccio Sestola	1501	280*	440	440	480	400	380
TORRENTE LEO	Chiusura di bacino loc. Mulino di Trentino Fanano	1502	240*	300	280	230	350	320
FIUME PANARO	Ponte Chiozzo Pavullo	01220600	320*	270	360	380	440	400
RIO SAN MARTINO	Alla confluenza col fiume Panaro		220*	250	190	340	360	420
RIO MISSANO	Alla confluenza col fiume Panaro		100*	155	210	-	-	-
RIO CAMORANO	Alla confluenza col fiume Panaro		60*	95	145	-	-	-
RIO BENEDELLO	Alla confluenza col fiume Panaro		190*	260	290	-	-	-
RIO TORTO	Alla confluenza col fiume Panaro		320*	360	300	320	380	440
TORRENTE GRIZZAGA	Alla confl. col t. Tiepido	RP1	100	50	55	95	195	230
TORRENTE GHERBELLA	Alla confl. col t. Grizzaga	RP2	65	70	50	65	145	85
TORRENTE GUERRO	Alla confl. col f. Panaro	RP3	90	115	55	55	170	210
TORRENTE NIZZOLA	Alla confl. col f. Panaro	RP4	45	50	65	130	200	150
TORRENTE TIEPIDO	Loc. Portile	RP5	-	130	270	310	380	280
TORRENTE TIEPIDO	Loc. Fossalta	RP6	-	80	60	125	200	230
TORRENTE DOLO	Ponte Dolo	1401	420	400	400	400	320	380
FIUME SECCHIA	Cerredolo	1403	270	300	340	340	340	440
TORRENTE ROSSENNA	Chiusura di bacino	1404	320	195	290	240	240	280
TORRENTE ROSSENNA	Ponte Brandola		300	250	290	230	320	310
RIO CERVARO	A valle di Serramazzoni		360*	220	290	420	340	480
TORRENTE COGORNO	A valle di Pavullo		105*	135	180	115	190	290

- non campionato

Tabella 1: Qualità chimico-microbiologica dei corsi d'acqua – Livello di inquinamento da macro descrittori – Rete Provinciale – anni 2000÷2005.

5.5.2 QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE

I dati relativi ai monitoraggi effettuati sulle reti regionale e provinciale hanno evidenziato un preoccupante trend in crescita delle concentrazioni di nitrati nell'area di alta pianura relativa a conoidi dei fiumi Secchia e Panaro e del torrente Tiepido.

Le fonti principali che contribuiscono all'incremento di nitrati nelle falde sono riconducibili ai settori civile (dispersione dalla rete fognaria, trattamenti depurativi senza denitrificazione, ecc.), agricolo e zootecnico (spandimento dei liquami zootecnici in quantitativi eccedenti le esigenze colturali).

L'apporto diretto al suolo di Azoto, ha portato alla presenza di concentrazioni di nitrati superiori ai 50 mg/l in vaste aree del territorio, in cui tendenzialmente prevale l'alimentazione diretta della falda dalla superficie.

I fattori intrinseci dovuti all'elevata vulnerabilità dell'area ed ai fenomeni di drenaggio, favoriscono il passaggio delle sostanze inquinanti dalla superficie verso la falda acquifera. Nelle aree in cui l'alimentazione prevalente proviene dai corpi idrici superficiali, rilevano generalmente concentrazioni basse in nitrati grazie all'azione diluente del fiume.

In provincia di Modena la presenza di nitrati nella falda acquifera risulta il principale elemento antropico che influisce sulla scadimento qualitativo delle acque sotterranee, interferendo sull'utilizzo della risorsa ai fini acquedottistici.

Con riferimento al conoide relativo al fiume Panaro, è possibile osservare che la distribuzione areale e puntuale dei nitrati mostra una diminuzione delle concentrazioni in prossimità del fiume Panaro dovuta alla componente di alimentazione del fiume stesso che attua un effetto di diluizione nei confronti dell'acqua di falda.

Nelle aree più lontane dal fiume si riscontra, sia in destra che sinistra Panaro, un aumento delle concentrazioni di nitrati, soprattutto nell'area tra le località Cavazzona e Piumazzo in destra e tra San Vito e Castelnuovo Rangone in sinistra idrografica.

5.6 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

Le aree di intervento ricadono prevalentemente nella pianura modenese e nella fascia supramediterranea che si estende dalle prime pendici collinari fino a 900÷1000 m di quota. La pianura modenese è intensamente coltivata e i resti della vegetazione originaria sono estremamente scarsi. La vegetazione spontanea si concentra in corrispondenza dei corsi d'acqua, degli stagni e nelle siepi.

La vegetazione degli ambienti umidi è costituita da comunità idrofite o liberamente natanti (classe *Lemnetea*) o radicanti sul fondo (classe *Potametea*) e da comunità ripariali a elofite appartenenti alla classe *Phragmitetea*. Tutte queste fitocenosi si presentano comunque in aspetti frammentari e floristicamente impoveriti. Altri contesti colonizzati dalla flora spontanea sono le colture di vario tipo, che sono invase da specie spontanee infestanti e gli ambienti ruderali fortemente disturbati ed eutrofici. Le corrispondenti fitocenosi non hanno comunque finora attirato l'interesse dei vegetazionisti.

La fascia supramediterranea presenta un'ampia variazione di condizioni climatiche in relazione alla notevole escursione altitudinale ed alla diversa esposizione dei versanti. Ciò determina una considerevole varietà nel ricoprimento vegetale caratterizzato fondamentalmente da formazioni boschive dominate da

querce a foglia caduca (cerro) o semi-persistenti (roverella, rovere) e boschi misti con prevalenza di carpino nero, accompagnato da orniello e maggiociondolo. Molto diffusi sono anche i boschi di castagno che rappresentano il risultato dell'azione secolare dell'uomo che ha diffuso e coltivato questa essenza, soprattutto per motivi alimentari e i boschi di robinia ad impronta floristica di tipo nitrofilo e legati pertanto agli ambienti più disturbati. Dal punto di vista fitosociologico i boschi supramediterranei vengono inquadrati in tre fondamentali unità di vegetazione: 1) *Laburno-Ostryon* che comprende i boschi mesofili a querce e latifoglie miste, frequentemente rappresentati da formazioni con carpino nero dominante, ma anche da querceti di cerro; 2) *CytisoQuercion pubescentis* che comprende i querceti xerofili con predominanza di roverella; 3) *Erythronio-Quercion petraeae* che comprende i boschi acidofili con rovere, pioppo tremolo e castagno alternativamente dominanti. Nella fascia supramediterranea compaiono anche boscaglie ad ontano comune (*Alnus glutinosa*) con dominanza del nocciolo (*Corylus avellana*) nello strato arbustivo, localizzati lungo i corsi d'acqua delle principali linee d'impluvio e aggruppamenti arbustivi alveali a salici (*Salix purpurea, S. elaeagnos, S. alba*) e pioppo bianco (*Populus alba*), in corrispondenza di suoli alluvionali umidi dei corsi d'acqua principali. Lungo il margine dei boschi si trovano cespuglieti a vitalba (sui versanti più freschi) e cespuglieti a ginestra e rosa canina sui versanti più caldi e aridi. All'interno della fascia supramediterranea, i boschi sono spesso sostituiti su vaste estensioni da praterie secondarie a *Bromus erectus* e *Brachypodium genuense* (mesobrometi), da aggruppamenti a *Molinia arundinacea*, insediati nella zona di accumulo degli smottamenti argillosi e da parti da sfalcio e praterie postcolturali riferibili rispettivamente al *Salvio-Dactyletum* e all'*Agripyro-Dactyletum*. Nelle aree calanchive sono inoltre presenti cenosi erbacee aperte ad *Agropyrum pungens* mentre nelle aree precalanchive le formazioni erbacee sono simili ai meobrometi.

5.7 INQUADRAMENTO FAUNISTICO

Come evidenziato nel PTCP della Provincia di Modena, una descrizione dettagliata del quadro complessivo del patrimonio faunistico è riportata in vari strumenti informativi.

Prendendo come riferimento la banca dati faunistica provinciale, strumento maggiormente completo per quanto riguarda le segnalazioni di fauna vertebrata ed invertebrata, è possibile ricostruire il quadro delle specie presenti e la loro evoluzione storica.

A inizio secolo, fra le specie indigene originarie, i grandi mammiferi, quali il cinghiale, il capriolo, il cervo e il lupo, erano estinti nella zona ormai da secoli a causa della caccia e della loro incompatibilità con un uso del territorio prevalentemente agricolo e zootecnico. Da oltre mezzo secolo, non erano inoltre più segnalati, se non del tutto occasionalmente, anche altri mammiferi, quali lo scoiattolo, la volpe e il tasso, ancora più o meno diffusi nella fascia collinare e appenninica ma che difficilmente riuscivano ad inserirsi in contesti territoriali dove l'insediamento umano e lo sfruttamento agricolo erano così capillari come in gran parte della campagna modenese dell'Ottocento e della prima metà del Novecento. La presenza di animali selvatici estranei alla fauna locale era limitata alle quattro specie comparse nella zona già da più o meno lungo tempo (la carpa, il topo domestico e due specie di ratti) mentre una sola, il carassio, risultava introdotta più recentemente nel corso del XIX secolo.

Nonostante la scarsa documentazione, si può verosimilmente ritenere che, per i taxa di Vertebrati considerati, l'assetto descritto per la fine dell'Ottocento si sia sostanzialmente mantenuto anche nei primi decenni del secolo. Il quadro complessivo è poi mutato repentinamente seguendo a breve il grande sviluppo urbano e industriale e della conduzione agricola degli anni Cinquanta e Sessanta, tanto da risultare radicalmente stravolto nei primi anni 2000.

I principali cambiamenti sono riconducibili da un lato all'incremento del tasso di estinzione e del grado di minaccia e di vulnerabilità delle popolazioni indigene e, dall'altro, all'ingresso di numerose specie alloctone di provenienza disparata. Delle 53 specie indigene presenti all'inizio del secolo, infatti, nel giro di pochi decenni se ne sono estinte circa 1/5 e quelle minacciate o molto vulnerabili sono oggi addirittura la metà del totale mentre solo 1/3 non sono da considerare a rischio.

E' interessante notare che tutte le estinzioni, lontra esclusa, avvenute nei secoli precedenti riguardano specie terrestri mentre quasi tutte quelle del XX secolo sono invece legate ad habitat acquatici e ciò costituisce un'ulteriore conferma di quanto pesantemente gli ambienti acquatici abbiano subito la pressione dei fattori di degrado più attivi negli ultimi decenni del secolo (eliminazione fisica di biotopi quali fontanili e canali, inquinamento e diminuzione delle risorse idriche superficiali, gestione ittica a fini di pesca sportiva, introduzione di specie esotiche ecc.).

In controtendenza nel panorama di generalizzato declino della fauna indigena, negli ultimi vent'anni si registra il reinsediamento di specie estintesi nella zona da più o meno lungo tempo, quali la volpe, il capriolo e, in misura decisamente più circoscritta, lo scoiattolo e il tasso. Questo fenomeno è da mettere in relazione a due fattori concomitanti: da un lato l'incremento numerico e la tendenza espansiva delle loro popolazioni appenniniche e collinari di queste specie e, dall'altro, l'aumento nella fascia di media pianura di superfici marginali incolte, e in parte rimboschite. Recentemente sono inoltre comparsi l'istrice e il geco comune, originariamente non segnalati nella zona; la prima immigrata spontaneamente da altre regioni italiane, la seconda anche in seguito ad introduzioni accidentali e ambedue, essendo tipiche del bioclima mediterraneo, favorite dal clima sempre più mite degli ultimi anni.

Anticipando la tendenza al declino della fauna autoctona, già dall'inizio del secolo si è osservato un incremento nell'ingresso di nuove specie esotiche. Tale tendenza subisce un'impennata nel secondo dopoguerra quando il tasso d'incremento triplica rispetto al lustro precedente concentrandosi particolarmente nell'ultimo ventennio. Raggiungendo le specie esotiche oggi addirittura il 28% del totale, risulta evidente quanto l'integrità faunistica sia ormai profondamente compromessa.

Con riferimento all'avifauna, la sua presenza è spesso condizionata da fattori direttamente attribuibili alla presenza umana quali: perdita e frammentazione di habitat, inquinamento, disturbo antropico diretto ed indiretto, impatto provocato dalla presenza di infrastrutture, cattura e commercio di specie, introduzione di specie esotiche.

Gli uccelli si prestano molto bene per essere utilizzati quali indicatori ambientali in quanto rispondono in tempi brevissimi alle minime variazioni dell'ecosistema, sono in grado di abbandonare rapidamente ambienti apparentemente idonei e di occuparne immediatamente di nuovi.

Inoltre, sono animali ben visibili e facilmente censibili. Il periodo 1900÷1950 è caratterizzato da una progressiva riduzione sia nel numero di specie, che di effettivi. Nel 1939, una legge sulla caccia, primo

passo per regolamentare la materia, ammetteva però l'abbattimento di quasi ogni specie e introduceva il concetto di nocivo (limitato ai Rapaci diurni ed al Gufo reale), di cui si autorizzava l'abbattimento, con ogni mezzo ed in ogni stagione. A questo quadro sono da aggiungere l'inizio del periodo di forte inurbamento, particolarmente nel periodo post-bellico e la diffusa povertà, che portava le popolazioni rurali ad un bracconaggio efferato. Le conseguenze furono un primo crollo dell'entità delle popolazioni e del numero di specie di uccelli presenti in provincia di circa il 20% in meno rispetto alla situazione di fine Ottocento.

Nel periodo 1950÷1970, nonostante la scarsità di fonti documentali, si registra una pur timida inversione nell'erosione della biodiversità rispetto a quella di fine XIX secolo.

Nell'ultimo periodo 1970÷2000 emerge un alto numero di specie non-Passeriformi segnalate, dovuto alla presenza di estesi bacini artificiali recentemente realizzati, quali quelli derivanti dalle opere idrauliche realizzate per ridurre il rischio di piena sui fiumi Panaro e Secchia e sul Canale San Giovanni, o dai ripristini ambientali quali quelli del Torrazzuolo (Nonantola). Un risultato positivo raggiunto anche grazie alla tutela ed al continuo monitoraggio di questi nuovi ambienti, dimostratisi ottimi bacini di biodiversità. Al contrario, alcune specie legate ad ambienti ecotonali, quali quelli della campagna con la pratica della "piantata", come il Torcicollo, l'Averla piccola e l'Averla capirossa, hanno subito effetti nefasti dalla sostituzione delle matricine arboree con pali in cemento. In questo stesso periodo, nel mondo venatorio più evoluto cresce la consapevolezza di come la tutela del capitale venatorio, in passato drasticamente ridottosi, sia un concetto fondamentale di gestione. In questo periodo, infatti, presero sempre più forza i tentativi di reintroduzione delle specie di alta valenza cinegetica e naturalistica. Anche da un punto di vista ambientale, la campagna non è più sfruttata come in passato. Nascono i primi set-aside, vengono ricostituite, attraverso il reimpianto, chilometri e chilometri di siepi di essenze autoctone. Si afferma e consolida la pratica urbanistica della "città giardino", con il calamitare in centro urbano di migliaia e migliaia di uccelli, grazie a ricreate pseudo-naturalità ambientali.

In definitiva, si assiste, in questa ultima parte del secolo, ad un cambio di trend nell'erosione della biodiversità, con valori che superano quelli di fine '800.

5.8 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO

La zona esaminata ricade interamente nella fascia di vegetazione della roverella (Quercus pubescens) con importanti penetrazioni di tipo planiziale grazie alla presenza del fiume Panaro e di alcuni suoi affluenti. Il territorio di Marano trova la sua caratterizzazione vegetazionale nella fascia termo-xerofila, contrassegnata da una situazione matura che ha come traguardo un bosco dominato dalla roverella. Tra le specie arbustive sono maggiormente presenti il viburno (Viburnum lantana), il biancospino (Crataegus monogyna) e il sanguinello (Cornus sanguinea). Della vegetazione planiziale è possibile riscontrare, in modo consistente allo stato spontaneo, esclusivamente la parte igrofila a salici (Salix spp.) e pioppi (Populus nigra, P. alba) che ricopre il margine del fiume Panaro e di tutti i corsi d'acqua che lo alimentano o che ne derivano le acque come i canali di irrigazione. Altra specie arborea che compare in questi aggruppamenti igrofili è il più raro ontano nero (Alnus glutinosa). Le altre specie legnose che insieme alla farnia caratterizzavano le antiche formazioni boschive quali olmo campestre, frassino maggiore, acero campestre, ciliegio, etc., oltre agli arbusti tipici, compaiono solamente nelle rare siepi o nei piccoli boschetti marginali. Tali specie

dimostrano però una forte capacità di sviluppo nel caso di abbandono dei terreni o di nuovi impianti forestali; ciò conferma la valenza di questi popolamenti come associazione potenziale. L'assetto vegetale risente enormemente dei fattori climatici e pedologici ma, in particolar modo di quelli antropici, che hanno determinato gli attuali paesaggi riscontrabili:

- estremità orientale del territorio confine con Vignola: paesaggio agrario intensivo caratterizzato dalla presenza quasi esclusiva di coltivazioni arboree (susino, ciliegio, pesco, pero, melo, albicocco, kaki)
- valli interne (rio Faellano) e versanti meglio esposti e/o meno dissestati: paesaggio agrario estensivo caratterizzato dalla dominanza di prati da foraggio alternati a seminativi, vigneti e frutteti; tra i campi coltivati sopravvive qualche lembo boscato. •
- versanti erosi e/o dissestati (spesso terreni ex agrari o pascolivi): paesaggio privo o quasi di copertura vegetale, spesso con substrato eroso e affiorante. La vegetazione presente è legata a cenosi relitte o a specie erbacee e arbustive tipiche di questi ambienti ostili (calanchi). •
- asta fluviale: paesaggio fluviale caratterizzato da un corridoio di vegetazione ripariale piuttosto esile a causa dell'appetibilità agricola dei suoli a margine del fiume e della presenza di manufatti diversi (fondovalle, zone urbane). Presenta comunque una discreta copertura arboreo-arbustiva in corrispondenza delle arginature interne che aumenta la portata e la funzionalità naturalistica di questo corso d'acqua.

La vegetazione presente può quindi essere ricondotta alle seguenti categorie:

- coltivazioni agrarie
- aree boscate e assimilabili
- aree degradate con comunità nitrofile
- vegetazione ripariale
- prati postcolturali

5.9 VIABILITÀ

Le opere di progetto si inseriscono nel contesto del fiume Panaro, in corrispondenza della briglia di Zenzano, ubicata a cavallo tra i Comuni di Marano sul Panaro e Savignano sul Panaro.

I principali elementi che caratterizzano la viabilità del contesto di intervento sono:

- Strade Provinciali:
    - SP4;
    - SP4dir;
    - SP623;
- Varie strade comunali di competenza dei Comuni di Marano e Savignano sul Panaro;
- Piste pedonali che si snodano lungo le sponde del fiume Panaro.

Nelle figure che seguono sono riportate delle viste aeree dell'area di intervento con indicati i principali elementi componenti la viabilità.

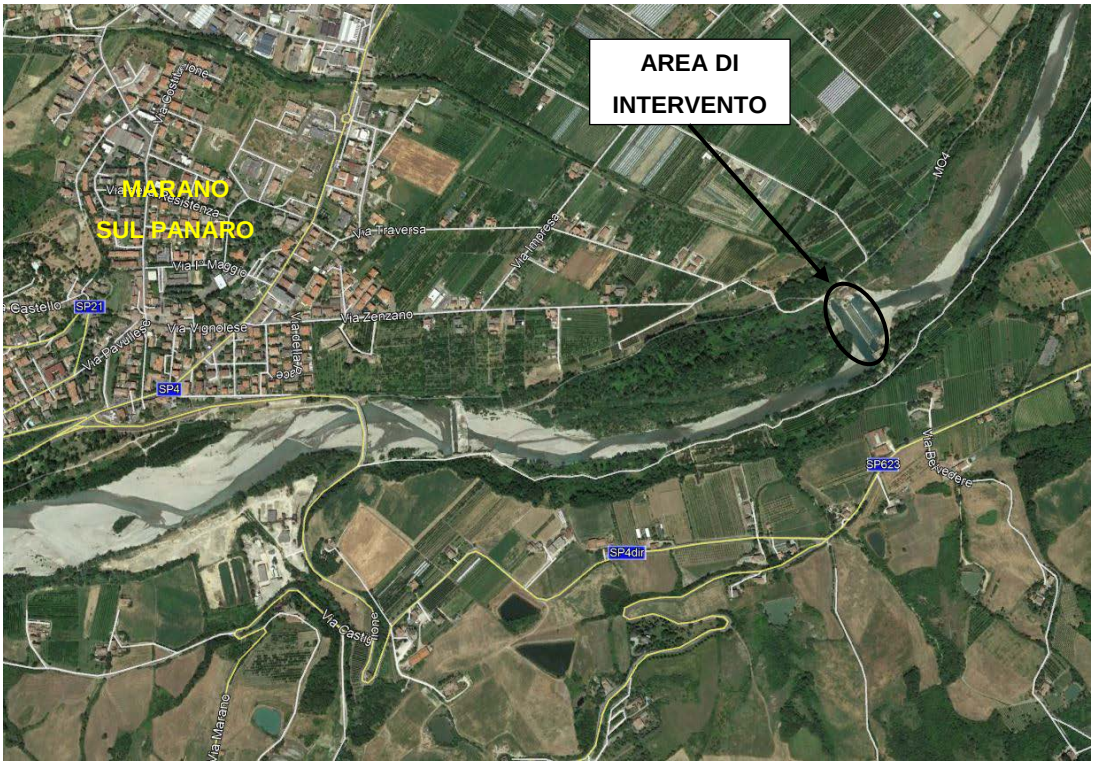

Figura 18: Contesto di intervento e principali elementi componenti la viabilità. Zona nord-ovest, Marano sul Panaro.

Figura 19: Contesto di intervento e principali elementi componenti la viabilità. Zona est, Savignano sul Panaro.

Si può presumere che le principali arterie interessate dal traffico generato dai mezzi d'opera durante la realizzazione delle opere saranno la SP4, la SP4dir e la SP623, oltre ad alcune viabilità minori come via Zenzano in sponda sinistra (Comune di Marano sul Panaro), via dell'Artigianato e via del Lavoro in sponda destra (zona industriale Comune di Savignano sul Panaro). Saranno inoltre interessate dal transito dei mezzi d'opera le piste pedonali o ciclo-pedonali in sponda destra e sinistra del fiume Panaro.

Nella figura che segue è riportato lo schema di accesso alle aree di lavoro.

Come detto, l'accesso alle aree in destra orografica avverrà dalla SP 623 e successivamente, dopo il passaggio della zona industriale attraverso Via dell'Artigianato e via del Lavoro, sarà utilizzata la pista esistente in sponda destra.

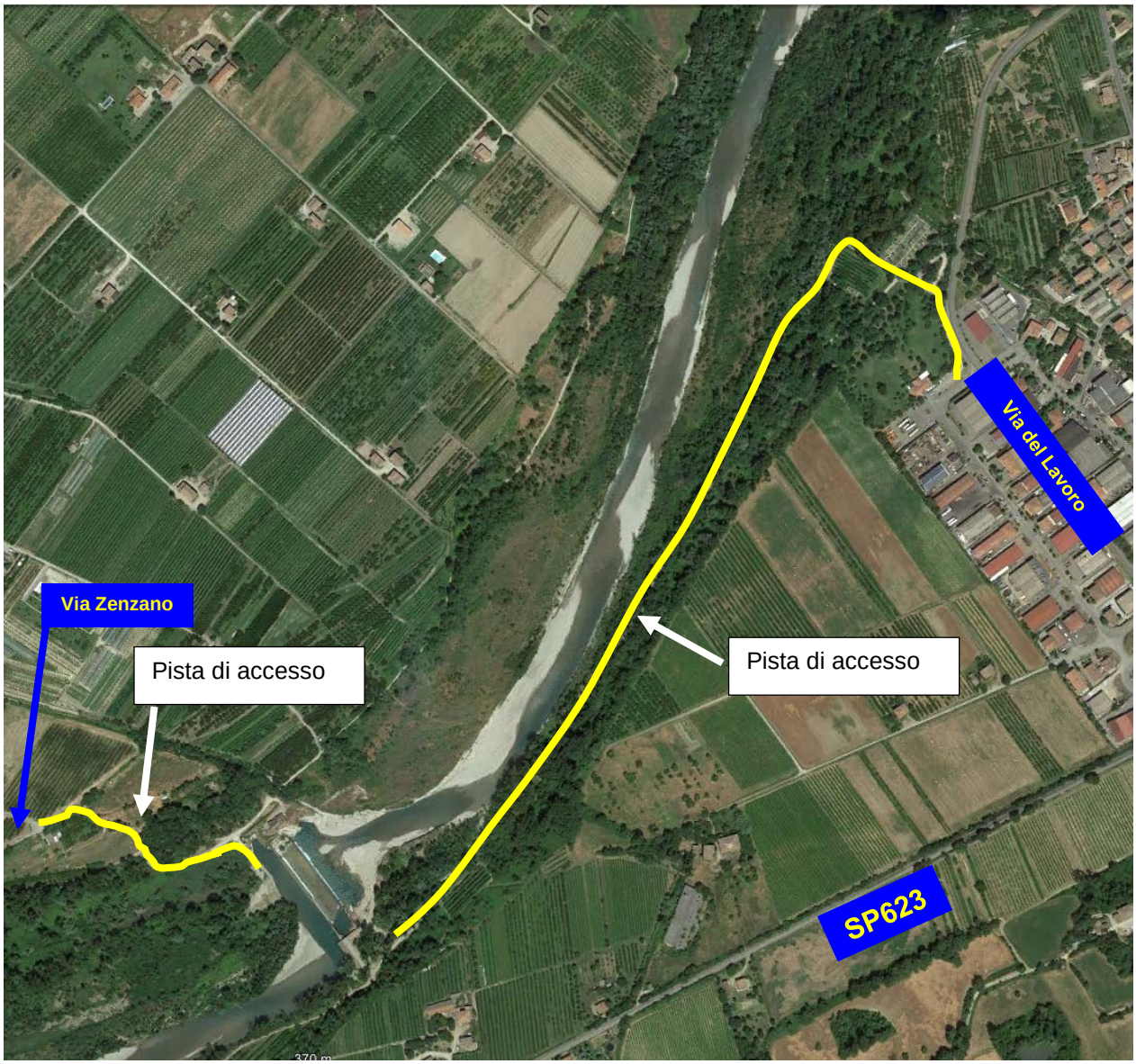

Figura 20: Viabilità di accesso in sponda destra.

L'accesso alla sponda sinistra avverrà invece dall'abitato di Marano sul Panaro attraverso via Zenzano e successivamente attraverso la pista di accesso in alveo.

5.10 SISTEMA ANTROPICO E SOCIOECONOMICO

Le dinamiche che interessano l'assetto strutturale ed organizzativo del sistema socioeconomico dell'area in cui si inserisce l'intervento di progetto costituiscono, nell'insieme, il proseguimento di un processo di trasformazione avviatosi già nel decennio precedente.

La transizione verso modelli di relazione locale-globale, mette in evidenza alcuni fenomeni con maggiore intensità rispetto ad altri, segnalando fabbisogni particolari e in parte nuovi per la specifica realtà provinciale.

Si tratta, in particolare, di fenomeni afferenti i seguenti temi:

- il consolidamento di imprese leader e la formazione di gruppi imprenditoriali, nell'ambito di una più generale riconfigurazione delle relazioni tra le imprese e di un processo evolutivo che interessa le aree in cui si sono strutturati i distretti produttivi;
- il proseguimento del processo di allargamento geografico dei cicli produttivi e della rete dei rapporti commerciali;
- il graduale affermarsi di strategie aziendali che motivano, soprattutto in alcuni comparti manifatturieri, il trasferimento di alcune fasi produttive o di stabilimenti in altre aree, prevalentemente al di fuori dei confini nazionali;
- l'orientamento di quote tendenzialmente crescenti dei fattori produttivi verso produzioni a maggiore contenuto tecnologico;
- la crescita dell'importanza della componente terziaria, che in misura significativa è costituita da servizi alle imprese e da diverse funzioni di supporto e di qualificazione del sistema socioeconomico nel suo complesso.

Queste tendenze indicano come l'economia locale ha continuato anche durante l'ultimo decennio un processo di adeguamento dei propri elementi di forza e di vantaggio competitivo. In questo costante sforzo, lo stesso sistema produttivo continua a risentire di propri limiti strutturali che in prospettiva possono rendere insufficienti nella competizione su scala mondiale i tradizionali fattori di successo su cui si fonda l'economia modenese. Tendono infatti ad indebolirsi alcuni principali fattori di competitività derivanti dall'organizzazione delle imprese in distretti industriali, mentre - per effetto di dinamiche e forme della concorrenza che si modificano costantemente nella sfera dei mercati a scala internazionale - si impone un adeguamento della capacità del sistema di riposizionare le produzioni su aree di mercato sempre diverse. Il ricorso alla ricerca e all'innovazione in campo tecnologico diventa quindi imprescindibile, così come le strategie di approccio ai mercati internazionali ed alle reti della conoscenza. Le caratteristiche dimensionali e manageriali del tessuto produttivo possono pertanto costituire un fattore di rallentamento del processo di rinnovamento in atto.

L'avanzamento di fenomeni inerenti alla sfera del mercato e del sistema finanziario che recentemente hanno assunto proporzioni imprevedibili ed a cui il sistema si trova impreparato contribuiscono a suscitare importanti interrogativi sugli orientamenti da assumere per un maggiore consolidamento dello sviluppo nel medio-lungo periodo. I cambiamenti del sistema economico provinciale che incidono con maggiore rilevanza sugli assetti territoriali continuano a riferirsi principalmente al settore manifatturiero, che si trova prevalentemente insediato nelle aree della pianura centrale e con quote ancora significative nella fascia

Nord dove hanno sede il cosiddetto “distretto del biomedicale” ed importanti realtà industriali della trasformazione agroalimentare.

L’industria rappresenta, infatti, il settore maggiormente interessato dai fenomeni sopra indicati.

Il processo in corso è comunque accompagnato anche da uno sviluppo rilevante del settore terziario, in cui incide, in misura crescente, il comparto dei servizi rivolti al sistema produttivo. Più in generale, quest’ultimo può rappresentare un ulteriore elemento di qualificazione dell’intero sistema socioeconomico. Si tratta, anche in questo caso, di modificazioni interne al sistema, che originano in buona parte dagli stimoli provenienti dal settore manifatturiero e pertanto significative per la potenziale capacità di diffusione di nuove tecnologie che viene ad aggiungersi. È significativo anche constatare che la crescita del settore dei servizi alle imprese è stata particolarmente robusta, nell’ultimo decennio, nei distretti industriali più tradizionali (in particolare nel ceramico), anche se questo comparto tende a concentrarsi attorno ai comuni capoluogo. Il settore commerciale, in provincia di Modena, presenta un assetto in cui è evidente la diversificazione dell’offerta, in particolare per l’alimentare misto, con una distribuzione in linea con quella regionale per gli esercizi di vicinato e relativamente più elevata per le medie e grandi strutture. Al contrario, risulta contenuta la presenza di grandi strutture extra-alimentari rispetto alle province limitrofe, in particolare Bologna. Tuttavia, pur in un momento di rallentamento dei consumi, occorre garantire, insieme alla pluralità di forme distributive e tipologie di vendita, trasparenza e qualità del mercato tali da assicurare la tutela del consumatore, anche nella prospettiva di un ulteriore sviluppo imprenditoriale nel settore. La direzione è di andare sempre più verso un’integrazione sia tra funzioni (commercio, servizio, entertainment), sia tra tipologie distributive, in particolare tra piccola e media distribuzione, con la contestuale riqualificazione dei complessi già insediati ed il recupero dei contenitori dei centri urbani, in una logica di riassetto e di progettazione commerciale e urbanistica integrata, negli strumenti e negli spazi. La natura stessa degli interventi realizzati dagli Enti Locali e dalle associazioni del settore fa sì che l’impresa commerciale debba già muoversi in un contesto di interventi di riqualificazione e di integrazione della funzione commerciale con le altre funzioni urbane, coinvolgendo una pluralità di soggetti presenti su una determinata area, attraverso meccanismi di concertazione sia tra gli stakeholders che con gli enti pubblici promotori. Nel settore agricolo prosegue un processo di evoluzione strutturale, che si è prodotto con modalità e tempi differenti tra i diversi ambiti territoriali (in particolare con differenziazioni tra aree della pianura centrale e aree della fascia collinare montana). Tale ristrutturazione ha coinvolto la dimensione e l’organizzazione della produzione sia al livello aziendale che di filiera. In base alle esigenze che il sistema produttivo manifesta, l’integrazione della produzione agricola con le fasi di trasformazione sia a scala industriale sia nella lavorazione artigianale del prodotto tipico assume particolare rilievo strategico, al fine di consolidare e rendere sempre più efficienti i nodi della filiera, decisivi per la qualità del prodotto. Contestualmente una crescente attenzione deve essere dedicata anche al ruolo dell’agricoltura nella qualificazione del territorio e dei suoi caratteri ambientali.

6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

6.1 METODOLOGIA

La presente sezione dello studio di fattibilità ambientale è dedicata alla valutazione degli impatti potenzialmente provocati sull'ambiente circostante a seguito della realizzazione degli interventi di progetto. Lo studio si articola nei seguenti passaggi:

1) individuazione ed analisi dei **fattori di impatto potenziale** sul territorio, ovvero delle possibili cause di alterazione dell'ambiente circostante che si generano durante la fase di realizzazione e di successivo funzionamento a regime delle opere;
2) individuazione ed analisi delle **categorie ambientali** potenzialmente interessate dai fattori di impatto;
3) valutazione degli impatti potenzialmente provocati da ciascun fattore di impatto su ciascuna categoria ambientale considerata;
4) individuazione dei **criteri di contenimento** e mitigazione adottati nell'ambito di ciascuna componente di impatto;
5) valutazione finale di impatto, ovvero determinazione degli impatti residui dovuti dalle opere in progetto a valle delle relative opere di mitigazione su ciascuna categoria ambientale;
6) conclusioni e valutazioni finali dell'intervento di progetto dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Le categorie ambientali su cui più significativamente potrebbero influire le azioni di progetto, sono di seguito elencate (con riferimento a quanto descritto ai capitoli precedenti):

- Atmosfera
- Ambiente idrico
- Suolo e sottosuolo
- Vegetazione
- Fauna
- Paesaggio
- Viabilità
- Sistema antropico e socioeconomico

Le categorie ambientali costituiscono i "bersagli" colpiti dalle azioni necessarie alla realizzazione degli interventi di progetto: per ogni categoria ambientale saranno valutate, nei paragrafi seguenti, le eventuali interferenze, le caratteristiche e l'entità degli impatti.
I fattori di impatto, che possono potenzialmente provocare alterazioni alle categorie ambientali, coincidono sostanzialmente:

- in fase di cantiere con le attività legate alle lavorazioni previste: trattandosi di opere di regimazione idraulica che prevedono la realizzazione di manufatti in cls armato e pietrame, i principali fattori di impatto sono costituiti dalla presenza del cantiere stesso e dalla movimentazione di materiali e mezzi con le conseguenti emissioni in atmosfera e la generazione di traffico;
- in fase di esercizio con la presenza e la funzionalità delle nuove opere in alveo.

6.2 INDIVIDUAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE IN FASE DI CANTIERE

Si descrivono di seguito i fattori di impatto potenziale individuati in fase di realizzazione delle opere e di specifico interesse per la presente analisi.
Trattandosi della realizzazione di manufatti di regimazione idraulica in calcestruzzo armato e pietrame da eseguirsi all'interno di un alveo fluviale, i potenziali impatti saranno principalmente legati alla movimentazione di terreno, materiali, mezzi e maestranze con conseguente produzione di polveri e rumori, al potenziale intorbidimento delle acque per la movimentazione di suolo e sedimenti in alveo, ai potenziali scarichi accidentali di sostanze inquinanti (ad esempio il calcestruzzo), nonché alla generazione di traffico stradale e produzione di rifiuti.

I fattori di impatto potenziale in fase di cantiere saranno i seguenti:

- **Predisposizione e gestione delle aree di cantiere**
- **Movimentazione dei mezzi d'opera da e verso le aree di cantiere**
- **Taglio di vegetazione**
- **Movimentazione di terreno e massi ciclopici in alveo**
- **Realizzazione di opere in calcestruzzo armato**

6.3 INDIVIDUAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE IN FASE DI ESERCIZIO

Si descrivono di seguito i fattori di impatto potenziale individuati in fase di esercizio delle opere di progetto. Trattandosi di opere realizzate allo scopo di permettere la dissipazione energetica e la protezione del fondo dell'alveo a valle della esistente briglia di Zenzano, i potenziali impatti saranno principalmente legati alla presenza di nuove opere in alveo e alla movimentazione di materiali, mezzi e maestranze necessaria agli eventuali interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria alle nuove opere.

I fattori di impatto potenziale in fase di esercizio saranno i seguenti:

- **Presenza di nuove strutture artificiali in alveo**
- **Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria alle nuove opere**

6.4 LE CATEGORIE AMBIENTALI INTERESSATE DAGLI IMPATTI POTENZIALI

Per quanto riguarda la descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad impatto a seguito delle realizzazioni di progetto, per opere analoghe a quelle in esame vanno focalizzati con particolare attenzione i seguenti sistemi:

- **sistema naturale**, comprendente l'insieme degli elementi naturalistici caratterizzanti il sito di intervento;
- **sistema territoriale**, costituito dall'intersezione di elementi sia naturali che antropici;
- **sistema socio-economico**, caratterizzato da elementi esclusivamente antropici.

Nell'ambito di ciascun sistema è possibile quindi individuare le diverse componenti ambientali potenzialmente impattate, ciascuna delle quali descrivibile attraverso uno o più parametri.
Si fornisce di seguito l'elenco delle componenti ambientali considerate per lo studio in esame illustrandone i relativi parametri descrittori.

Componenti ambientali del sistema naturale:

1. Atmosfera, caratterizzata dai seguenti parametri descrittori:
   - *qualità dell'aria*, valutata attraverso la concentrazione di sostanze inquinanti in essa presenti;
   - *odori*, valutati attraverso la concentrazione di sostanze odorigene presenti nell'atmosfera;
   - *rumore*, valutato attraverso i livelli di emissione e di immissione sonora in atmosfera.
2. Ambiente idrico, a sua volta composto da acque superficiali e acque sotterranee, caratterizzato dai seguenti parametri descrittori:
   - *qualità delle acque superficiali*, valutata attraverso la torbidità e la presenza di inquinanti di origine inorganica od organica;
   - *quantità delle acque superficiali*, valutata attraverso la portata;
   - *qualità delle acque sotterranee*, valutata attraverso la torbidità e la presenza di inquinanti di origine inorganica od organica;
   - *quantità delle acque sotterranee*, valutata attraverso la portata.
3. Suolo e sottosuolo, caratterizzato dai seguenti parametri descrittori:
   - *stabilità dei terreni*, valutata attraverso i carichi statici o dinamici insistenti su di essi.
4. Elementi biotici, caratterizzati dai seguenti parametri descrittori:
   - *vegetazione*, valutata attraverso la descrizione della copertura vegetale presente;
   - *flora*, valutata attraverso la descrizione delle specie arboree ed arbustive presenti;
   - *fauna*, valutata attraverso la fauna terrestre, l'avifauna e l'ittiofauna presenti.

Componenti ambientali del sistema territoriale:

5. Paesaggio, caratterizzato dai seguenti parametri descrittori:
   - *percezione visiva*, valutata attraverso i panorami fruibili da diversi coni visuali;
   - *pianificazione*, valutata attraverso quanto previsto dagli atti pianificatori vigenti sul territorio;
   - *vincolistica*, valutata attraverso la presenza di vincoli di carattere ambientale, archeologico, architettonico, artistico e storico.

6. Uso del suolo, caratterizzato dai seguenti parametri descrittori:
   - *assetto delle proprietà*, valutata attraverso dati catastali;
   - *usi del suolo*, valutati attraverso la destinazione d'uso dei suoli come da strumenti urbanistici vigenti;
   - *consumo del suolo*, valutato attraverso l'occupazione permanente di suolo attualmente libero e destinabile ad altri utilizzi.
7. Viabilità, caratterizzata dai seguenti parametri descrittori:
   - *Traffico sulla viabilità ordinaria*, valutato attraverso la quantità di veicoli transitanti in un determinato periodo di tempo nella rete viaria considerata;

Componenti ambientali del sistema socio-economico:

8. Popolazione locale, caratterizzata dai seguenti parametri descrittori:
   - *qualità della vita*, valutata attraverso la presenza di elementi di disturbo di varia origine;
9. Risorse, caratterizzate dai seguenti parametri descrittori:
   - *materie prime*, valutate come quantità di materie prime di vario genere consumate.

6.5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Per ciascuna delle componenti ambientali sopra elencate si individuano di seguito le possibili interazioni con i fattori di impatto potenziale.

6.5.1 IMPATTI POTENZIALI SULL'ATMOSFERA

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

a) in fase di cantiere:
   - potenziale impatto sulla qualità dell'aria dovuto al sollevamento di polveri durante le fasi di cantiere ed in particolare durante la realizzazione dei movimenti terra e la movimentazione dei massi ciclopici. Il raggio d'azione del pulviscolo e delle polveri terrose sospese in aria è funzione del tempo di decadenza delle polveri (dimensione e peso delle particelle sospese) rialzate dagli automezzi e delle condizioni meteorologiche. L'area d'incidenza è variabile in estensione: maggiormente estesa durante le giornate ventose; più contenuta e con effetti minori durante le giornate serene o nuvolose ed in assenza di venti; ridotta, con precipitazioni in corso. La presenza inusuale di più mezzi d'opera in aree limitate potrà certamente comportare una concentrazione delle emissioni di gas nelle aree di lavoro;
   - potenziale impatto sul clima acustico proveniente dalle emissioni sonore, costituite dalle emissioni di attrezzature e di lavorazioni di cantiere compatibili con le azioni di progetto previste. In tale situazione, considerati i limiti di immissione fissati dalla Direttiva 2000/14/CE, così come modificata dalla 2005/88/CE, concernenti l'emissione acustica

ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, si è stimato, cautelativamente, che l'emissione di rumore sia pari a 90 dB(A).

b) in fase di esercizio:
   - gli impatti potenzialmente provocati sulla qualità dell'aria si limiteranno al sollevamento di polveri e alle emissioni di gas dei mezzi movimentati in caso di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle nuove opere;
   - gli impatti potenzialmente provocati sul clima acustico si limiteranno alle emissioni sonore dei mezzi movimentati in caso di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle nuove opere;

6.5.2 IMPATTI POTENZIALI SULL'AMBIENTE IDRICO

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

a) in fase di cantiere:
   - potenziale disturbo delle condizioni di officiosità fluviale in corrispondenza e a valle della briglia di Zenzano a causa della parziale riduzione di sezione libera di deflusso durante le fasi di realizzazione delle opere di progetto;
   - potenziale contaminazione delle acque superficiali e sotterranee a causa di sversamenti di combustibile o oli minerali in conseguenza di incidenti tra i mezzi d'opera o per errate manovre in fase di rifornimento dei mezzi stessi;
   - potenziale inquinamento del corso d'acqua durante le operazioni di realizzazione di strutture in calcestruzzo armato in alveo e di strutture di protezione del fondo, dovuto a scarichi accidentali di sostanze inquinanti (ad es. calcestruzzo strutturale o di intasamento delle scogliere) ed al semplice intorbidimento delle acque per la movimentazione di suolo e presenza di sedimenti nell'alveo.

b) in fase di esercizio:
   - impatto positivo sulle condizioni di sicurezza idraulica e strutturale della briglia di Zenzano grazie agli interventi di progetto.
   - gli impatti potenziali sulle acque superficiali e sotterranee si limiteranno all'eventuale presenza di mezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle nuove opere.

6.5.3 IMPATTI POTENZIALI SU SUOLO E SOTTOSUOLO

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

a) in fase di cantiere:
   - costruzione di opere in calcestruzzo armato entro terra, durante la cui realizzazione si possono innescarsi variazioni nell'assetto dei carichi statici o dinamici insistenti sul terreno e comprometterne pertanto la stabilità.

b) in fase di esercizio: non si prevedono impatti su tale componente.

6.5.4 IMPATTI POTENZIALI SUGLI ELEMENTI BIOTICI

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

a) in fase di cantiere:
   - potenziale impatto sulla vegetazione legata al taglio di piante durante la fase di installazione del cantiere e per la realizzazione delle opere;
   - potenziale impatti sulla fauna, i quali potranno essere provocati da:
     i. il taglio della vegetazione, con conseguente disturbo per l'avifauna che vi trova rifugio;
     ii. le lavorazioni in alveo per la realizzazione del selciato in massi e delle opere in calcestruzzo armato, che possono provocare intorbidimento delle acque e quindi disturbo all'ittiofauna;
     iii. la movimentazione dei mezzi d'opera, che con l'emissione di rumori e polveri possono recare disturbo alle specie della fauna terricola ed avicola presenti e provocare pericolo di investimenti.

b) in fase di esercizio:
   - gli impatti potenziali sugli elementi biotici si limiteranno all'eventuale presenza di mezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle nuove opere.

6.5.5 IMPATTI POTENZIALI SUL PAESAGGIO

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

a) in fase di cantiere:
   - attività di allestimento e gestione del cantiere;
   - taglio di vegetazione;
   - realizzazione opere in c.a. e selciato in massi;
   - transito dei mezzi d'opera e di trasporto, che potranno influire sulla percezione del paesaggio.

b) in fase di esercizio:
   - gli impatti delle nuove opere sono attribuibili al nuovo assetto del corso d'acqua a valle della briglia, il quale vede l'introduzione di nuovi elementi di artificialità all'interno dell'alveo fluviale nell'area considerata.

6.5.6 IMPATTI POTENZIALI SULL'USO DEL SUOLO

Tale componente ambientale risulta non risulta impattabile dal momento che le opere di progetto e il cantiere allestito per la loro realizzazione si troveranno interamente in area demaniale.

6.5.7 IMPATTI POTENZIALI SULLA VIABILITÀ

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

a) in fase di cantiere:
   - tutti i fattori di impatto relativi alla fase di cantiere, in quanto producono movimento di mezzi per il trasporto di maestranze e materiali;
   - la temporanea chiusura della pista pedonale in sponda destra orografica;

b) in fase di esercizio:
   - le periodiche attività di manutenzione ordinaria e le eventuali attività di manutenzione straordinaria in quanto producono movimento di mezzi per il trasporto di maestranze e materiali.

6.5.8 IMPATTI POTENZIALI SULLA POPOLAZIONE LOCALE

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

a) in fase di cantiere:
   - tutti i fattori di impatto relativi alla fase di cantiere, in quanto recano potenziale disturbo alla popolazione vicina e ai fruitori della pista pedonale in sponda destra orografica;
   - la presenza del cantiere stesso comporterà anche impatti positivi legati all'aumento dell'occupazione.

b) in fase di esercizio:
   - le emissioni di sostanze inquinanti, rumori e di odori che possono essere avvertiti e respirati dalla popolazione vicina in occasione delle eventuali attività di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere.

6.5.9 IMPATTI POTENZIALI SULLE RISORSE

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

a) in fase di cantiere:
   - tutte le operazioni di cantiere, che comportano consumo di energia e di materie prime;

b) in fase di esercizio:
   - le eventuali operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, che comportano consumo di energia e di materie prime.

6.5.10 LE MATRICI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Sulla base delle considerazioni esposte ai paragrafi precedenti si sono costruite le matrici degli impatti potenziali sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, riportanti tutte le possibili interazioni tra fattori di impatto e componenti dell'ambiente esterno senza tenere conto di alcun intervento di mitigazione.

Come visibile dalle matrici, nella fase di cantiere si potranno potenzialmente concentrare molteplici impatti negativi, dal momento che potranno verificarsi disagi di varia origine legati sostanzialmente alla movimentazione di materiali e macchine operatrici con conseguente emissione di rumori e sostanze inquinanti, all'interferenza con il deflusso delle acque superficiali e al disturbo della popolazione e della fauna. Alla fase di cantiere va però associato anche un impatto positivo sul sistema socio-economico dovuto all'occupazione creata dal cantiere stesso. Si sottolinea che gli impatti associati alla fase di cantiere avranno in ogni caso carattere temporaneo e reversibile. Inoltre la tempistica di realizzazione delle opere sarà ottimizzata in modo da contenere al minimo il protrarsi delle condizioni di disagio.
Per quanto riguarda la fase di esercizio, gli impatti potenziali saranno dovuti essenzialmente ai disturbi indotti dalle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere di progetto e al consumo di risorse naturali. Impatti potenziali positivi saranno invece dati dal miglioramento delle condizioni di officiosità idraulica e sicurezza idraulica e strutturale della briglia di Zenzano generato dalle opere di progetto.

Si riportano di seguito le matrici degli impatti in fase di cantiere e di esercizio. In rosso sono riportati gli impatti potenziali negativi e in verde gli impatti positivi.

Sistema	Componente	Descrittore	Indicatore	Accantieramento	Movimentazione mezzi d'opera	Taglio vegetazione	Movimenti terra e massi ciclopici	Realizzazione opere in c.a.
Naturale	Atmosfera	Qualità dell'aria	Polveri totali					
			Monossido di carbonio					
			Ossidi di azoto					
		Odori	Effluenti odorigeni					
		Rumori	Immissioni sonore					
	Acque superficiali	Officiosità e sicurezza idraulica	Disturbo al libero deflusso delle acque					
		Qualità delle acque superficiali	Torbidità					
			Inquinanti organici					
			Sostanze organiche					
		Quantità delle acque superficiali	Variazione di portata					
	Acque sotterranee	Qualità delle acque sotterranee	Torbidità					
			Inquinanti inorganici					
			Sostanze organiche					
		Quantità delle acque sotterranee	Variazione di portata					
	Suolo e sottosuolo	Stabilità dei terreni	Variazione dei carichi					
	Elementi biotici	Vegetazione	Variazione copertura vegetale					
		Flora	Variazione specie arboree e arbustive					
		Fauna	Disturbo della fauna terrestre					
			Disturbo dell'aviofauna					
			Disturbo dell'ittiofauna					
Territoriale	Paesaggio	Percezione visiva	Disturbo del paesaggio					
		Pianificazione	Interazione con piani paesistici e territoriali					
		Vincolistica	Interazione con vincoli ambientali e archeologici					
	Uso del suolo	Assetto della proprietà	Superfici di variazione della proprietà					
		Uso del suolo	Superficie di variazione d'uso					
		Consumo del suolo	Superficie di occupazione					
	Viabilità	Traffico	Variazione di veicoli equivalenti					
			Chiusura viabilità					
Socio - economico	Popolazione	Qualità della vita	Disturbo da impatti indotti					
		Occupazione	Addetti					
	Risorse	Materie prime	Quantità consumate					

Figura 21: Matrice degli impatti potenziali in fase di cantiere. In rosso gli impatti negativi, in verde i positivi.

Sistema	Componente	Descrittore	Indicatore	Presenza delle nuove opere di progetto	Esecuzione interventi di manutenzione alle opere di progetto
Naturale	Atmosfera	Qualità dell'aria	Polveri totali		
			Monossido di carbonio		
			Ossidi di azoto		
		Odori	Effluenti odorigeni		
		Rumori	Immissioni sonore		
	Acque superficiali	Officiosità e sicurezza idraulica	Condizioni di sicurezza idraulica e strutturale		
		Qualità delle acque superficiali	Torbidità		
			Inquinanti organici		
			Sostanze organiche		
		Quantità delle acque superficiali	Variazione di portata		
	Acque sotterranee	Qualità delle acque sotterranee	Torbidità		
			Inquinanti inorganici		
			Sostanze organiche		
		Quantità delle acque sotterranee	Variazione di portata		
	Suolo e sottosuolo	Stabilità dei terreni	Variazione dei carichi		
	Elementi biotici	Vegetazione	Variazione copertura vegetale		
		Flora	Variazione specie arboree e arbustive		
		Fauna	Disturbo della fauna terrestre		
			Disturbo dell'aviofauna		
			Disturbo dell'ittiofauna		
Territoriale	Paesaggio	Percezione visiva	Disturbo del paesaggio		
		Pianificazione	Interazione con piani paesistici e territoriali		
		Vincolistica	Interazione con vincoli ambientali e archeologici		
	Uso del suolo	Assetto della proprietà	Superfici di variazione della proprietà		
		Uso del suolo	Superficie di variazione d'uso		
		Consumo del suolo	Superficie di occupazione		
	Viabilità	Traffico	Variazione di veicoli equivalenti		
			Chiusura viabilità		
Socio - economico	Popolazione	Qualità della vita	Disturbo da impatti indotti		
		Occupazione	Addetti		
	Risorse	Materie prime	Quantità consumate		

Figura 22: Matrice degli impatti potenziali in fase di esercizio. In rosso gli impatti negativi, in verde i positivi.

6.6 INTERVENTI DI MITIGAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RESIDUI

Si descrivono nel seguito, per ogni impatto potenziale tra quelli precedentemente individuati, le forme di mitigazione che verranno adottate sia nella fase di cantiere che in quella successiva di esercizio, valutando quindi gli impatti residui risultanti su ciascuna componente ambientale a valle delle mitigazioni previste.

6.6.1 IMPATTI RESIDUI SULL'ATMOSFERA

- **Fase di cantiere**

Emissione di polveri e sostanze inquinanti

L'attività dei mezzi d'opera all'interno del cantiere e la movimentazione dei materiali determina l'emissione di sostanze inquinanti dai gas di scarico. Le operazioni di scavo favoriscono inoltre la produzione e dispersione di diverse tipologie di polveri.

I mezzi saranno dotati, secondo quanto previsto dalla vigente normativa, di dispositivi atti a ridurre le emissioni di gas inquinanti e di polveri sottili. L'uso di tali dispositivi è, da solo, in grado di evitare un decadimento della qualità dell'aria nell'area di lavoro.

Una maggior efficacia di tali sistemi si ottiene mediante l'esecuzione di un programma di manutenzione ordinaria del parco macchine che, garantendo una perfetta efficienza dei motori, permette di minimizzare le emissioni e di ridurre i consumi.

Per ridurre inoltre le emissioni si limiteranno i viaggi dei mezzi di trasporto materiali di fornitura a quelli effettivamente necessari. Non è inoltre previsto il trasporto di materiale scavato al di fuori del cantiere dal momento che questo verrà utilizzato per formazione di rilevati provvisionali e riempimenti di depressioni morfologiche.

Relativamente alle polveri sollevate dai mezzi operanti nell'area di cantiere si avranno impatti sugli operai all'interno del cantiere che durante le lavorazioni potrebbero inalare polveri e sostanze inquinanti e anche sulla viabilità e le abitazioni vicine.

In entrambi i casi per quanto riguarda le polveri che potrebbero essere disperse dai cassoni dei mezzi di trasporto dei materiali di fornitura si ricorda l'obbligo di copertura con teloni dei carichi polverulenti.

Le misure mitigative applicabili per la riduzione degli impatti sono quindi le seguenti:

- utilizzo di mezzi di cantiere e attrezzature con emissioni rispondenti alle prescrizioni della normativa vigente e costantemente sottoposti a manutenzione;
- copertura degli autocarri impiegati il trasporto dei materiali di fornitura;
- ottimizzazione dei viaggi degli autocarri e dei mezzi di fornitura;
- pulizia dell'area di cantiere con aspirazione delle polveri e loro allontanamento dalla zona di lavoro;
- definizione delle idonee modalità di recinzione e mascheramento dell'area di cantiere;
- copertura dei depositi di terreno ed inerti che dovranno rimanere a lungo stoccati in cantiere o inumidimento delle superfici a rischio sollevamento polveri per azione del vento.

Emissione di rumori

Per quanto riguarda il rumore, le attività di cantiere potranno comprendere in generale come situazione più onerosa l'utilizzo contemporaneo di macchinari quali un escavatore ed un autocarro. In tale situazione, considerati i limiti di immissione fissati dalla Direttiva 2000/14/CE così come modificata dalla 2005/88/CE, concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, si è stimato, cautelativamente, che l'emissione di rumore potrà essere pari a 90 dB(A).

La percezione del rumore come elemento di disturbo, sulla base delle ricerche effettuate in materia e delle fonti bibliografiche disponibili, si manifesta per pressioni sonore superiori ai 50 dB.

La propagazione dell'energia sonora all'esterno dell'area di cantiere, limite dal quale si ha un impatto sull'ambiente circostante, è governata dai seguenti fattori di attenuazione:

- *Ad*, distanza tra la sorgente sonora ed un ipotetico "ricevitore". Occorre tener conto della presenza di eventuali superfici riflettenti prossime alla sorgente che aumentano il livello sonoro;
- *Aa*, assorbimento di energia sonora da parte dell'atmosfera. Esso diventa importante per distanze superiori ai 100 m e per frequenze > 2000 Hz;
- *At*, assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno, alla presenza di alberi, etc.;
- *Ab*, attenuazione dovuta alla presenza di barriere tra sorgente e "ricevitore".

Per brevi distanze comprese nei 100 m ha importanza preponderante il fattore *Ad*. L'energia sonora infatti si propaga in modo inversamente proporzionale al quadrato della distanza, così che un raddoppio di questa comporta una attenuazione di 6 dB nel livello sonoro. Importanza notevole hanno pure la presenza di superfici riflettenti in prossimità della sorgente e la direzionalità del segnale sonoro.

Considerando l'insieme dei fattori i livelli sonori misurabili al "ricevitore" possono essere espressi dalla seguente relazione:

$$LR = LS - (Ad + Aa + At + Ab) + \Delta L \quad (dB)$$

dove:

- LR = livello di pressione sonora al ricevitore;
- LS = livello di pressione sonora alla sorgente ad una distanza di riferimento in genere assunta pari ad 1 m;
- A = fattori di attenuazione;
- ΔL = incremento dovuto a superfici riflettenti

Il fattore di attenuazione Ad , legato alla distanza, è espresso dalla relazione:

$$Ad = 20 (\log r/r_{rif})$$

dove

- r = distanza tra sorgente e ricevitore (m);
- r_{rif} = distanza tra sorgente e punto di misura (m);

Riferendo i livelli sonori alla distanza di 1 m, per cui r_{rif} = 1 m, sarà:

$$Ad = 20 \log r$$

Per tenere conto delle eventuali superfici riflettenti poste in prossimità della sorgente si introduce un fattore di direzionalità Q, i cui valori sono determinati dalla posizione della sorgente rispetto alle superfici stesse e rappresentano l'inverso della riduzione della superficie irradiante rispetto alla sfera di spazio ideale che si

considera nel caso del campo libero. Ad esempio per la sorgente posata sul terreno la superficie si riduce di 1/2, quindi Q = 2 e così via.

Il fattore Q può assumere valori diversi per tenere conto di fenomeni di direzionalità propri della fonte di rumore. L'aumento di pressione sonora (ΔL) collegato alla presenza di superfici riflettenti si calcola sulla base della seguente relazione:

$$\Delta L = 10 \log Q$$

ΔL è ancora misurato in dB lineari o dB(A) ed è indipendente dalla frequenza.

In pratica per valori di Q pari a 2, 4 o 8, si ha un incremento di pressione sonora pari a 3, 6 o 9 dB.

L'assorbimento atmosferico, che (come detto) diviene sensibile oltre i 100 metri, è influenzato dalla temperatura e dall'umidità relativa dell'aria.

Il fattore di attenuazione per questa via è così esprimibile:

$$Aa = \alpha \, d/100$$

dove:

α = coefficiente di attenuazione espresso in dB per 100 m;

d = distanza tra sorgente e ricevitore in metri.

Per quanto riguarda l'assorbimento di energia sonora da parte degli alberi e delle foglie, il fattore di attenuazione è piuttosto basso.

Per frequenze al di sotto di 1000 Hz si produce una forma di assorbimento dell'energia sonora; al disopra di 1000 Hz, con il ridursi della lunghezza d'onda del suono a valori inferiori alla circonferenza delle foglie, si producono effetti di barriera.

L'entità di questi effetti è diversa. Per frequenze tra 0 e 500 Hz, l'effetto è pressoché nullo. Invece per frequenze tra 500 e 1000 Hz l'effetto di assorbimento può valutarsi in 0.1 dB per metro di distanza, fino comunque a un massimo di 10 dB. Al di sopra dei 2000 Hz, l'effetto barriera, introdotto dalle foglie, è intorno a 1 dB per 10 metri, fino a un massimo di 10 dB per distanze oltre i 100 metri. Gli alberi dunque presentano una trascurabile efficacia come schermatura verso l'energia sonora. Esistono dati sperimentali poco concordanti sull'assorbimento della vegetazione. Una relazione analitica, proposta per terreno coperto da vegetazione fitta di cespugli o erba, in funzione della frequenza f e della distanza r sorgente-osservatore in metri, è:

$$At = (0.18 \log f - 0.31) \, rdB$$

Nel caso in cui tra sorgente ed osservatore siano interposti alberi in discreta densità, una relazione proposta è:

$$At = 0.01 \, f \, 1/3 \quad dB$$

Per ottenere effetti apprezzabili si richiede vegetazione molto densa con foglie di grande circonferenza, per grandi distanze. Ad esempio, per ottenere una riduzione di 8 dB(A) è necessaria una barriera arborea ad elevata densità, larga 30 m.

Il terreno, invece, specie se poroso e mosso, esercita un effetto di assorbimento sull'energia sonora.

Questo effetto si manifesta però quando la sorgente sonora si trova ad un'altezza limitata, fino a 1,5 - 2 metri, e vale per frequenze comprese tra 250 Hz e 1000 Hz. L'entità dell'assorbimento è contenuta in un massimo di 5 - 7 dB per 100 -150 metri di distanza, se la sorgente sonora è ad un'altezza di 1,5 metri sul

terreno. L'aumentare dell'altezza della sorgente riduce drasticamente l'effetto di assorbimento dovuto al terreno.
Per quanto riguarda l'attenuazione, Ab, dovuta alla presenza di barriere queste devono essere consistenti e situate o in prossimità della sorgente o del ricevitore. La riduzione dipende dall'altezza della barriera rispetto alla sorgente di rumore e dall'angolo formato fra la linea che congiunge l'osservatore alla cima della barriera e la linea che congiunge questa alla sorgente.
L'effettiva altezza della barriera è espressa dalla distanza tra la cima della barriera e la linea di congiunzione tra sorgente e ricevitore.

Definiti i termini che concorrono a regolare i livelli sonori di più sorgenti e la propagazione ad una certa distanza si può calcolare l'impatto sonoro, considerando un ipotetico ricevitore al di fuori dell'area dell'impianto.
Considerata l'attenuazione semisferica del rumore nell'atmosfera secondo il modello propagatorio spiegato, la pressione sonora nell'area circostante la sorgente emissiva sarà caratterizzabile mediante la relazione:

$$Ad = 20 \log r \text{ [dB]}$$

con:

- Ad: fattore di attenuazione legato alla distanza;
- r: distanza tra sorgente e ricevitore, in m.

Dall'applicazione della formula risulta che la pressione sonora di 90 dB si ridurrà al di sotto della soglia di disturbo dei 50 dB ad una distanza di 100 m dalla relativa sorgente emissiva.
Considerando che le deroghe alle zonizzazioni acustiche vigenti per cantieri temporanei e mobili consentono in generale il raggiungimento di valori massimi di immissione sonora diurna pari almeno a 70 dB, si ha che la perturbazione generata dal cantiere si esaurirà entro una distanza variabile al massimo da 10 a 20 m dalle aree di lavoro, quindi estremamente contenuta.

La principale misura mitigativa applicabile per la riduzione degli impatti è quindi la seguente:

- al fine di ridurre le emissioni sonore tutte le operazioni di cantiere dovranno essere limitate alla fascia oraria diurna nel rispetto dei periodi di riposo;

- **Fase di esercizio**

<u>Emissione di polveri e sostanze inquinanti</u>
Durante la fase di esercizio non si prevedono particolari disturbi riguardanti le emissioni di polveri e di sostanze inquinanti in atmosfera.
In ogni caso si dovrà prestare particolare attenzione alla movimentazione di materiali e mezzi in occasione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere, secondo quanto riportato per la fase di cantiere, attenendosi alle medesime misure di mitigazione precedentemente riportate.

Emissione di rumori

Durante la fase di esercizio non si prevedono particolari disturbi riguardanti le emissioni di rumori.

In ogni caso le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere di progetto dovranno essere programmate e svolte in accordo a piani di manutenzione atti al contenimento delle emissioni rumorose e limitando i turni di lavoro alla fascia oraria diurna nel rispetto dei periodi di riposo.

6.6.2 IMPATTI RESIDUI SULL'AMBIENTE IDRICO

- **Fase di cantiere**

Officiosità e sicurezza idraulica

La presenza del cantiere per la realizzazione delle opere nell'alveo del fiume Panaro potrebbe comportare un ostacolo al normale deflusso delle acque in corrispondenza della briglia di Zenzano e potrebbero inoltre verificarsi situazioni di rischio per le maestranze impiegate.

Le misure mitigative applicabili per la riduzione degli impatti sono quindi le seguenti:

- per la costruzione dell'opera in ambito fluviale, sarà necessario separare il cantiere dall'alveo attivo del Panaro al fine di permettere ininterrottamente il deflusso delle acque e lavorare in un ambiente protetto dal flusso idrico fluviale;
- si prevede la realizzazione dell'intervento solamente in estate, per una durata di 4 mesi, nel periodo idrologicamente più magro per il regime fluviale;
- per la realizzazione dei lavori si provvederà a derivare completamente le portate del fiume attraverso la centrale idroelettrica e realizzando una rampa per la salita alla briglia da parte dei mezzi d'opera partendo da valle della stessa;

Qualità delle acque superficiali e sotterranee

La realizzazione delle opere previste in progetto comporta l'installazione di un cantiere e l'esecuzione di attività che richiedono l'intervento di mezzi d'opera pesanti e attrezzature in relazione alle quali si può considerare un rischio legato al possibile rilascio accidentale di contaminanti (gasolio, oli lubrificanti, ecc.) nel suolo e nelle acque.

I mezzi di cantiere dovranno essere sottoposti a regolare manutenzione per evitare che si presentino perdite di olio o altre sostanze dannose. Il deposito sia dei mezzi che delle sostanze pericolose sarà effettuato su superfici impermeabili.

La realizzazione delle opere in progetto non comporta la produzione di rifiuti tossici. I materiali escavati nel corso dell'esecuzione delle opere saranno interamente riutilizzati all'interno del medesimo cantiere. Tutte le operazioni di cantiere saranno condotte nel rispetto del Piano di sicurezza e coordinamento e del Piano operativo di sicurezza che contribuiranno ad evitare l'inquinamento ambientale e minimizzare i rischi di

incidenti al personale addetto ai lavori o alla popolazione civile dovuti all'uso, trasporto o stoccaggio di sostanze pericolose (infiammabili, tossiche e simili).
Saranno inoltre previsti appositi piani di intervento in relazione ad eventuali sversamenti accidentali, in cantiere ed in alveo, che dovessero verificarsi nonostante le misure di controllo adottate. Inoltre, al fine di evitare contaminazioni delle acque fluviali, si provvederà a realizzare le nuove opere solamente in condizioni idrologiche di magra, allontanando i materiali ed i mezzi d'opera qualora vi fossero allerte meteo.
In considerazione di ciò, si ritiene che gli impatti potenziali residui siano da ritenersi di lieve entità, reversibili, di breve periodo e con influenza locale, in quanto destinate ad esaurirsi in brevi tratti a valle del cantiere.

Le misure mitigative applicabili per la riduzione degli impatti sono quindi le seguenti:

- mantenimento in cantiere di quanto necessario al contenimento e alla bonifica dell'inquinamento prodotto da sversamenti accidentali di reflui o sostanze inquinanti (ad esempio pompe di aspirazione);
- stoccaggio di sostanze pericolose e carburanti in serbatoi a tenuta e su aree impermeabili;
- deposito dei mezzi su superfici impermeabili e continua manutenzione degli stessi.

- **Fase di esercizio**

Non si stimano impatti di carattere negativo in fase di esercizio se non per la temporanea presenza di mezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle nuove opere, comunque di entità non significativa. Per la mitigazione di tali impatti, seppur di lieve entità, si prevedono in linea generale le stesse misure applicabili per la riduzione degli impatti in fase di cantiere.
Si sottolinea invece un impatto di natura positiva dovuto al fatto che gli interventi di progetto comporteranno un miglioramento delle condizioni idrauliche e quindi della funzionalità dell'ambiente fluviale, nonché delle condizioni di sicurezza strutturale dell'opera.

6.6.3 IMPATTI RESIDUI SU SUOLO E SOTTOSUOLO

- **Fase di cantiere**

Gli impatti sul suolo riguarderanno la locale modifica della stabilità dello stesso in corrispondenza agli scavi per la realizzazione delle opere.
La progettazione geotecnica degli interventi previsti prenderà in considerazione tutti i fattori che possono influire sulla stabilità del sistema ed in primo luogo le proprietà fisiche e chimiche, il comportamento meccanico, la compatibilità con l'ambiente dei materiali utilizzati per la costruzione dei diversi elementi.
L'attività progettuale si baserà pertanto sull'analisi degli studi geologici, geotecnici e idrogeologici.

Le misure mitigative applicabili per la riduzione degli impatti sono quindi di seguito descritte.

Il taglione in c.a., costituente l'opera di monte con fondazione su pali trivellati.
La metodologia operativa prevede la realizzazione di un piando di lavoro a quota 123.00 m slm in modo da separare il cantiere dall'ambito fluviale.
Tale metodologia realizzativa permetterà la realizzazione dell'opera immorsando i pali in terreni compatti non alterati.

- **Fase di esercizio**

In fase di esercizio non sono attesi impatti su suolo e sottosuolo.

6.6.4 IMPATTI RESIDUI SUGLI ELEMENTI BIOTICI

- **Fase di cantiere**

Vegetazione
Non si prevedono impatti significativi in quanto le rampe di accesso all'alveo che comportavano taglio della vegetazione ripariale, sono già state realizzate nell'ambito della costruzione delle opere di primo stralcio ultimate ad inizio 2020.

Fauna
Durante la fase di cantiere gli impatti sulla fauna potranno essere provocati da:

- le lavorazioni in alveo per la realizzazione delle opere, che possono provocare intorbidimento delle acque e quindi disturbo all'ittiofauna;
- la movimentazione dei mezzi d'opera, che con l'emissione di rumori e polveri possono recare disturbo alle specie della fauna terricola ed avicola presenti e provocare pericolo di investimenti.

Tali impatti saranno comunque mitigati dalle precauzioni adottate in fase di cantiere, descritte ai punti precedenti, ed inoltre il disturbo avrà prevalentemente carattere temporaneo e reversibile in quanto gli effetti cesseranno al termine delle lavorazioni.
Si sottolinea inoltre, per quanto riguarda il rumore, che quello generato dai mezzi d'opera non avrà carattere esplosivo, e quindi non indurrà l'insorgere di comportamenti di allerta da parte della fauna. Inoltre la periodicità giornaliera delle attività di cantiere ben si collegherà alle abitudini generali della fauna, che conserva consuetudini mattutine e serali diverse dal ritmo dei lavori.
Per quanto riguarda infine il pericolo di investimenti, si ha che questo sarà scongiurato dalla ridotta velocità dei mezzi in transito e dagli orari del cantiere che, come detto, per la maggior parte non coincideranno con quelli della fauna locale. Inoltre lo svolgersi dei lavori in orario esclusivamente diurno eviterà il pericolo di abbagliamento e quindi di investimento degli animali.

Misure mitigative degli impatti sugli elementi biotici:

- ridotta velocità dei mezzi di cantiere in transito;
- svolgimento dei lavori in orario esclusivamente diurno;

- **Fase di esercizio**

Si prevedono impatti di entità limitata su tale componente, sia vegetazionale che faunistica, in fase di esercizio delle opere. In ogni caso le attività di manutenzione dovranno essere eseguite secondo gli stessi principi esposti per la fase di cantiere e ciò permetterà di limitare gli impatti sugli elementi biotici.

6.6.5 IMPATTI RESIDUI SUL PAESAGGIO

- **Fase di cantiere**

Gli impatti in fase di realizzazione delle opere sono ascrivibili principalmente a:

- le attività di allestimento e funzionamento del cantiere;
- la eliminazione della vegetazione;
- il transito dei mezzi d'opera e di trasporto, che potranno influire sulla percezione del paesaggio.

Per quanto riguarda in particolare il transito dei mezzi d'opera e di trasporto, questo sarà in generale ottimizzato mediante una attenta organizzazione dei viaggi dei mezzi, con la minimizzazione dei ritorni a vuoto, e sulla individuazione dei percorsi più agevoli e meno interferenti con le attività locali.
Inoltre, per quanto riguarda in generale la presenza del cantiere, da un punto di vista paesistico, per ridurre al minimo gli effetti sulla percezione del territorio, si potrà prevedere una perimetrazione precisa, anche attraverso la recinzione, delle aree di lavoro mettendo in atto tutte quelle misure, quali teli antipolvere e pannelli fonoassorbenti, atte a delimitare all'interno di queste aree le interferenze con l'ambiente esterno.
Si considera inoltre che la netta separazione spaziale e la chiara destinazione funzionale delle aree di cantiere inducono nell'osservatore la percezione del cantiere come di un elemento estraneo al paesaggio, ma la cui presenza è temporanea e strettamente legata alla realizzazione di un'opera. In tal senso rendere edotti, attraverso specifici pannelli informativi, i fruitori del territorio della tipologia di intervento in atto, può mitigare, considerata l'utilità pubblica dell'opera, l'interpretazione percettiva della momentanea trasformazione delle diverse visuali.
Si conclude pertanto, per ciascuna delle fonti di impatto, che le interazioni sono da ritenersi mitigabili e reversibili.

- **Fase di esercizio**

Il progetto, pur introducendo nuovi elementi di artificialità nel territorio considerato, non ne determina la sua trasformazione in quanto le opere non sono elementi estranei ad un contesto fluviale laddove esso si connota già per una marcata artificializzazione (data da scogliere, briglie, derivazioni idroelettriche); inoltre le nuove opere andranno a sanare situazioni di evidente dissesto (erosioni, rottura dei paramenti spondali, mancato completamento delle opere di risanamento preesistenti,…) che costituiscono di per sé, allo stato attuale, elementi di intrusione nella fruibilità paesaggistica dei luoghi e che a fine lavori verranno eliminati. Al termine dei lavori si provvederà inoltre alla sistemazione ed al ripristino delle aree oggetto di intervento, ad ulteriore beneficio dell'aspetto paesaggistico locale.
Gli impatti previsti sono quindi mitigati.

6.6.6 IMPATTI RESIDUI SULL'USO DEL SUOLO

Tale componente ambientale risulta non risulta impattabile dal momento che le opere di progetto e il cantiere allestito per la loro realizzazione si troveranno interamente in area demaniale.

6.6.7 IMPATTI RESIDUI SULLA VIABILITÀ

- **Fase di cantiere**

<u>Incremento del traffico</u>
Il traffico generato dal cantiere è dato dai mezzi necessari alla fornitura degli apprestamenti di cantiere e alla fornitura dei materiali da costruzione.
Come precisato in precedenza, il materiale scavato all'interno dell'alveo verrà interamente riposizionato all'interno dello stesso.
L'incremento di traffico, sarà concentrato nella fase di allestimento e smantellamento del cantiere e nella fase di fornitura del calcestruzzo e dei massi ciclopici. L'ottimizzazione dei viaggi limiterà il transito dei mezzi ed eviterà fenomeni di congestione.
Si ritiene in definitiva che il traffico generato dal cantiere avrà un impatto limitato sulla viabilità e sul paesaggio circostante.

<u>Chiusura della pista pedonale in sponda destra</u>
La chiusura della pista pedonale in sponda destra orografica comporta un'interruzione della fruibilità della viabilità pedonale dell'area. Tale interruzione avrà comunque carattere temporaneo e sarà segnalata in maniera chiara ed inequivocabile a una sufficiente distanza a monte e valle dal cantiere.
Si ritiene pertanto che l'impatto relativo a questa componente sia limitato e completamente mitigabile.

- **Fase di esercizio**

In fase di esercizio non sono attesi impatti sulla viabilità.

6.6.8 IMPATTI RESIDUI SULLA POPOLAZIONE LOCALE

- **Fase di cantiere**

In fase di realizzazione delle opere gli impatti sulla popolazione e le attività presenti nelle vicinanze saranno dovuti in generale alla presenza del cantiere e dei mezzi d'opera e di trasporto, che genereranno emissioni in atmosfera e rumori.
In considerazione di tutti i presidi ambientali descritti e commentati in precedenza, e considerata la limitata estensione spaziale e temporale degli interventi, si può affermare che gli impatti risultano mitigati e reversibili.
I lavori avranno infine anche un impatto positivo sul sistema socioeconomico legato all'aumento dell'occupazione.

- **Fase di esercizio**

In fase di esercizio delle opere potranno realizzarsi degli impatti sulla popolazione e le attività presenti nelle vicinanze a causa della presenza dei mezzi d'opera e di trasporto eventualmente impiegati per le manutenzioni ordinaria e straordinaria, che potrebbero generare emissioni in atmosfera e rumori.
Come per la fase di cantiere, e considerata la lieve entità di tali impatti, si può affermare che i loro effetti risultano sempre mitigati e reversibili.

Si sottolinea invece un importante impatto di carattere positivo in quanto gli interventi di progetto, comportando un miglioramento della funzionalità fluviale, apporteranno un beneficio al sistema antropico locale con l'aumento della sicurezza idraulica.

6.6.9 IMPATTI RESIDUI SULLE RISORSE

- **Fase di cantiere**

La realizzazione delle opere di progetto comporta il consumo di risorse quali acqua, combustibili ed energia per garantire le normali operazioni di cantiere e il funzionamento delle macchine.

Mitigazioni degli impatti sulle risorse:

- Si prevede l'adozione di macchinari e tecnologie a minor consumo e a più elevato rendimento ambientale, tali da contenere al minimo l'impatto dovuto all'utilizzo di risorse.

- **Fase di esercizio**

L'impatto sulle risorse sarà legato agli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere di progetto.

Mitigazioni degli impatti sulle risorse:

- Si prevede l'adozione di macchinari e tecnologie a minor consumo e a più elevato rendimento ambientale, tali da contenere al minimo l'impatto dovuto all'utilizzo di risorse.

6.6.10 LE MATRICI DEGLI IMPATTI RESIDUI

Sulla base delle considerazioni esposte ai paragrafi precedenti si sono costruite le matrici degli impatti residui sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, riportanti tutte le possibili interazioni tra fattori di impatto e componenti dell'ambiente esterno tenendo conto degli interventi di mitigazione poc'anzi descritti.
È possibile osservare che gli impatti in fase di cantiere saranno in generale temporanei, mitigati e reversibili, e quindi di lieve entità.
Il paesaggio e la fauna, in particolare, sono le componenti ambientali che maggiormente risentono dello svolgimento delle attività di cantiere, sia per l'installazione del cantiere in argine e sull'alveo che per l'esecuzione delle lavorazioni in alveo e per il rumore associato al movimento delle macchine operatrici.
Si tratta comunque di un disturbo temporaneo che cesserà al termine dei lavori.
Per quanto riguarda invece gli impatti in fase di esercizio, si ha che in virtù delle tipologie delle opere previste non si avranno effetti negativi significativi sull'ambiente, potendosi invece rilevare un impatto positivo in termini di funzionalità fluviale.

Si riportano di seguito le matrici degli impatti in fase di cantiere e di esercizio. In rosa sono riportati gli impatti potenziali negativi mitigati e in verde gli impatti positivi.

Sistema	Componente	Descrittore	Indicatore	Accantieramento	Movimentazione mezzi d'opera	Taglio vegetazione	Movimenti terra e massi ciclopici	Realizzazione opere in c.a.
Naturale	Atmosfera	Qualità dell'aria	Polveri totali					
			Monossido di carbonio					
			Ossidi di azoto					
		Odori	Effluenti odorigeni					
		Rumori	Immissioni sonore					
	Acque superficiali	Officiosità e sicurezza idraulica	Disturbo al libero deflusso delle acque					
		Qualità delle acque superficiali	Torbidità					
			Inquinanti organici					
			Sostanze organiche					
		Quantità delle acque superficiali	Variazione di portata					
	Acque sotterranee	Qualità delle acque sotterranee	Torbidità					
			Inquinanti inorganici					
			Sostanze organiche					
		Quantità delle acque sotterranee	Variazione di portata					
	Suolo e sottosuolo	Stabilità dei terreni	Variazione dei carichi					
	Elementi biotici	Vegetazione	Variazione copertura vegetale					
		Flora	Variazione specie arboree e arbustive					
		Fauna	Disturbo della fauna terrestre					
			Disturbo dell'aviofauna					
			Disturbo dell'ittiofauna					
Territoriale	Paesaggio	Percezione visiva	Disturbo del paesaggio					
		Pianificazione	Interazione con piani paesistici e territoriali					
		Vincolistica	Interazione con vincoli ambientali e archeologici					
	Uso del suolo	Assetto della proprietà	Superfici di variazione della proprietà					
		Uso del suolo	Superficie di variazione d'uso					
		Consumo del suolo	Superficie di occupazione					
	Viabilità	Traffico	Variazione di veicoli equivalenti					
			Chiusura viabilità					
Socio - economico	Popolazione	Qualità della vita	Disturbo da impatti indotti					
		Occupazione	Addetti					
	Risorse	Materie prime	Quantità consumate					

Figura 23: Matrice degli impatti residui in fase di cantiere. In rosso gli impatti negativi, in verde i positivi.

Sistema	Componente	Descrittore	Indicatore	Presenza delle nuove opere di progetto	Esecuzione interventi di manutenzione alle opere di progetto
Naturale	Atmosfera	Qualità dell'aria	Polveri totali		
			Monossido di carbonio		
			Ossidi di azoto		
		Odori	Effluenti odorigeni		
		Rumori	Immissioni sonore		
	Acque superficiali	Officiosità e sicurezza idraulica	Condizioni di sicurezza idraulica e strutturale		
		Qualità delle acque superficiali	Torbidità		
			Inquinanti organici		
			Sostanze organiche		
		Quantità delle acque superficiali	Variazione di portata		
	Acque sotterranee	Qualità delle acque sotterranee	Torbidità		
			Inquinanti inorganici		
			Sostanze organiche		
		Quantità delle acque sotterranee	Variazione di portata		
	Suolo e sottosuolo	Stabilità dei terreni	Variazione dei carichi		
	Elementi biotici	Vegetazione	Variazione copertura vegetale		
		Flora	Variazione specie arboree e arbustive		
		Fauna	Disturbo della fauna terrestre		
			Disturbo dell'aviofauna		
			Disturbo dell'ittiofauna		
Territoriale	Paesaggio	Percezione visiva	Disturbo del paesaggio		
		Pianificazione	Interazione con piani paesistici e territoriali		
		Vincolistica	Interazione con vincoli ambientali e archeologici		
	Uso del suolo	Assetto della proprietà	Superfici di variazione della proprietà		
		Uso del suolo	Superficie di variazione d'uso		
		Consumo del suolo	Superficie di occupazione		
	Viabilità	Traffico	Variazione di veicoli equivalenti		
			Chiusura viabilità		
Socio - economico	Popolazione	Qualità della vita	Disturbo da impatti indotti		
		Occupazione	Addetti		
	Risorse	Materie prime	Quantità consumate		

Figura 24: Matrice degli impatti residui in fase di esercizio. In rosso gli impatti negativi, in verde i positivi.

7 CONCLUSIONI

Dalle analisi svolte risulta che gli interventi di progetto non si pongono in contrasto con la pianificazione vigente e non interagiscono con particolari elementi di vulnerabilità del territorio, fatta salva la necessità di acquisire le apposite autorizzazioni dagli enti competenti prima dell'inizio delle lavorazioni.

I maggiori impatti ambientali dell'opera saranno da ricercarsi nella fase di cantiere e saranno connessi principalmente allo svolgimento delle lavorazioni in alveo ed al rumore associato al movimento delle macchine operatrici. In virtù delle mitigazioni adottate, della breve durata del cantiere e dei ripristini finali previsti, tali impatti saranno comunque temporanei, mitigati e reversibili, e quindi di lieve entità.

Ad opere ultimate gli impatti saranno limitati all'inserimento paesaggistico delle nuove opere. Tali impatti risulteranno comunque trascurabili in considerazione sia del fatto che si tratta di tipologie realizzative ormai tipiche del contesto fluviale in esame, sia dei ripristini finali previsti, sia del fatto che andranno a sanare situazioni di degrado attualmente evidenti.

Alla fase di esercizio si associa inoltre l'importante impatto positivo dovuto al ripristino della funzionalità fluviale attualmente compromessa dai dissesti in essere, a beneficio sia dell'ambiente fluviale che di quello antropico ad esso contermine e correlato.

In base a quanto sin qui analizzato si può quindi concludere la fattibilità ambientale dell'intervento denominato *"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",* oggetto del presente Progetto Definitivo / Esecutivo.