



COMUNE DI:

PONTE SAN PIETRO (BG)

PROGETTO:

REALIZZAZIONE DIFESE PASSIVE LUNGO IL TORRENTE QUISA A VALLE
DEL PONTE DI VIA MERENA E RIPRISTINO IDRODINAMICO DEL PONTE
STESSO (LOTTO 1B) - CUP J38H22000370002 CIG 9450227E03

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

CODICE	TITOLO ELABORATO	DATA
A.1	RELAZIONE TECNICA E ILLUSTRATIVA	Dicembre 2022
		SCALA

Progettista:



IdroAM - Ing. Adriano Murachelli

via Gran S. Bernardo n. 26, 24068 Seriate (Bg)
Tel. 03519965690 - e-mail: info@idroam.it
Albo Ingegneri di Bergamo n. 4370

In collaborazione con:



**Studio Telo
May Fly**

Ingegneria Idraulica e Ambientale
Largo 24 Agosto 1942, 33A - 43126 Parma
Tel. & Fax 0521/292795
studiotelo@studiotelo.it www.studiotelo.it

Calcoli strutturali:

STUDIO DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA

PIAZZINI ALBANI

Via Martiri di Cefalonia, 4 - Bergamo
info@piazzinialbani.com

IL PROGETTISTA

Ing. Adriano Murachelli

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Arch. Oliviero Rota

AGGIORNAMENTI:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLL.	APPROV.
00	Dicembre 2022	EMISSIONE	Ing. Cagnoni	Ing. Murachelli	Ing. Murachelli



INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	GLI INTERVENTI PREVISTI NELLO STUDIO A SCALA DI SOTTOBACINO	3
2.1	Descrizione delle opere originariamente previste	3
2.2	Elementi di criticità derivanti dalle indagini effettuate	4
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DEL PRESENTE PROGETTO DI FATTIBILITÀ	9
3.1	Organizzazione del cantiere - modalità esecutive	13
3.1.1	Individuazione delle aree di deposito temporaneo e piano particellare di esproprio.....	13
3.1.2	Gestione viabilità di servizio	13
3.1.3	Aree di cantiere e piste di accesso, impatto sul traffico locale.....	14
3.2	Gestione delle terre e rocce da scavo	15
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VINCOLISTICO.....	16
4.1	Descrizione dei principali vincoli territoriali.....	17
4.1.1	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).....	17
4.1.2	Descrizione di Inquadramento del Piano Territoriale Regionale e Paesaggistico (PTR e PTRP)	20
4.1.3	Descrizione di Inquadramento del Piano del Governo del Territoriale (PGT)	25
4.1.4	Descrizione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	28
4.1.5	Piano di gestione del Rischio ALLUVIONI (PGRA)	31
4.2	Inquadramento geologico, idrogeologico e sismico	33
4.2.1	Interpretazione stratigrafica	36
4.2.2	Classificazione sismica	36
4.2.3	Categoria sismica dei terreni.....	37
4.3	Inquadramento archeologico	37
5	INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI ESISTENTI	41
6	QUADRO ECONOMICO	42



1 PREMESSA

Il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica riprende ed approfondisce, a livello progettuale, le indicazioni derivanti da studi pregressi inerenti alle opere di mitigazione di pericolosità idraulica lungo il tratto terminale del t. Quisa, nell'intorno del ponte di via Merena.

Con determinazione n. 202 - 119 del 17 ottobre 2022, la *Direzione servizi di gestione e controllo del territorio - Servizio lavori pubblici e infrastrutture pubbliche* ha infatti affidato all'ing. Adriano Murachelli il servizio per l'elaborazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica relativo all'intervento denominato "Realizzazione difese passive lungo il torrente Quisa a valle del ponte di Via Merena e ripristino idrodinamico del Ponte stesso (Lotto 1B) nei Comuni di Ponte San Pietro e Mozzo"; il costo del lotto è stato stimato in 3'400'000 € di cui 2'150'000 € per opere a base d'appalto e 1'250'000 € per somme a disposizione dell'A.C.

La definizione propedeutica dei possibili interventi da attuare e dei relativi costi di realizzazione deriva dallo "Studio idrogeologico, idraulico e ambientale a scala di sottobacino idrografico del t. Quisa e del reticolo ad esso connesso finalizzato alla definizione degli interventi di sistemazione idraulica, di riqualificazione ambientale e manutenzione fluviale", redatto nel 2016 dallo Studio Telò May Fly srl in collaborazione con l'ing. Adriano Murachelli.

Nella presente fase progettuale sono, quindi, state riprese e verificate le assunzioni progettuali del citato studio, provvedendo all'esecuzione delle opportune indagini e relativi approfondimenti volti a confermarne la fattibilità.

Sulla scorta dell'esito negativo di alcune delle indagini di approfondimento, in particolare di natura statica e strutturale, sono state considerate le possibili alternative progettuali che, alla luce del nuovo quadro conoscitivo di maggior dettaglio, risultino fattibili sia tecnicamente che economicamente.



2 GLI INTERVENTI PREVISTI NELLO STUDIO A SCALA DI SOTTOBACINO

2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE ORIGINARIAMENTE PREVISTE

Nello studio del 2016 citato in premessa venivano definiti gli interventi previsti al fine di mitigare la pericolosità idraulica in corrispondenza del ponte di Via Merena; in particolare veniva previsto quanto segue:

- il ripristino dell'efficienza idraulica del ponte mediante una riprofilatura del fondo alveo del T. Quisa in prossimità del ponte, con l'obiettivo di abbassare il fondo alveo di circa 1.50 m rispetto alla configurazione attuale, al fine di incrementare la capacità idraulica della sezione in prossimità del manufatto;
- contestualmente, interventi di rinforzo e protezione delle fondazioni di pile in alveo e spalle, nonché dei muri spondali nei tratti di riprofilatura, unitamente alla realizzazione di difese arginali a valle del ponte per evitare che l'incremento delle portate transanti a valle del ponte provocasse un aggravio delle condizioni idrodinamiche. In particolare, il consolidamento della pila in alveo e delle spalle del ponte veniva previsto mediante la realizzazione di una trave di fondazione realizzata a conci con micropali e iniezioni a bassa pressione con travi di ancoraggio e mosaicatura, mentre il consolidamento spondale avveniva mediante diaframmi in micropali di diametro compreso tra 20 e 33 cm.

La riprofilatura dell'alveo era prevista da circa sessanta metri a monte del ponte, dove si prevedeva la realizzazione di una soglia per fissare il fondo dell'alveo. In corrispondenza della soglia veniva realizzata un salto di fondo di circa un metro, fino alla quota di 209.9m s.l.m.; a livello del ponte di Via Merena la quota del fondo di progetto era assunta pari a 209 m s.l.m., circa un metro e mezzo inferiore a quella media attuale.

Veniva previsto, inoltre, nell'ambito dell'abbassamento del fondo alveo, l'adeguamento dell'attuale attraversamento in subalveo della Roggia Curnino Ceresino, posta immediatamente a valle del ponte. Tale adeguamento prevedeva la realizzazione di una botte sifone mediante l'inserimento di due condotte parallele DN1000 in PRFV.

Le immagini seguenti riepilogano gli interventi di adeguamento previsti nel citato studio.

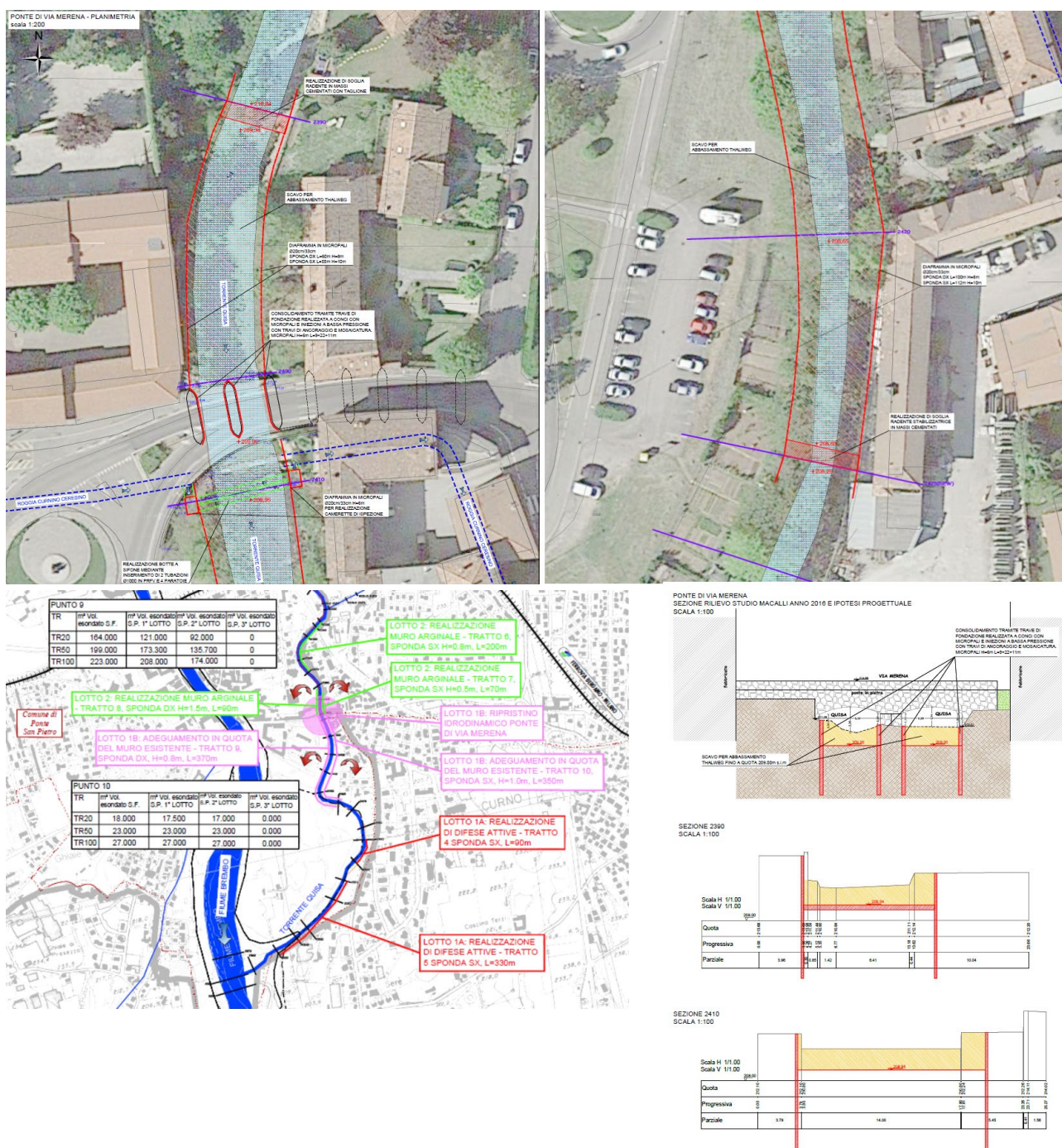


FIGURA 1 - STRALCI DEGLI ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO DELLO STUDIO DEL 2016

2.2 ELEMENTI DI CRITICITÀ DERIVANTI DALLE INDAGINI EFFETTUATE

Nell'ambito della redazione del presente progetto di fattibilità, si è proceduto ad una serie di approfondimenti di natura sia topografica che geologica e strutturale, con particolare riferimento alle

condizioni dell'alveo del t. Quisa nel tratto di intervento e della configurazione e condizione attuale del Ponte di Via Merena.

Dal punto di vista geologico, i risultati forniti hanno mostrato la sostanziale compatibilità della litostratigrafia con le opere di sostegno spondale originariamente previste lungo un tratto esteso per circa 80 m a monte e 130 m a valle del ponte. I profili litostratigrafici ottenuti mostrano, infatti, alla soggiacenza di pochi metri dal fondo alveo la presenza di materiale idoneo per l'infissione ed il sostegno delle opere di fondazioni speciale a sostegno delle sponde a seguito del previsto abbassamento del fondo alveo.

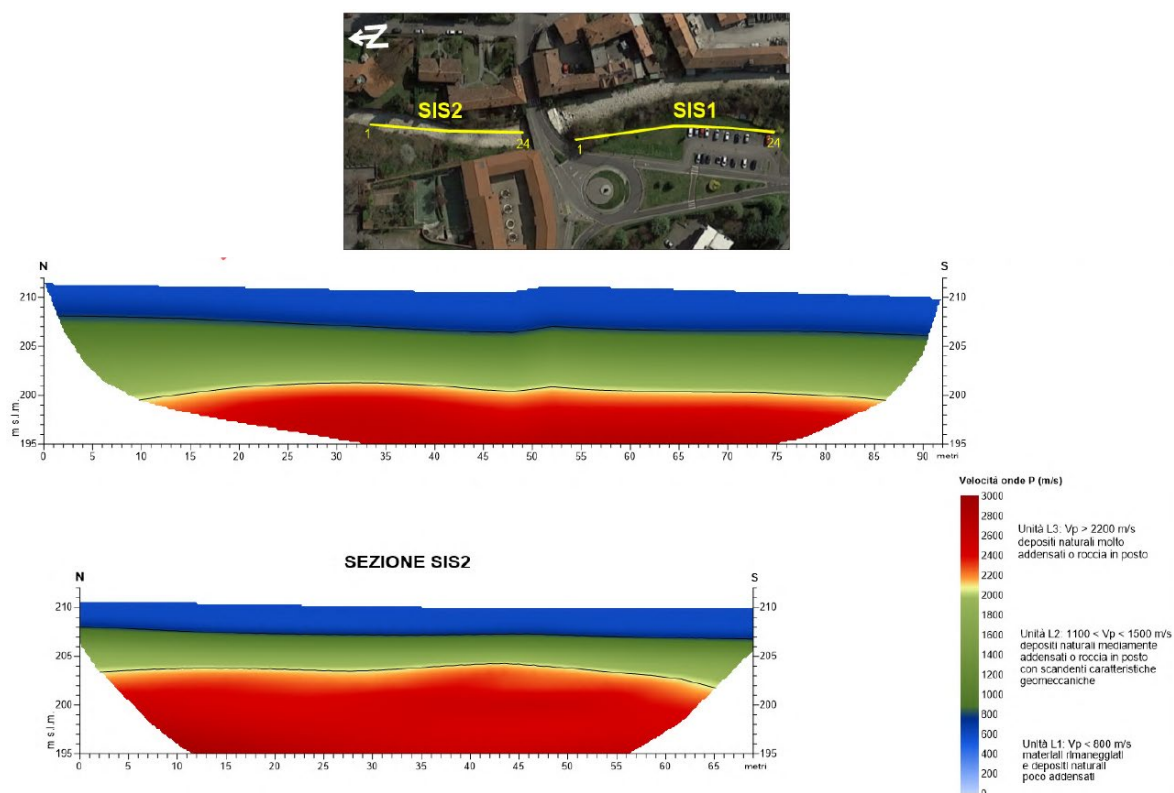


FIGURA 2 - PROFILI RISULTANTI DALLE ANALISI GEOLOGICHE CONDOTTE

Dal punto di vista della configurazione attuale del ponte e della sua tenuta statica, è stata in primo luogo indagata la condizione delle fondazioni della pila in alveo e delle due spalle, al fine di accertare l'idoneità della struttura esistente rispetto al previsto abbassamento di circa 1.50 m del fondo alveo.

Mediante scavi di saggio preliminari, finalizzati alla verifica dell'effettiva estensione delle opere di fondazione di pila e spalle del ponte esistente e del loro stato di conservazione, è stato rilevato come:

- Le fondazioni della pila centrale del ponte si fermano ad una profondità di soli 50 cm dalla attuale quota di fondo alveo; si riporta di seguito un'immagine del sopralluogo e uno schema rappresentativo dell'esito degli scavi di saggio;



- Per la spalla destra tale profondità si attesta a circa 90 cm dal fondo alveo in corrispondenza del piede della sponda destra che, in quote assolute, corrisponde pressoché alla quota di appoggio della fondazione della pila centrale.

Le immagini e lo schema che seguono riepilogano tali risultanze.



FIGURA 3 - UBICAZIONE SCAVI DI SAGGIO



FIGURA 4 - ESITI SCAVI DI SAGGIO PER LA PILA CENTRALE DEL PONTE ESISTENTE SU VIA MERENA

Via Merena

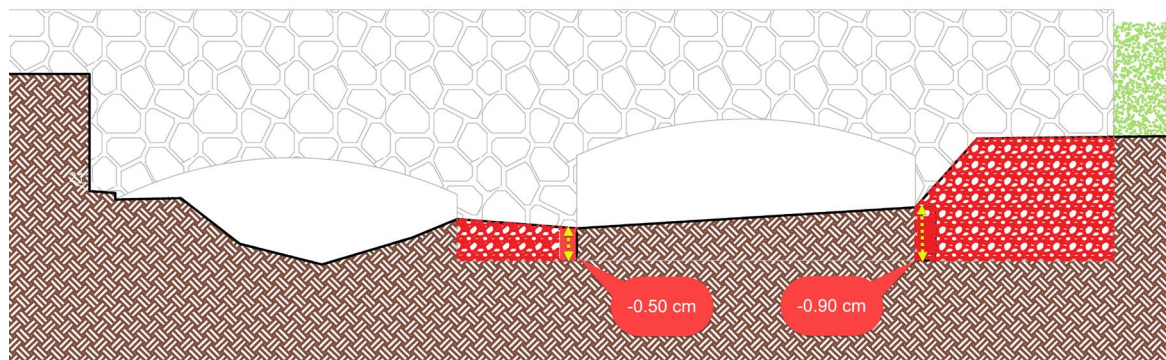


FIGURA 5 - RIPRODUZIONE GRAFICA ESITI SCAVI DI SAGGIO

A seguito di tali scavi di saggio, quindi, è risultato evidente come il ponte non solo non risulterebbe in sicurezza nell'ipotesi di abbassamento del fondo alveo, seppur con le opere di consolidamento



inizialmente previste, ma come già nella configurazione d'alveo attuale il ponte non risulti adeguatamente fondato.

Inoltre, come riportato nella relazione geologica, tali fondazioni si poggiano all'interno dell'unità litostratigrafica L1 più superficiale, caratterizzata da materiali rimaneggiati e depositi naturali poco addensati.

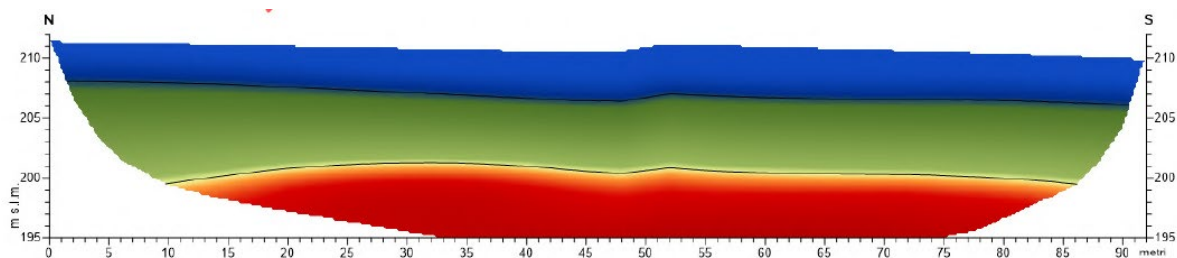


Figura 6 - Stralcio risultati indagine sismica

Già nello stato di fatto il ponte esistente su via Merena risulta, quindi, potenzialmente non in sicurezza dal punto di vista statico, oltre a presentare le problematiche idrauliche già evidenziate.

Per tali motivazioni non è possibile perseguire la soluzione progettuale ipotizzata nello studio di fattibilità, potendo sin da subito escludere di poter garantire idonee condizioni di sicurezza del ponte a fronte di un abbassamento del fondo alveo, pur avendo considerato diversi possibili metodi e dimensionamenti di opere di consolidamento, tutti risultati non attuabili tecnicamente e/o economicamente.



3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DEL PRESENTE PROGETTO DI FATTIBILITÀ

La soluzione progettuale perseguita nell'attuale scenario è la demolizione e ricostruzione del ponte esistente per poter ripristinare le condizioni di sicurezza dell'attraversamento essendo anche un punto nevralgico della viabilità comunale.

La ricostruzione del ponte prevederà un manufatto con un'unica campata ed un intradosso posto a quota minima di 213.10 m s.l.m. Tale soluzione progettuale permette il normale deflusso delle piene anche per TR200 anni mantenendo un franco di 50 cm, andando così a risolvere i fenomeni di esondazione dovuti alla sezione di deflusso attualmente insufficiente per eventi con tempi di ritorno eccezionali.

Contestualmente alla ricostruzione del ponte di via Merena, verranno previste delle difese spondali in entrambe le sponde al fine di contenere il deflusso delle piene per TR200 con 1m di franco fino alla sezione 2440 circa e poi con 0.50m di franco fino alla sezione 2455.

L'opera principale consiste nella demolizione di preesistente ponte in muratura portante e suo rifacimento con impalcato in struttura mista mascherata alla vista da parti profilate in lamierato ("carter") che consentono l'alloggiamento al loro interno di eventuali cavidotti delle utenze e/o delle dotazioni impiantistico tecnologiche preesistenti e che dovranno essere conservate.

Le attività di lavoro consistono in:

1. Realizzazione berlinese con micropali per sostenere i fronti stradali di via Merena in prossimità dei fabbricati esistenti sia in sponda destra che sinistra;
2. Demolizione struttura in muratura portante compreso l'allontanamento dei materiali di risulta, parte dei blocchi in pietra verranno riutilizzati in un'area limitrofa al cantiere per testimonianza del vecchio manufatto;
3. Demolizione in alveo di eventuali fondazioni delle vecchie pile e scavi per realizzazione fondazioni nuove pile e contestuale risagomatura dell'alveo;
4. Realizzazione nuove fondazioni e murature per la realizzazione delle pile. Le opere in elevazione in calcestruzzo saranno rivestite in pietrame derivante dalle vecchie pile demolite;
5. Varo di impalcato da ponte completi di soletta e traversi da gettare in opera, ivi compresa la formazione di cordolo laterale e marciapiede secondo le disposizioni del progetto; compresa inoltre a creazione di un intradosso continuo a mezzo di predalle ancorate alle travi e lavorate a faccia vista. L'impalcato sarà finalizzato a ponti di 1^a categoria e per i carichi massimi previsti. Il prezzo comprende ogni fornitura ed onere, compresa il getto, il trasporto ed il varo delle travi prefabbricate, la posa delle coppelle o delle casserature con relative eventuali armature, il getto in opera delle solette e dei traversi, la posa di coppelle prefabbricate, marciapiedi e cordoli, l'eventuale annegamento di posacavi, la esecuzione di caditoie a bocca

di lupo e dei relativi scarichi, secondo le prescrizioni del progetto ed ogni altro magistero, fornitura, prestazione ed onere per dare l'impalcato compiuto a regola d'arte, compresa l'impermeabilizzazione dell'estradosso.

6. Realizzazione massciata e pavimentazione stradale con raccordi alla viabilità esistente tramite giunti a scorrimento;
7. Realizzazione barriera di ritenuta tipo bordo ponte;
8. Formazione segnaletica stradale verticale e orizzontale.

Si riporta di seguito la sezione progettuale preliminare del ponte in una fotografia rappresentativa di un attraversamento con analoga soluzione di mascheramento proposta.

SEZIONE TIPOLOGICA DEL NUOVO PONTE IN PROGETTO

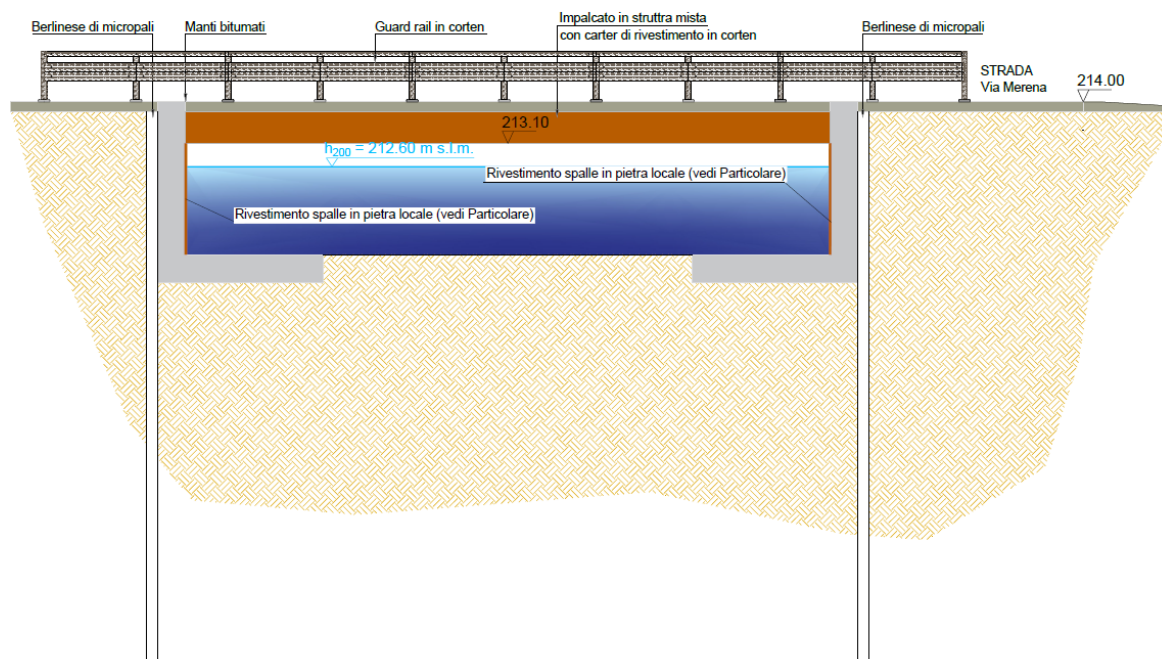


FIGURA 7 - SEZIONE TIPOLOGICA DEL PONTE IN PROGETTO



FIGURA 8 - ESEMPIO DELLA TIPOLOGIA DI PONTE IN PROGETTO

Parte del materiale di risulta dalla demolizione del ponte verrà poi riutilizzato al fine di ricreare una pila commemorativa che ricordi e richiami la presenza del ponte storico di Via Merena. Si riporta di seguito un esempio di quanto appena riportato.



FIGURA 9 - ELEMENO COMMEMORATIVO DEL PONTE DI VIA MERENA

Contestualmente a tale intervento, che migliorerà il deflusso delle piene per tempi di ritorno di 20, 100 e 200 anni, vengono previsti dei movimenti terra al fine di garantire 1m di franco idraulico in corrispondenza della strada di via W.A. Mozart rispetto ai livelli instauratisi per la piena bisecolare, fino a raccordarsi con lo stradello presente nell'area denominata "Isolotto" (cfr. B.4 Planimetria generale di progetto).

In sponda idraulica sinistra, invece, è stata definita la demolizione del muretto esistente e ricostruzione di valdostana fino alla sezione 2420 con 1m di franco; infine, indicazione di sopralzo spondale, eventualmente a carico del privato, dalla sezione 2420 alla 2460;

Come ultimo intervento è stato definito il sopralzo dello stradello nell'area "Isolotto" affinché la sommità del rilevato risulti avere un franco pari a 50 cm rispetto ai livelli idrometrici corrispondenti alle piene per TR200.

Si riporta di seguito uno stralcio della planimetria di progetto alla quale si demanda per maggior dettaglio (elaborato B.4 Planimetria generale di progetto)

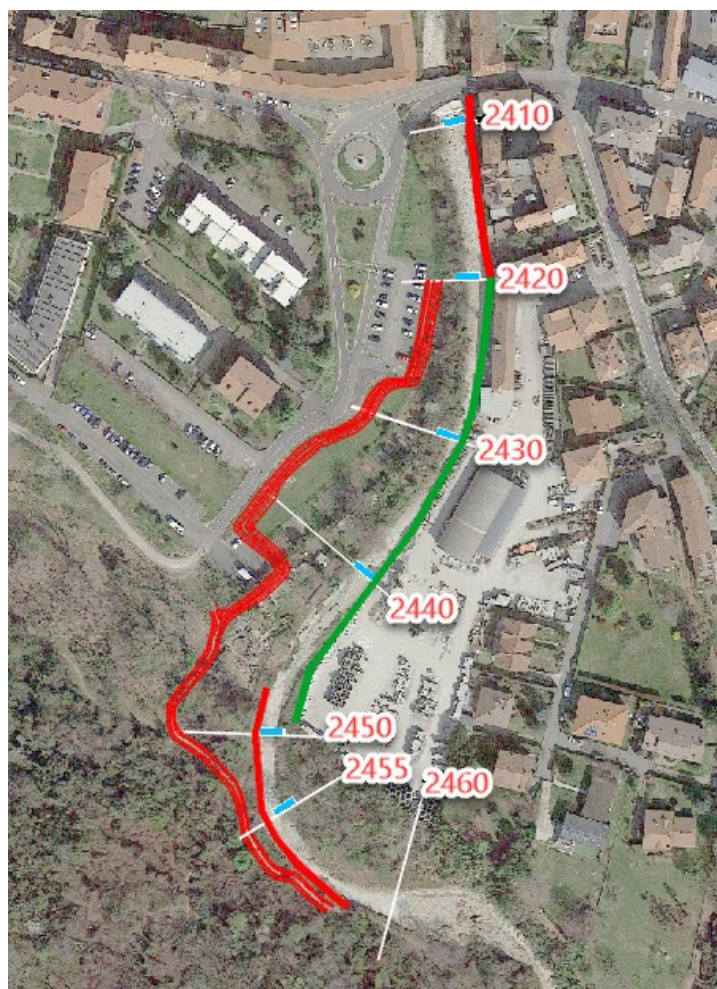


FIGURA 10 - STRALCIO CARTOGRAFICO DELLA PLANIMETRIA DI PROGETTO

3.1 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE - MODALITA' ESECUTIVE

3.1.1 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO E PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO

Per le aree di accantieramento e di deposito temporaneo è stata individuata l'area verde adiacente al parcheggio di via W. A. Mozart sotto riportata.



FIGURA 11 - AREA DI CANTIERE E DI DEPOSITO TEMPORANEO

Il lotto proposto ricade in aree di proprietà Comunale e perciò l'indennità provvisoria in questo caso non sarebbe da riconoscere. (cfr. Tav. B.8 - Planimetria catastale)

3.1.2 GESTIONE VIABILITÀ DI SERVIZIO

L'esecuzione di interventi lungo un corso d'acqua procede generalmente da valle verso monte, fatte salvo situazioni particolari che, comunque, non sono presenti nel cantiere in esame.

Per impostare l'organizzazione dei lavori e, quindi, individuare le diverse fasi costruttive, si è dovuto tenere conto sia dell'indispensabile consequenzialità delle operazioni, sia dalla volontà di: minimizzare le interferenze fra le diverse lavorazioni; minimizzare il rischio idraulico connesso con la fase di esecuzione delle opere; minimizzare le interferenze con la viabilità esistente e i disagi al traffico locale, trovando percorsi alternativi interni alla viabilità locale; nell'assoluto rispetto delle prescrizioni in materia ambientale.

L'obiettivo sarà quello di minimizzare le interferenze.

Per l'intera durata delle lavorazioni di demolizione e ricostruzione del ponte verrà prevista una viabilità alternativa per poter garantire il normale flusso del traffico giornaliero; a tale scopo viene riportata di seguito la viabilità alternativa individuata.



FIGURA 12 - VIABILITÀ ALTERNATIVA INDIVIDUATA

Poiché nel caso in oggetto l'intervento in progetto è per lo più lungo l'alveo del torrente, o in adiacenza ad esso, a meno delle suddette lavorazioni le uniche interferenze possibili da gestire sono quelle con la viabilità esterna al cantiere. Tali interferenze saranno minimizzare studiando in modo accurato la viabilità di cantiere, la segnalazione degli ingressi e delle uscite dei mezzi e prevedendo avvisi semaforici.

3.1.3 AREE DI CANTIERE E PISTE DI ACCESSO, IMPATTO SUL TRAFFICO LOCALE

L'area di cantiere sarà collocata in prossimità dell'area di deposito. Dal punto di vista delle interferenze con il traffico esterno la fase delle lavorazioni più critica sarà quella di demolizione e ricostruzione del ponte.

Di fondamentale importanza sarà la segnaletica provvisoria di segnalazione delle aree di cantiere e di passaggio dei mezzi pesanti, atta a garantire la funzionalità della viabilità locale interferita. Nella fase di progettazione più avanzata verranno definite con maggior dettaglio le aree di cantiere caratterizzate dalla presenza degli apprestamenti di cantiere (baracche e wc), delle aree di deposito e stoccaggio di



materiali, delle piste di movimentazione dei mezzi.

3.2 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le terre da scavo verranno reimpiegate per i movimenti terra e rilevati previsti nell'ambito dello stesso cantiere.

Si prevede la necessità di ulteriore approvvigionamento di un volume di terre per rilevati inferiore a 5.000 m³, da cave di prestito da individuarsi nelle successive fasi progettuali.

Le procedure di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo saranno eseguite secondo quanto disposto dall'art. 2 comma 1 lettera c del D.P.R. n° 120/2017.

Il set di parametri analitici ricercati saranno quelli minimi riportati in nell'Allegato 4 della Norma, al fine di verificare che il contenuto di sostanze inquinanti all'interno del materiale sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) stabilite dal D.Lgs. 152/2006.

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VINCOLISTICO

Il bacino idrografico del torrente Quisa occupa una superficie di circa 2100 ha, ricadente entro i comuni di Ponteranica, Sorisole, Bergamo, Almè, Paladina, Valbrembo, Mozzo, Curno e per l'appunto, Ponte San Pietro.

L'asta principale risulta lunga circa 12km, a partire dal punto di origine nel corso d'acqua nella zona collinare del comune di Ponteranica, fino alla sezione di chiusura, nel territorio comunale di Ponte S. Pietro; inoltre, quando giunge a Ponte San Pietro delimita un'ampia zona, denominata "Isolotto", prima di confluire nel fiume Brembo sulla sua sinistra idrografica.

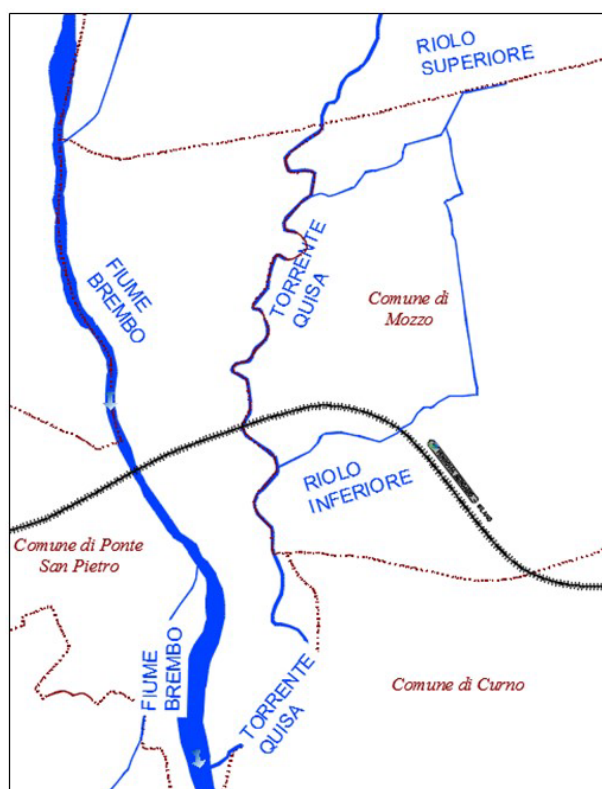


FIGURA 13 - RETICOLO IDRICO SUPERFICIALE AFFERENTE AL TORRENTE QUISA NEL TRATTO DI VALLE. LA LINEA ROSSA TRATTEGGIATA INDICA I CONFINI COMUNALI, LA LINEA NERA INDICA LA LINEA FERROVIARIA MILANO-BERGAMO.

Come anticipato, gli interventi in progetto ricadono nel territorio comunale di Ponte San Pietro in prossimità del Ponte di Via Merena. In tale contesto il torrente Quisa attraversa un territorio urbanizzato consolidato e le principali criticità idrauliche verificatesi storicamente coinvolgono le aree in sinistra idraulica a monte del ponte e le aree sia in destra che sinistra idraulica appena a valle del manufatto.



FIGURA 14 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE CON FOCUS SUL PONTE DI VIA MERENA

4.1 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI VINCOLI TERRITORIALI

4.1.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

Tale Piano, in attuazione delle disposizioni del P.T.P.R., individua le unità di paesaggio di livello provinciale intese come ambiti territoriali omogenei e unitari per la gestione delle politiche di tutela e come quadro di riferimento essenziale per la metodologia di formazione di strumenti urbanistici attraverso indirizzi e direttive specifici.

Il Piano definisce, per quanto attiene la programmazione territoriale e socio-economica:

- gli indirizzi e le direttive per i sistemi insediativo, infrastrutturale e per la mobilità;
- gli indirizzi e le direttive per il sistema ambientale e per gli ambiti rurali;
- gli indirizzi per il coordinamento delle politiche territoriali;

- i contenuti e le prestazioni della pianificazione urbanistica comunale.

Nello specifico, per quanto attiene agli interventi in progetto, si riportano di seguito le carte di inquadramento dell'opera in esame rispetto alle diverse componenti definite dal PTCP vigente.

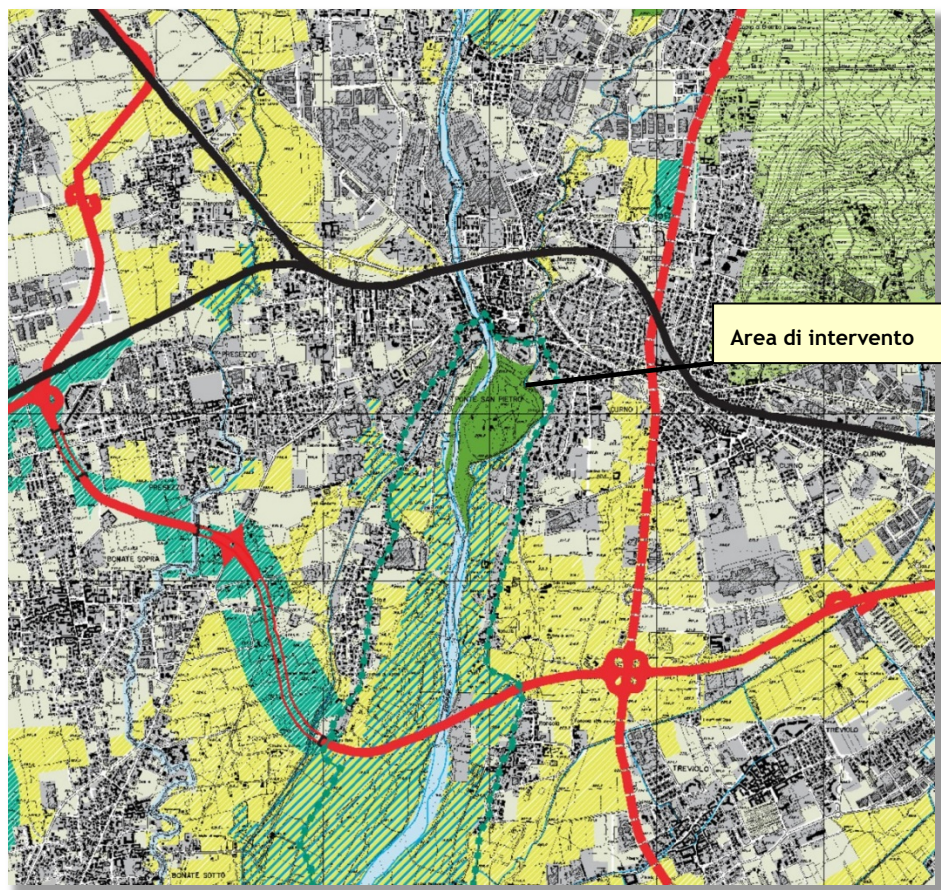


FIGURA 4-15 PTCP_MAPPA E2 – TUTELA, RIQUALIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE AMBIENTALE E PAESISTICA

LEGENDA

AREE URBANIZZATE



PAESAGGIO DELLA NATURALITÀ

Contesti di elevato valore naturalistico e paesistico (art. 54)



Sistema delle aree culturali (art. 55)



Zone umide e laghi d'alta quota (art. 55)



Pascoli d'alta quota (art. 56)



Versanti boscati (art. 57)



Laghi e corsi d'acqua



PAESAGGIO AGRARIO E DELLE AREE COLTIVATE

Paesaggio montano debolmente antropizzato (art. 58)



Paesaggio montano antropizzato con insediamenti sparsi (art. 58)



Versanti delle zone collinari e pedemontane (art. 59)



Contesti a vocazione agricola caratterizzati dalla presenza del reticolo idrico, dalla frequenza di presenza arborea e dalla presenza di elementi e strutture edilizie di preminente valore storico culturale (art. 60)



Aree di colture agrarie con modeste connessioni (art. 61)



AREE AGRICOLE INTERESSATE DA POTENZIALI PRESSIONI URBANIZZATIVE E/O INFRASTRUTTURALI

Aree con fenomeni urbanizzativi in atto o previsto o prevalentemente indificate, di immediato rapporto con i contesti urbani (art. 62)



Aree agricole con finalità di protezione e conservazione (art. 65)



Aree verdi previste dalla pianificazione locale e confermate come elementi di rilevanza paesistica (art. 67)



AMBITI DI ORGANIZZAZIONE DI SISTEMI PAESISTICOAMBIENTALI

Ambiti di valorizzazione, riqualificazione e/o progettazione paesistica (art. 66)



Ambiti di opportuna istituzione di P.L.I.S. (art. 71)



Perimetri di fruizione paesistica (art. 70)



AREE PROTETTE DA SPECIFICHE TUTELE

Parco dei Colli di Bergamo



Aree dei Parchi fluviali



Perimetro del Parco delle Orobie Bergamasche



Perimetro delle riserve naturali



Perimetro dei monumenti naturali



Perimetro delle aree di rilevanza ambientale



Perimetro del P.L.I.S. esistenti



Perimetro proposto S.I.C. (art. 62)



Aree di elevata naturalità di cui all'art. 17 del P.T.P.R. (art. 53)



Perimetro ambiti soggetti al Piano Cave vigente (art. 76)



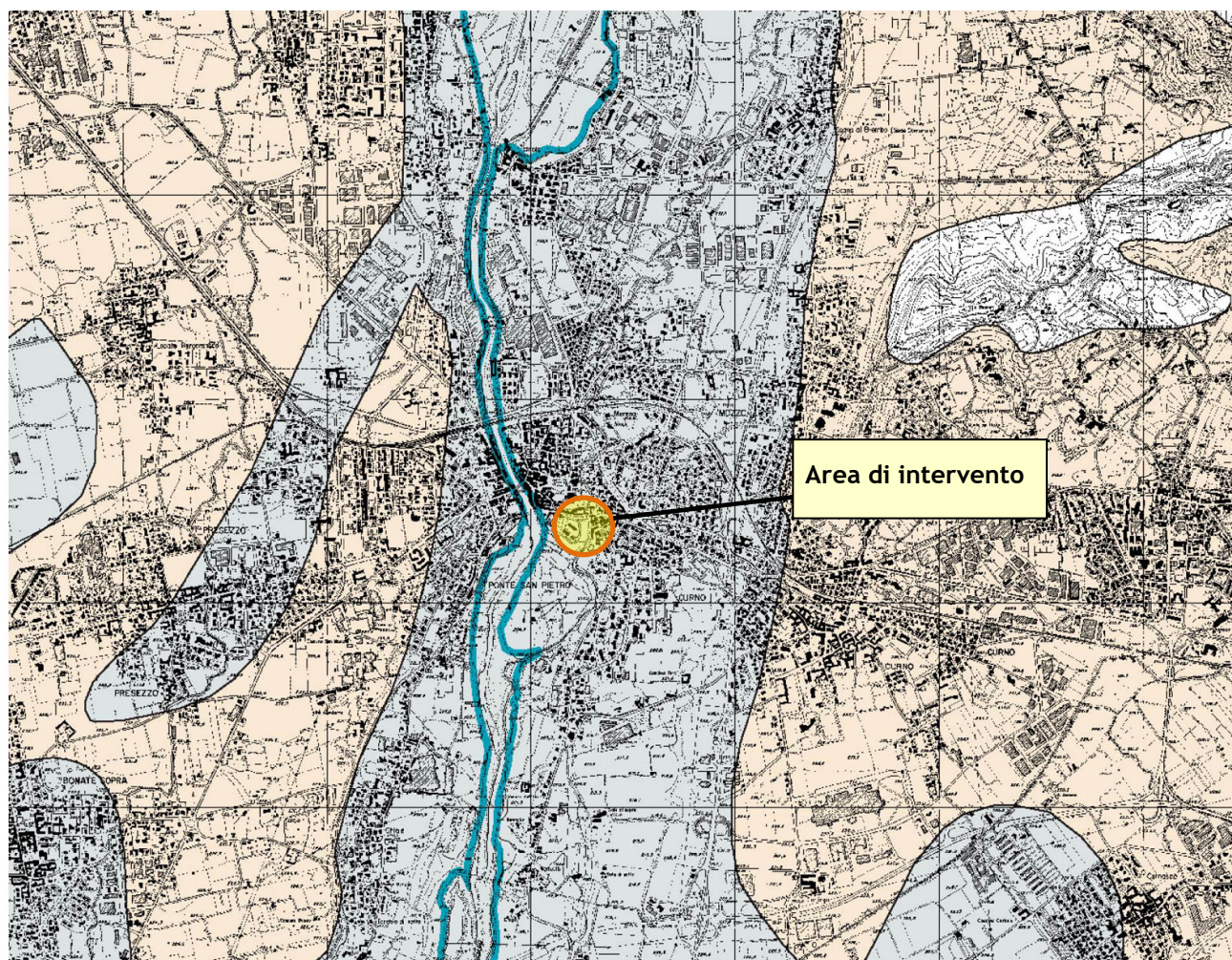


FIGURA 4-16 PTCP_MAPPA E1 – ELEMENTI DI PERICOLOSITÀ E DI CRITICITÀ: COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI DI TRASFORMAZIONE DEL TERRITORIO

LEGENDA



Perimetrazioni individuate nell'Allegato 4.1 dell' "Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici" - Modifiche e integrazioni al P.A.I., approvate con deliberazione del Comitato istituzionale n.18 del 26 aprile 2001 (aree verdi)



Perimetrazioni individuate nell'Allegato 4.2 dell' "Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici" - Modifiche e integrazioni al P.A.I., approvate con deliberazione del Comitato istituzionale n.18 del 26 aprile 2001 (aree rosse)



Delimitazione delle fasce fluviali individuate nelle Tavole del P.A.I. (ex P.S.F.F.) e nelle successive modifiche e integrazioni.
Il perimetro comprende le fasce A e B



Aree valanghine che gravano su strutture/infrastrutture (centri abitati, strade, beni s.l.).
Per i restanti ambiti montani si rimanda alla carta di localizzazione probabile delle valanghe pubblicata dalla Regione Lombardia



Aree che non consentono trasformazioni territoriali a causa di gravi situazioni dovute alla presenza di ambiti a forte rischio idrogeologico (frane/esondazioni) (art. 43)



Aree prevalentemente inedificate nelle quali la compatibilità degli interventi di trasformazione territoriale è condizionata ad approfondimenti e studi di dettaglio di carattere idrogeologico ed idraulico che accertino la propensione dell'area all'intervento proposto.
Ambiti urbani che per particolari condizioni geomorfologiche o idrogeologiche richiedono verifica delle condizioni al contorno e specifica attenzione negli interventi di modificazione edilizia e di nuova costruzione (art. 43)



Aree nelle quali gli interventi di trasformazione territoriale sono ammissibili previa approfondimenti finalizzati alla miglior definizione delle condizioni al contorno e delle caratteristiche geotecniche dei terreni (art. 43)



Aree di possibile fragilità nelle quali gli interventi sono ammessi solo previa verifiche di tipo geotecnico (art. 43)



Ambiti di pianura nei quali gli interventi di trasformazione territoriale devono essere assoggettati a puntuale verifica di compatibilità geologica ed idraulica (art. 44)



Ambiti di pianura nei quali gli interventi di trasformazione territoriale devono mantenere come soglia minima le condizioni geologiche ed idrauliche esistenti (art. 44)



Ambiti di pianura nei quali gli interventi di trasformazione territoriale devono garantire il mantenimento delle condizioni geologiche ed idrauliche esistenti (art. 44)



Limite superiore delle aree interessate da fontani per i quali si dovrà verificare e garantire l'equilibrio idraulico e naturalistico (art. 44)



Aree ad elevata vulnerabilità per le risorse idriche sotterranee (art. 37)

Per tutte le aree montane non interessate da perimetrazioni, all'interno di questa carta, occorre comunque fare riferimento agli art. 41 e 42 delle N.d.A. del Piano

4.1.2 DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO DEL PIANO TERRITORIALE REGIONALE E PAESAGGISTICO (PTR E PTPR)

La proposta di PTR approvata comprende la valutazione ambientale del Piano. La Sintesi non Tecnica richiama l'analisi dei principali fattori ambientali e i relativi aspetti rilevanti integrati negli obiettivi territoriali del PTR proposto.

L'analisi ambientale del PTR è stata estesa alla considerazione dei principali sistemi territoriali in cui si articola il territorio regionale. Sono di particolare interesse per la media pianura bergamasca le considerazioni svolte in merito al sistema pedemontano, con il quale confina a nord, e al sistema della pianura irrigua, che si estende verso sud.

Come si evince dall'analisi degli elaborati di Piano, dell'Abaco delle informazioni a scala comunale e della cartografica allegata al PTPR/PPR, l'area in esame appartiene:

- all'*unità tipologica* dei Paesaggi delle colline pedemontane all'interno della Fascia collinare.

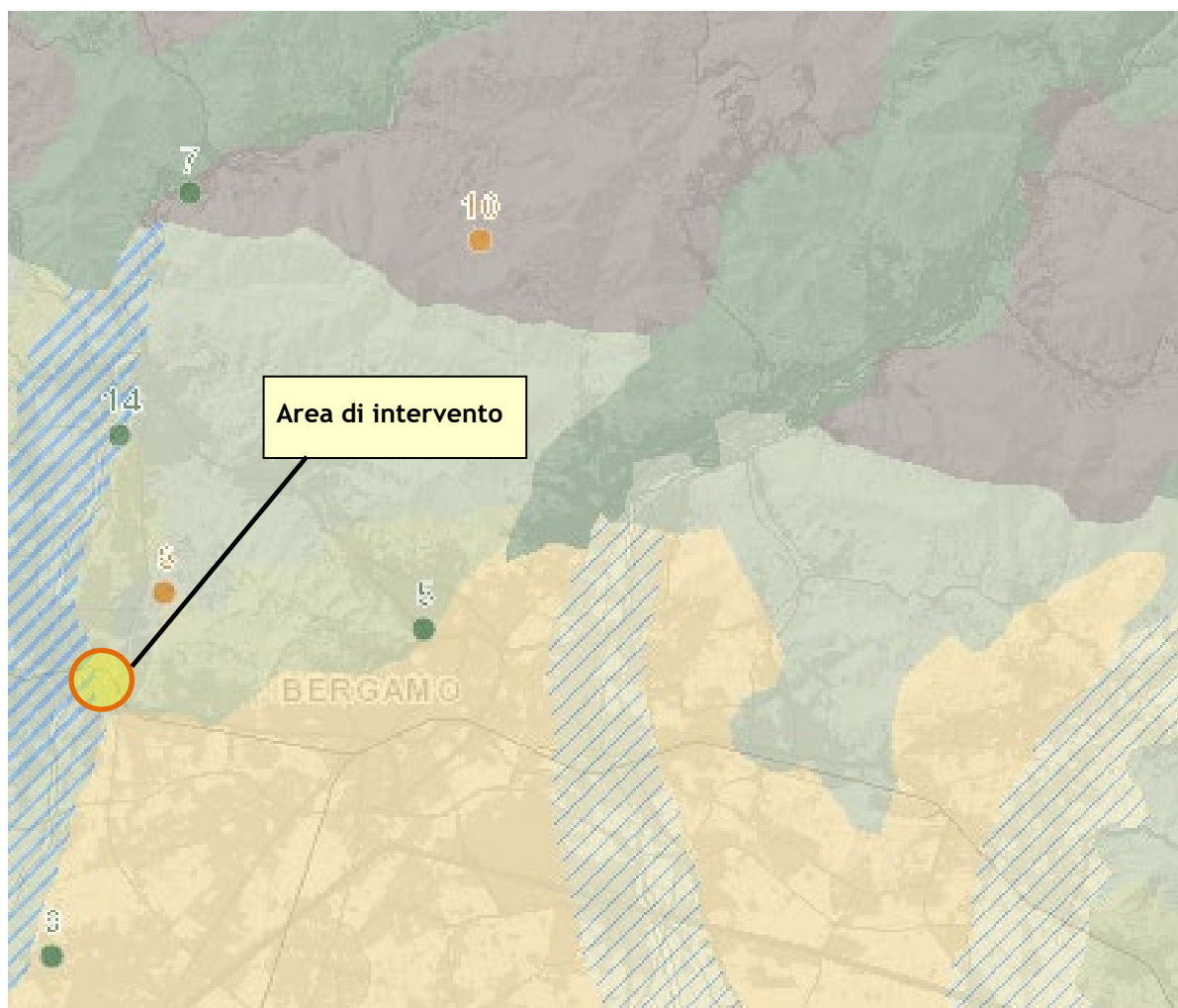


FIGURA 4-17 AMBITI GEOGRAFICI E UNITÀ TIPOLOGICHE DI PAESAGGIO (FONTE: GEOPORTALE RL)

L'ambito geografico di riferimento, ossia la porzione di territorio con denominazione propria caratterizzata da riconoscibile identità legata a vicende storiche, tradizioni collettive e caratteri fisici unitari, è quello delle **Colline pedemontane**, intese come *“la fascia collinare esterna ai processi di deiezione glaciale: il monte di Brianza e il colle di Montevecchia, le colline di frangia pedemontana, bergamasca, le colline bresciane. Questo paesaggio si caratterizza per la modesta altitudine (poche centinaia di metri) e per alcune colline affioranti isolate nella pianura. Segnato dalla lunga e persistente occupazione dell'uomo e dalle peculiari sistemazioni agrarie, che vedono, nell'impianto tradizionale, la fitta suddivisione poderale e la presenza delle legnose accanto ai seminativi”*.

Gli indirizzi di tutela individuati dalla Regione Lombardia rimandano alla “tutela delle sistemazioni tradizionali del territorio agricolo e della struttura insediativa storica. Ogni intervento di alterazione morfologica e di nuova costruzione va sottoposto a dettagliata verifica di compatibilità in rapporto con le peculiarità della naturalità residuale, in particolare va evitata l'edificazione diffusa”.

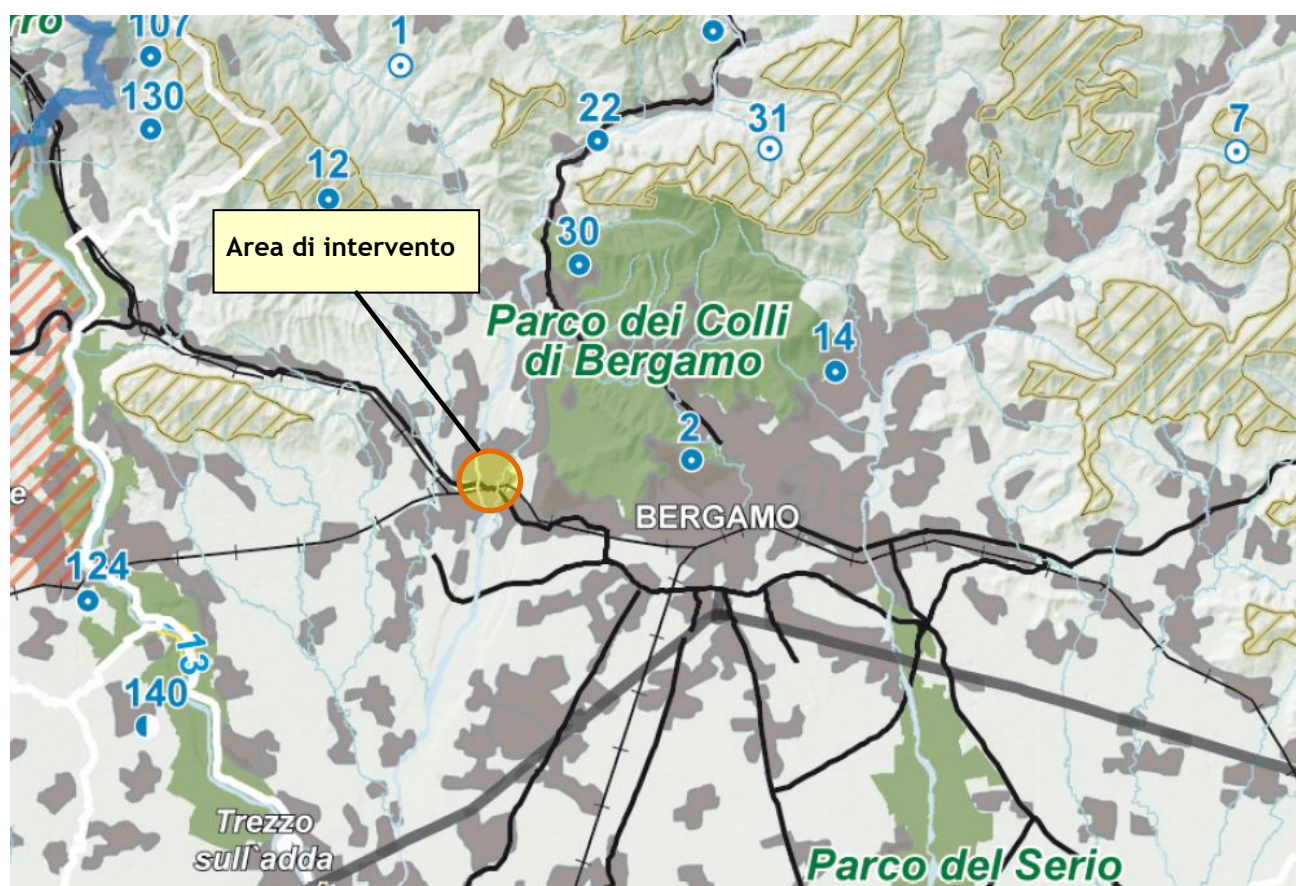


FIGURA 4-18 AMBITI DI ELEVATA NATURALITÀ (TAVOLA D DEL PTPR)

Nel ristretto ambito territoriale considerato non sono segnalati particolari elementi sottoposti a specifica tutela, con riferimento soprattutto alle “aree ad elevata naturalità” di cui all'art. 17 delle norme di attuazione del PPR (Piano Paesaggistico Regionale). Tuttavia, l'art. 20 delle Norme fornisce indicazioni



per il rispetto del valore paesaggistico dei corsi d'acqua e della rete idrografica naturale, riconosciuta da Regione Lombardia quale "struttura fondamentale della morfologia del paesaggio lombardo e riferimento prioritario per la costruzione della rete verde regionale", meritevole dunque di tutela e di valorizzazione mediante azioni volte a:

"a. Salvaguardare e migliorare i caratteri di naturalità degli alvei e degli ambiti dei corsi d'acqua, anche tramite un'attenta gestione della risorsa idrica e degli interventi di regimazione idraulica, al fine di garantire un'adeguata presenza d'acqua;

b. Tutelare le specifiche connotazioni vegetazionali e gli specifici caratteri geo-morfologici dei singoli torrenti e fiumi, quali, ad esempio, cascate, forre, orridi, meandri, lanche e golene;

c. salvaguardare e valorizzare il sistema di beni e opere di carattere storico-insediativo e testimoniale che connotano i diversi corsi d'acqua, quale espressione culturale dei rapporti storicamente consolidati tra uomo e fiume;

d. riqualificare le situazioni di degrado ambientale e paesaggistico in coerenza con le finalità di salvaguardia e tutela sopraindicate".

Inoltre, con riferimento in particolare alle indicazioni di cui alla successiva lettera e):

"In coerenza con gli obiettivi indicati al precedente comma, nell'ambito di tutela paesaggistica del Po, come individuato ai sensi della lettera c) dell'articolo 142 del D. Lgs. 42/2004, e tenendo conto del Piano di Bacino si applicano le seguenti disposizioni:

a. nelle fasce A e B come individuate dal P.A.I., si applicano le limitazioni all'edificazione e le indicazioni di ricollocazione degli insediamenti contenute nella parte seconda delle Norme di attuazione per le fasce fluviali del Piano suddetto;

b. nella restante parte dell'ambito di specifica tutela paesaggistica ai sensi dell'articolo 142 del D. Lgs. 42/2004, vale a dire fino al limite della fascia dei 150 metri oltre il limite superiore dell'argine, al fine di garantire per l'argine maestro e territori contermini i necessari interventi di tutela e valorizzazione paesaggistica nonché la corretta manutenzione per la sicurezza delle opere idrauliche esistenti, all'esterno degli ambiti edificati con continuità, di cui al precedente articolo 17 comma 11 lettera a), e/o del tessuto edificato consolidato, come definito dal P.G.T., non sono consentiti nuovi interventi di trasformazione urbanistica e/o edilizia ad esclusione di quelli di manutenzione ordinaria e straordinaria, ristrutturazione edilizia, restauro e risanamento conservativo, adeguamento funzionale degli edifici esistenti, sono altresì ammessi interventi per la realizzazione di opere pubbliche attentamente verificati in riferimento al corretto inserimento paesaggistico e ai correlati interventi di riqualificazione e/o valorizzazione del sistema arginale;

c. la valorizzazione in termini fruitivi del sistema fluviale, in coerenza con il Protocollo d'intesa per la tutela e la valorizzazione del territorio e la promozione della sicurezza delle popolazioni della Valle del



Po tra Province ed Autorità di Bacino, del 27 maggio 2005 e succ. mod. e integ., deve avvenire nel rispetto delle indicazioni di tutela di cui al precedente comma 7;

d. la promozione di azioni e programmi per la navigazione fluviale e la realizzazione di itinerari e percorsi di fruizione dovrà essere correlata all'attenta considerazione delle misure di corretto inserimento paesaggistico di opere e infrastrutture e, ove possibile, ad azioni di riqualificazione e recupero di aree e manufatti in condizioni di degrado, privilegiando comunque forme di fruizione a basso impatto;

e. gli interventi e le opere di difesa e regimazione idraulica devono essere preferibilmente inquadrati in proposte organiche di rinaturazione del fiume e delle sue sponde, tutelando e ripristinando gli andamenti naturali dello stesso entro il limite morfologico storicamente definito dall'argine maestro;

f. il recupero e la riqualificazione ambientale degli ambiti di cessate attività di escavazione e lavorazione inerti, tramite la rimozione di impianti e manufatti in abbandono e l'individuazione di corrette misure di ricomposizione paesaggistica e ambientale delle aree, assume carattere prioritario nelle azioni di riqualificazione del fiume e delle sue sponde;

g. la previsione di nuovi interventi correlati ad attività estrattive come bonifiche o realizzazione di vasche di raccolta idrica, deve essere attentamente valutata nelle possibili ricadute paesaggistiche ed essere accompagnata, qualora considerata assolutamente necessaria, da scenari ex-ante di ricomposizione paesaggistica e riqualificazione ambientale a cessata attività, che evidenzino le correlazioni tra interventi di recupero e perseguimento degli obiettivi di tutela di cui al precedente comma 7;

h. il recupero paesaggistico e ambientale di aree, ambiti e manufatti degradati o in abbandono assume rilevanza regionale e come tale diviene elemento prioritario nella valutazione delle proposte di intervento afferenti a piani, programmi o piani di riparto regionali;

i. la Provincia nell'atto di formulazione del parere di competenza relativo ai Piani di governo del territorio dei comuni anche solo marginalmente interessati dalla specifica tutela paesaggistica del fiume Po ai sensi dell'articolo 142 del D. Lgs. 42/2004, deve esplicitamente dichiarare gli esiti del puntuale accertamento in merito al pieno e corretto recepimento delle indicazioni e disposizioni del presente comma, con particolare riferimento alla lettera b., e le eventuali prescrizioni che ne derivano quale condizione necessaria per l'approvazione del PGT".

L'area in esame risulta nelle vicinanze con il tracciato guida paesaggistico n. 33, per il quale si rimanda alle Norme, art. 26 comma 10:

"10. E' considerata viabilità di fruizione ambientale la rete dei percorsi fruibili con mezzi di trasporto ecologicamente compatibili, quali sentieri escursionistici, pedonali ed ippici, di media e lunga

percorrenza, piste ciclabili ricavate sui sedimi stradali o ferroviari dismessi o lungo gli argini e le alzaie di corsi d'acqua naturali e artificiali; in particolare la rete risponde ai seguenti requisiti:

- risulta fruibile con mezzi e modalità altamente compatibili con l'ambiente e il paesaggio, vale a dire con mezzi di trasporto ecologici (ferroviari, di navigazione, pedonali ..);
- privilegia, ove possibile, il recupero delle infrastrutture territoriali dismesse;
- tende alla separazione, ovunque sia possibile, dalla rete stradale ordinaria;
- persegue l'interazione con il sistema dei trasporti pubblici locali e con la rete dell'ospitalità diffusa".

Per tutto quanto sopra richiamato, rispetto al PTPR, le attività in progetto in esame non sono, a priori, in contrasto con le previsioni pianificatorie e di tutela degli aspetti paesistico-ambientali, ed ottemperano, nel rispetto delle indicazioni normative sopra richiamate, a quanto previsto dalla normativa del PTPR stesso. Ciò è ulteriormente avvalorato dalla necessità ed opportunità di provvedere ad un'opera con la funzione importante di mitigazione del rischio idraulico e di protezione dei centri abitati ed edificati intensamente abitati e fruiti.

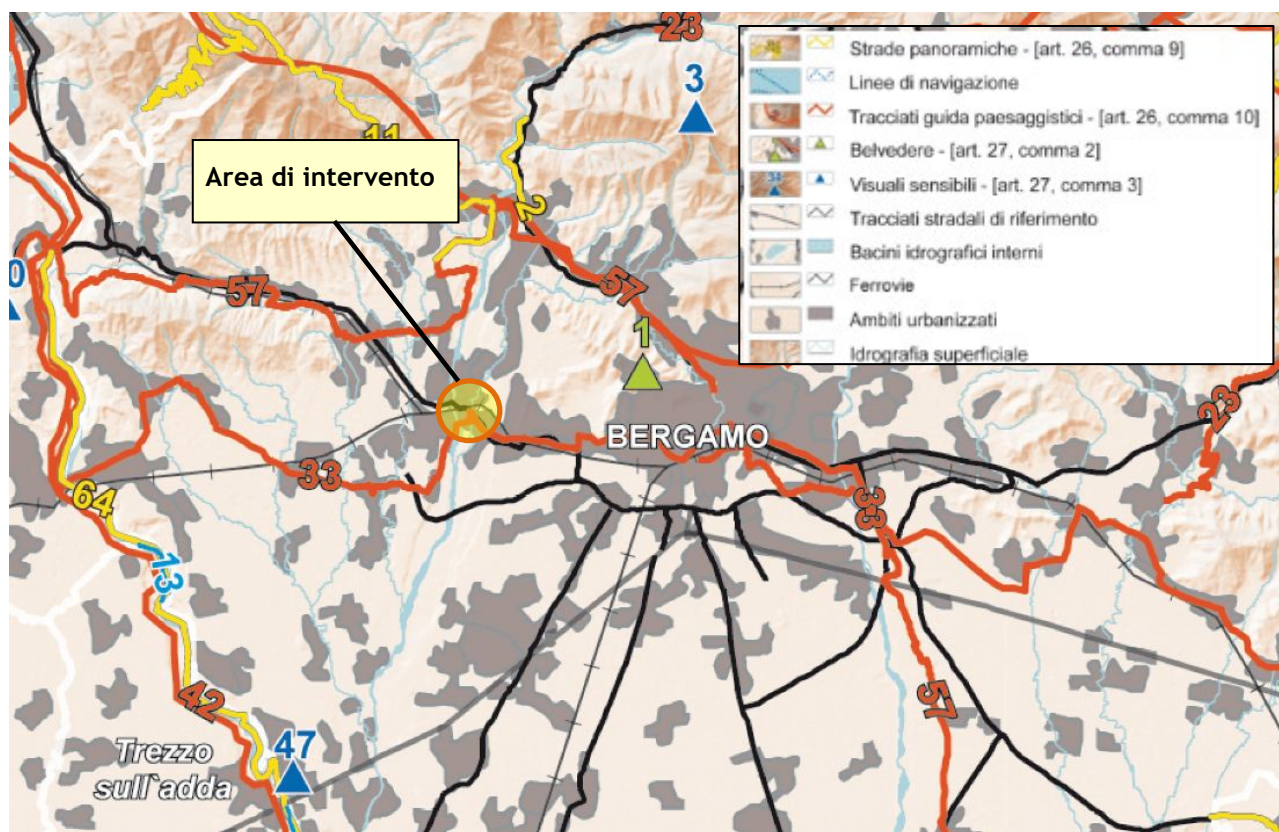


FIGURA 4-19 VIABILITÀ DI RILEVANZA PAESAGGISTICA (TAVOLA E DEL PTPR).



4.1.3 DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO DEL PIANO DEL GOVERNO DEL TERRITORIALE (PGT)

Il PGT del Comune di Ponte San Pietro è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 32 del 17/06/2021;

Per una migliore definizione della struttura paesaggista dei territori è possibile effettuare una lettura a livello comunale ricorrendo alla documentazione di progetto del PGT.

Il Quadro conoscitivo approntato nel Documento di Piano ricalca anzitutto le previsioni degli strumenti sovraordinati (PTPR e PTCP) in tema di pianificazione paesistico-territoriale.

Proprio in tema di **paesaggio**, come stabilito dal Piano Paesaggistico Regionale (art. 34 “Indirizzi per la pianificazione comunale e criteri per l’approvazione del PGT”) il PGT ha determinato sulla base degli studi paesaggistici compiuti e in coerenza con quanto indicato dai “Contenuti paesaggistici dei PGT” di cui alla DGR n. 1681 del 29 dicembre 2005 e dalle “Linee guida per l’esame paesistico dei progetti” di cui alla DGR n. 11045 dell’8 novembre 2002, la classe di sensibilità paesistica delle diverse parti del territorio comunale.

Sulla base degli elementi emersi dalle analisi del paesaggio naturale e storico culturale dei territori comunali vengono riconosciute **5 classi di sensibilità**. Il giudizio complessivo circa le classi di sensibilità paesistica del territorio ha tenuto conto di tre differenti modi di valutazione:

- morfologico-strutturale (che tiene conto della leggibilità e riconoscibilità del sistema di appartenenza e del suo “peso” all’interno dello stesso);
- vedutistico (che tiene conto della panoramicità del luogo e della suscettibilità di alterazione);
- simbolico (che tiene conto del luogo come simbolo della tradizione locale e della possibilità di mantenimento del valore paradigmatico a seguito di alterazioni).

Sono state individuate 5 differenti classi nelle quali è possibile riconoscere differenti gradi di sensibilità:

- **classe di sensibilità molto bassa (1):** ne fanno parte le zone produttive di Briolo e prossime al confine comunale con Mapello e l’asse interurbano;
- **classe di sensibilità bassa (2):** ne fanno parte le zone artigianali lungo la Briantea e al confine con Brembate oltre al sedime della ferrovia che attraversa trasversalmente tutto il territorio comunale;
- **classe di sensibilità media (3):** ne fanno parte le porzioni di tessuto urbanizzato di espansione realizzato dagli anni 70 ad oggi. Ne fa parte anche la ex Legler che nonostante il suo negativo impatto percettivo ha un grande valore simbolico;
- **classe di sensibilità alta (4):** tutte le aree agricole e il tessuto urbanizzato con una matrice di progettazione unitaria come Villaggio Santa Maria o il villaggio operaio della Legler, oltre al cuneo verde presente tra il cimitero e via Camozzi.

- **classe di sensibilità molto alta(5):** ne fanno parte i nuclei di antica formazione, i capisaldi urbani, i boschi e i sistemi fluviali e ripariali.

Si riporta a seguire lo stralcio cartografico relativo alla sensibilità paesistica dei luoghi.

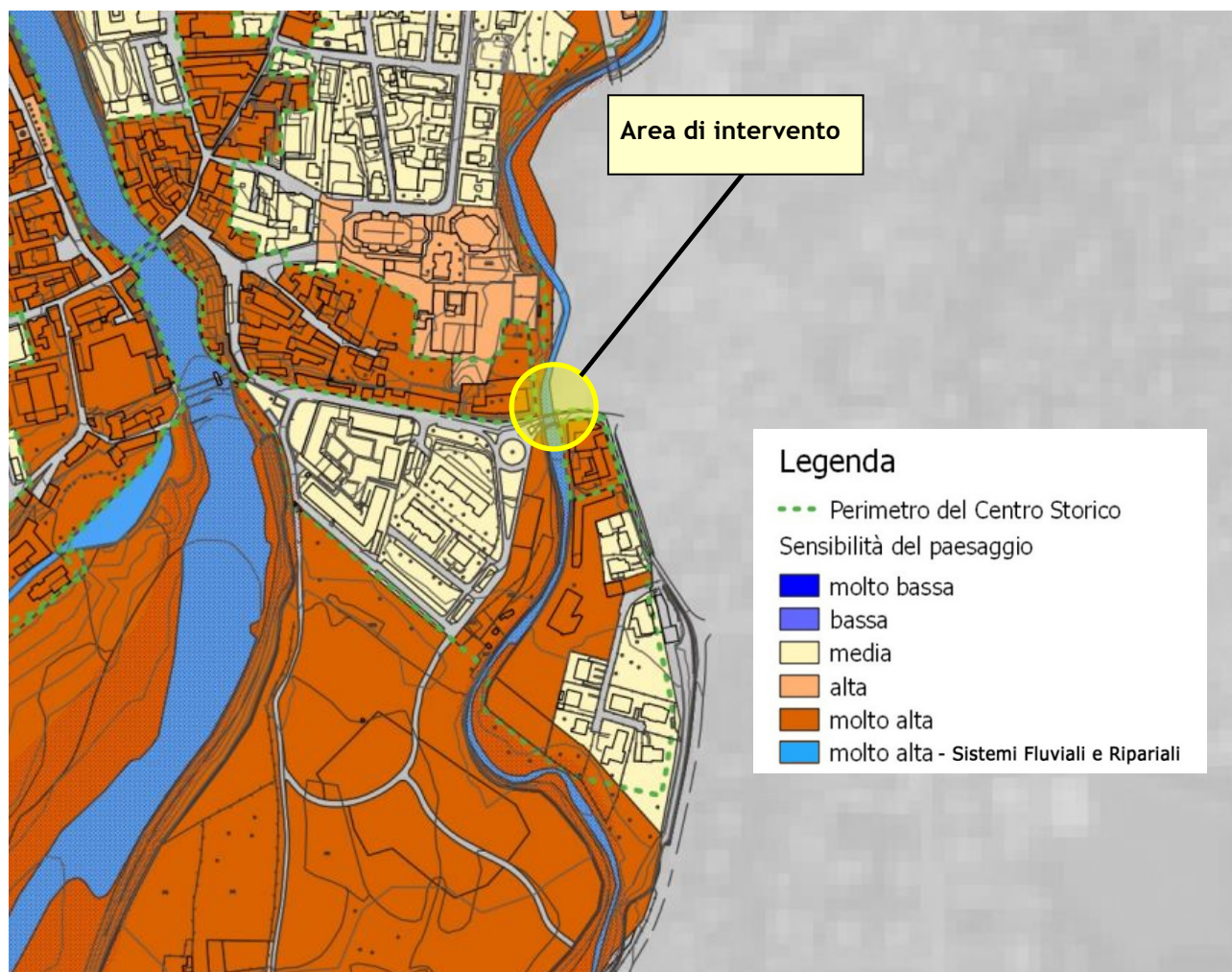


FIGURA 4-20 CARTA DELLA SENSIBILITÀ DEL PAESAGGIO (TAVOLA 7 DEL PGT).

L'ambito interessato dagli interventi è classificato come sensibilità paesistica molto alta, infatti ricade nella categoria 5 "Nuclei di antica formazione, i capisaldi urbani, i boschi e i sistemi fluviali e ripariali"

Tutti gli interventi sull'asta fluviale del Torrente Quisa verranno realizzati in modo da rispettare le prescrizioni relative alle aree ricadenti nella classe di sensibilità molto alta. In fase di progettazione sarà posta particolare attenzione alla scelta delle tipologie e alle modalità realizzative di tutti i manufatti e in modo da risolvere in maniera efficace le problematiche di sicurezza idraulica e nel contempo introdurre un miglioramento anche dal punto di vista degli elementi naturali o antropici vicini.



Passando alla tavola dei valori del Paesaggio si nota come vengano confermati nella sostanza i criteri presenti nel PGT vigente, descrivendo il sistema paesaggistico, ambientale ed ecologico di Ponte San Pietro identificandone i suoi valori paesistici. In particolare, la tavola individua:

- gli elementi del paesaggio naturale (i fiumi e i loro alvei, le aree agricole e le aree verdi di valenza territoriale);
- gli elementi del paesaggio urbano (tessuto del centro storico; tessuto produttivo di rilevanza storico documentale; verde e parchi urbani; tessuto residenziale unitario di pregio tipo-morfologico “Villaggio Santa Maria”; tessuto residenziale unitario Clinica; tessuto residenziale unitario Briolo; tessuto residenziale consolidato a ridosso del centro storico; tessuto residenziale unitario interno alla valle del Brembo; tessuto produttivo di recente edificazione);
- gli elementi detrattori del paesaggio (barriere infrastrutturali)
- gli elementi del paesaggio legati alla cultura identitaria locale (emergenze architettoniche; percorsi storici; l’impianto urbano di Villa Mapelli Mozzi; l’impianto urbano Municipio - Famedio; i capisaldi urbani; le cascine).

L’area presa in esame coinvolge ambiti che nel tessuto urbano rappresentano una grande valenza naturale e paesaggistica, riportando dalla relazione del PGT si può sintetizzare:

“la presenza idrografica, così articolata e pervasiva, suggerisce l’immagine di Ponte San Pietro come “terra tra fiumi” e intesse una serie di relazioni con la città costruita. La presenza dell’acqua può essere considerata e valorizzata nella sua dimensione di generatrice di qualità paesaggistica ed elemento di unione delle polarità ambientali rilevanti meritevoli di salvaguardia e valorizzazione”

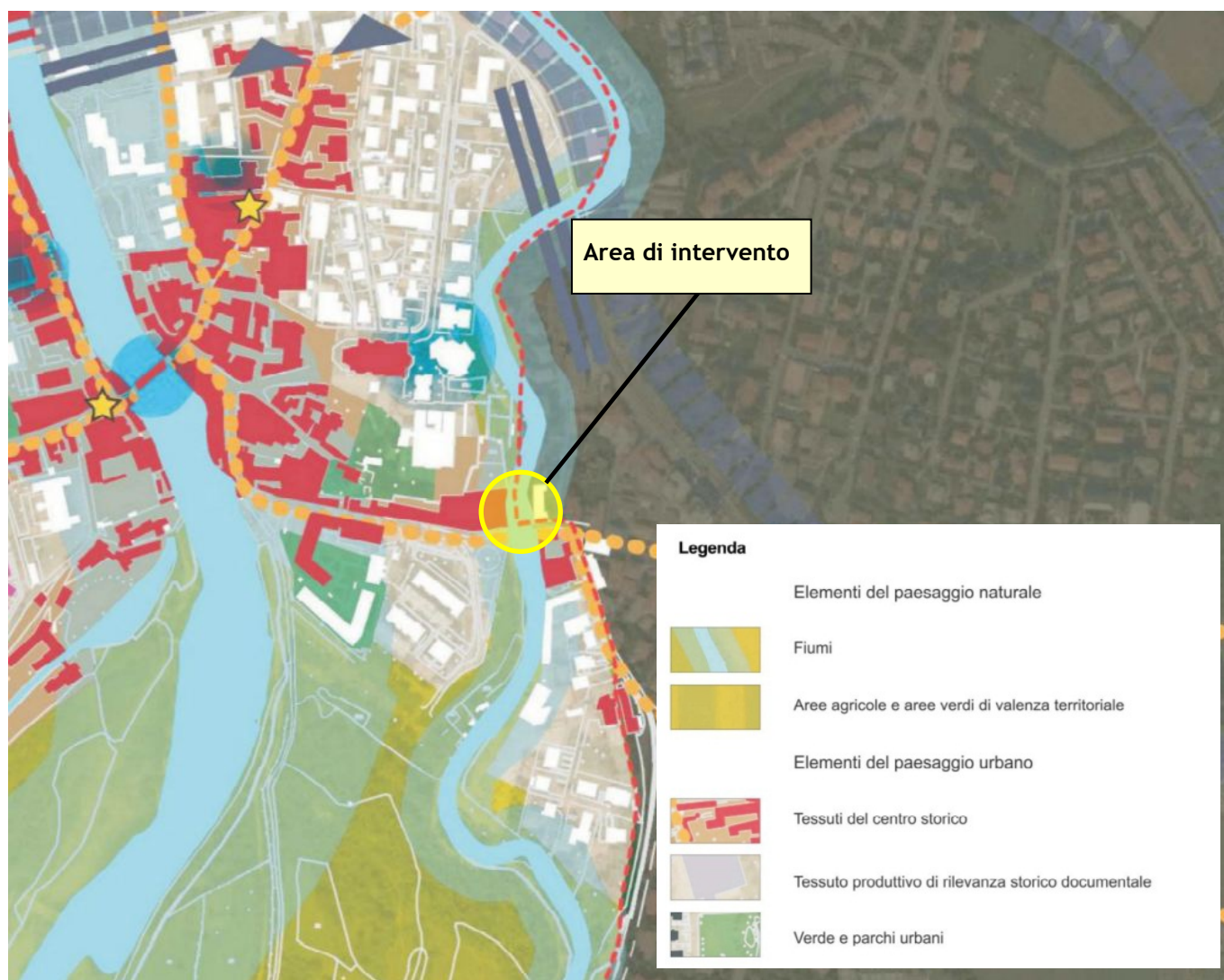


FIGURA 4-21 CARTA DELLA RETE ECOLOGICA COMUNALE (TAVOLA 11 DEL PGT).

Ciò premesso, è possibile sintetizzare come le previsioni di gestione e di governo del territorio annoverate dal PGT approvato, fatto salvo il rispetto delle prescrizioni per i vincoli e le criticità individuate, non si pongono in contrasto con la finalità dell'intervento in progetto.

4.1.4 DESCRIZIONE DEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

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 (PS45, PSFF, PS267), apportando in taluni casi le precisazioni e gli adeguamenti necessari a garantire il carattere interrelato e integrato proprio del piano di bacino.

Rispetto ai Piani precedentemente adottati, il PAI contiene per l'intero bacino:



- il completamento del quadro degli interventi strutturali a carattere intensivo sui versanti e sui corsi d'acqua, rispetto a quelli già individuati nel PS45;
- l'individuazione del quadro degli interventi strutturali a carattere estensivo;
- la definizione degli interventi a carattere non strutturale, costituiti dagli indirizzi e dalle limitazioni d'uso del suolo nelle aree a rischio idraulico e idrogeologico e quindi il completamento, rispetto al PSFF, della delimitazione delle fasce fluviali sui corsi d'acqua principali del bacino, nonché l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, nella parte del territorio collinare e montano non considerata nel PS267.

Entro il PAI è confluita la pianificazione della Legge n. 267/98 “Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico e a favore delle zone colpite da disastri franosi”.

Tale legge prescrive, per i piani di bacino, l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato e l'adozione di misure di salvaguardia.

A partire dal 2004, dopo la L. 308/2004 recante “Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione”, il sistema delle Autorità di bacino è stato interessato da un ampio riordino della legislazione in materia ambientale per adeguarla ai principi ormai consolidati a livello comunitario (Direttiva Quadro sulle Acque, 2000/60/CE).

Le delimitazioni del PAI vengono definite secondo i seguenti criteri:

- definire il limite dell'alveo di piena e delle aree inondabili e individuare gli interventi di protezione dei centri abitati, delle infrastrutture e delle attività produttive che risultano a rischio;
- stabilire condizioni di equilibrio tra le esigenze di contenimento della piena, al fine della sicurezza della popolazione e dei luoghi, e di laminazione della stessa, in modo tale da non incrementare i deflussi nella rete idrografica a valle;
- salvaguardare e ampliare le aree naturali di esondazione;
- favorire l'evoluzione morfologica naturale dell'alveo, riducendo al minimo le interferenze antropiche sulla dinamica evolutiva;
- favorire il recupero e il mantenimento di condizioni di naturalità, salvaguardando le aree sensibili ed i sistemi di specifico interesse naturalistico, garantendo la continuità ecologica del sistema fluviale.

Nello specifico, il piano individua tre fasce fluviali definite come segue:

la « Fascia A » o Fascia di deflusso della piena; 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;

- la «Fascia B» o Fascia di esondazione; 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 (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata;
- la «Fascia C» o Area di inondazione per piena catastrofica; è costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.

Uno schema esplicativo della definizione delle Fasce fluviali è riportato nella figura seguente.

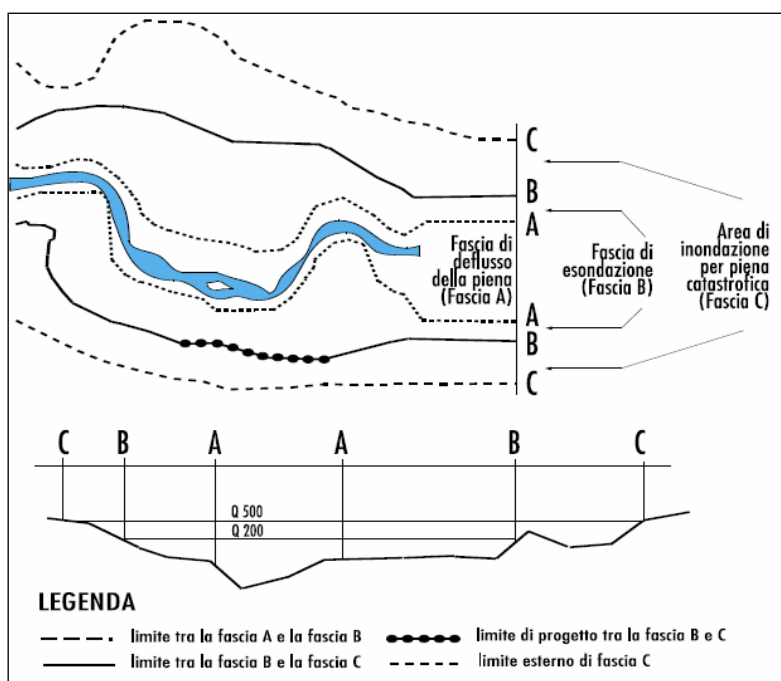
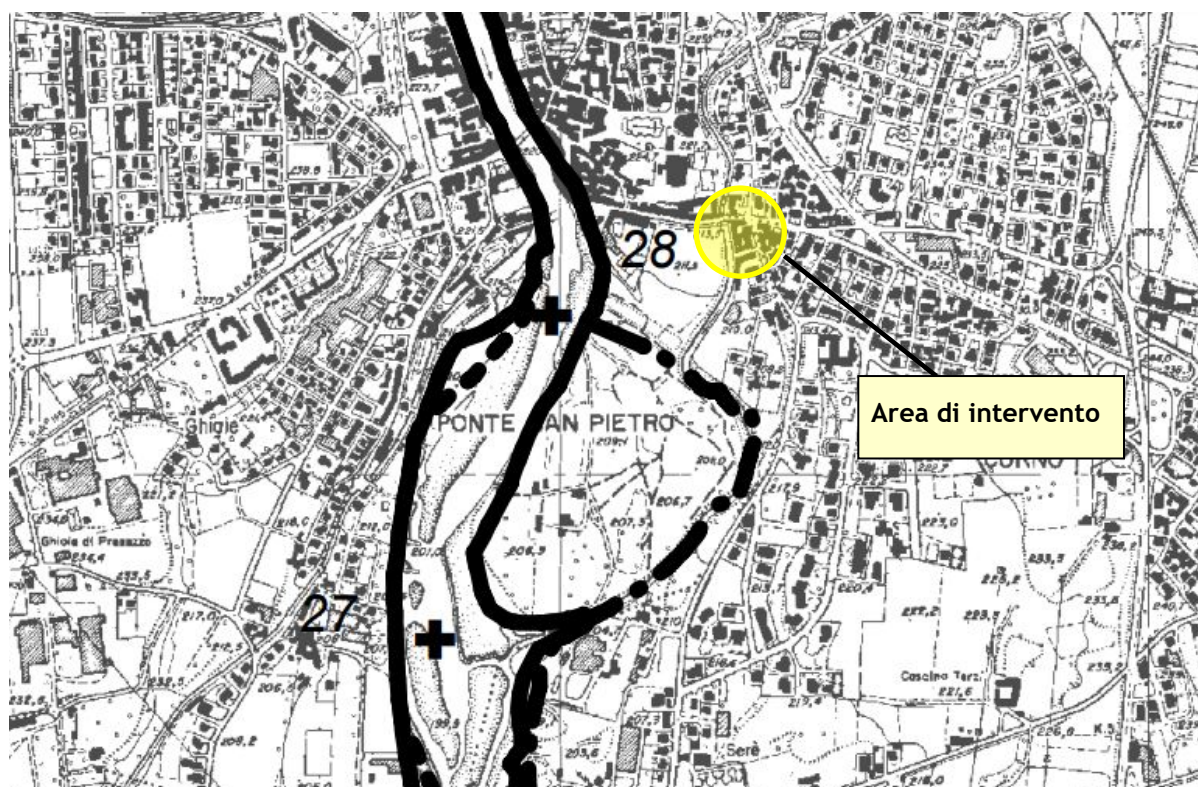


FIGURA 4-22 - SCHEMA ESPLICATIVO PER LA DEFINIZIONE DELLE FASCE FLUVIALI

Il Torrente Quisa non rientra nei corsi d'acqua analizzati per la realizzazione delle fasce fluviali, si riporta comunque la mappa relativa all'area interessata:



L'opera in progetto ha il preciso obiettivo di migliorare il deflusso del torrente Quisa e quindi ridurre le problematiche legate agli eventi di piena, rientrando pienamente nelle direttive di pianificazione dell'Autorità di Bacino.

4.1.5 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

Il Piano di gestione del rischio alluvioni (PRGA) è lo strumento operativo previsto dalla legge italiana, in particolare dal d.lgs. n. 49 del 2010, che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE. Il Piano deve essere predisposto a livello di distretto idrografico.

Il PGRA persegue l'obiettivo di ridurre le conseguenze negative delle alluvioni tutelando prioritariamente la salute umana e il territorio, l'ambiente, i beni e il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Gli obiettivi generali sono:

- migliorare la conoscenza del rischio
- migliorare la performance dei sistemi difensivi esistenti
- ridurre l'esposizione al rischio
- assicurare maggiore spazio ai fiumi
- difesa delle città e delle aree metropolitane

Per il Distretto Padano è stato predisposto il **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Po (PGRA-Po)**

Il torrente Quisa nell'area interessata è classificato come Pericolosità scenario Frequente - H, e Rischio Molto Elevato R4

L'area di laminazione settore nord. rientra nelle mappe della pericolosità PAI/PGRA come pericolosità RSCM - scenario frequente H - e - Rischio Molto Elevato R4.

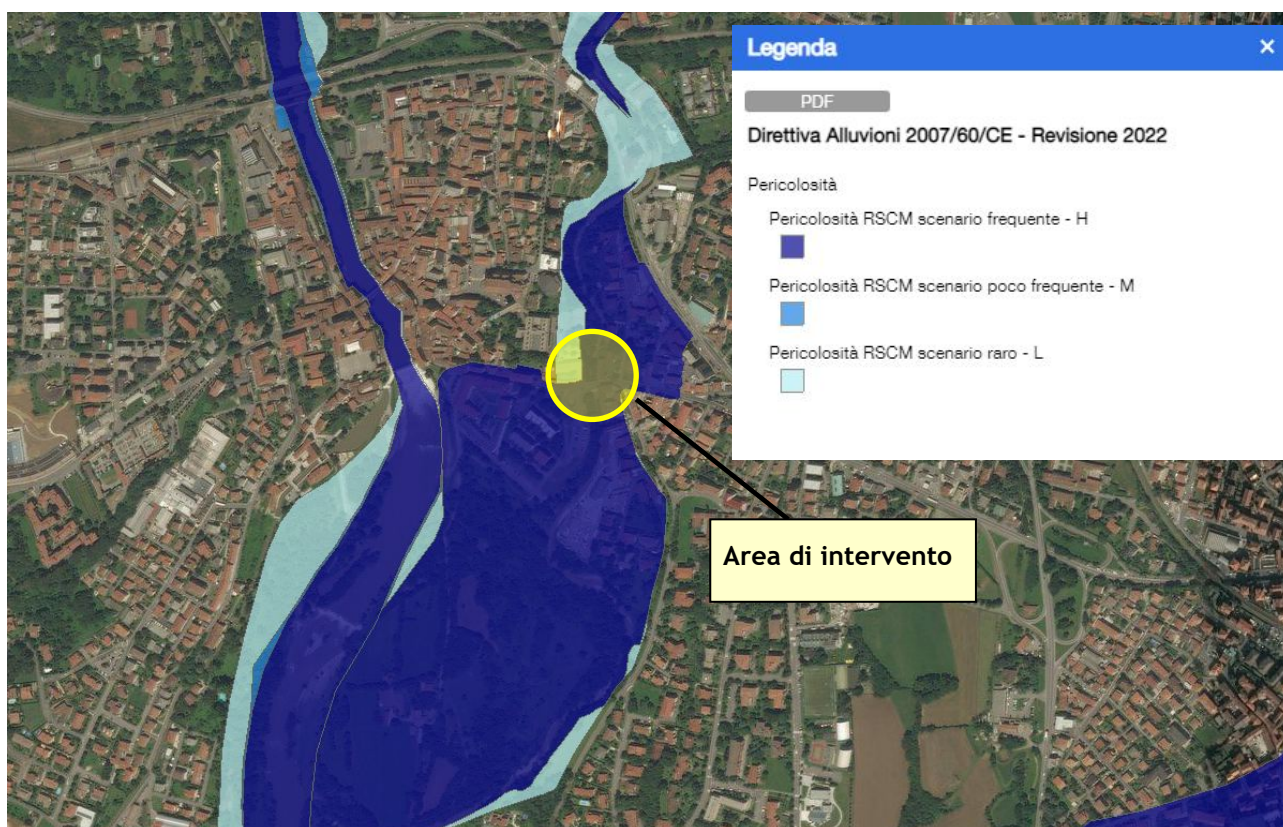


FIGURA 4-23 ESTRATTO DALLA MAPPA DELLA PERICOLOSITÀ PGRA

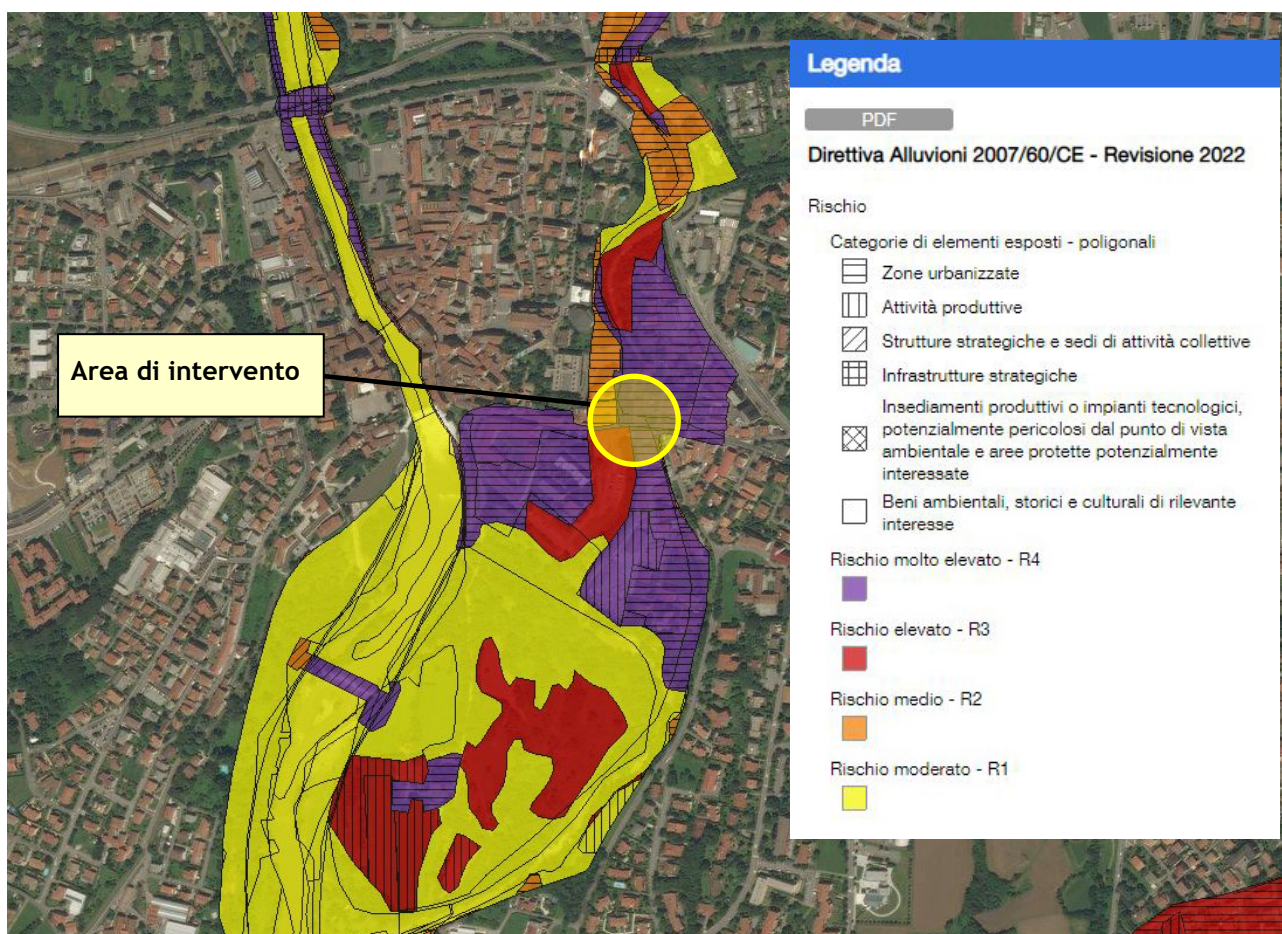
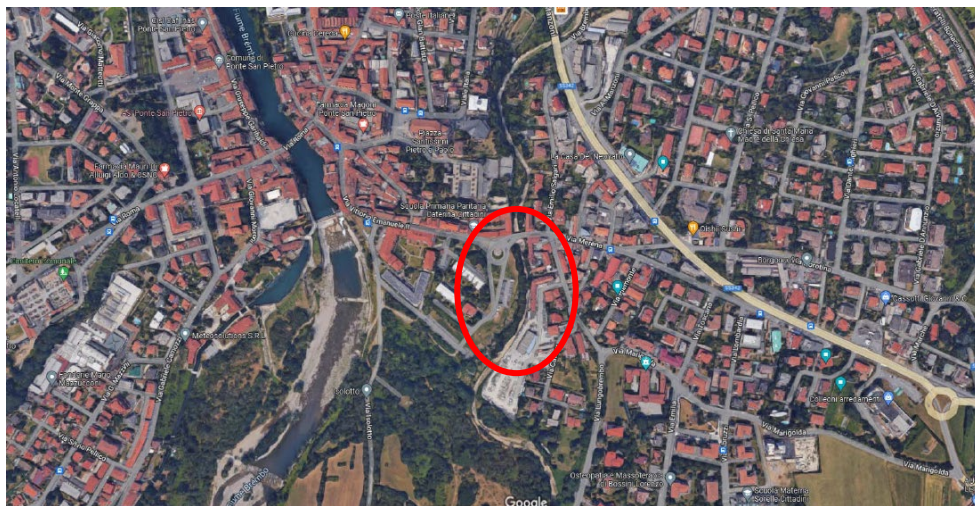


FIGURA 4-24 ESTRATTO DALLA MAPPA DEL RISCHIO PGRA

4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMICO

L'area in esame è posta nella provincia di Bergamo, nella porzione centro-orientale del comune di Ponte San Pietro ad una quota topografica di circa 210-212 m s.l.m..



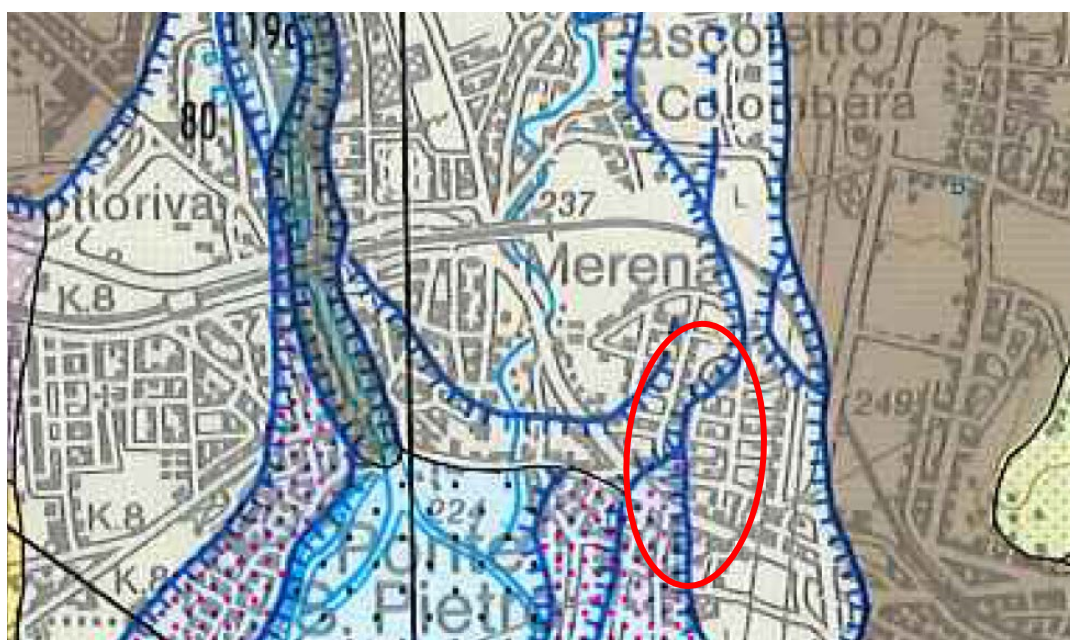
A grande scala tutta la zona è posta su terrazzi fluvioglaciali con un dislivello massimo tra loro di 10-12 m circa. Nel particolare l'area di studio è posta proprio su uno di questi ripiani, intermedio, con andamento N-S subpianeggiante che raccorda l'alveo del fiume Brembo con la circostante pianura.

Per la precisione, dal terrazzo fluvioglaciale presente nel settore in oggetto (legato alle acque di fusione della fase glaciale "wurmiana") si passa attraverso una serie di scarpate a depositi con la medesima origine ma ad una diversa fase sedimentaria (verso Est) e da lì il terreno degrada moderatamente fino a raggiungere le sponde (terrazzi recenti) dell'alveo del fiume Brembo.

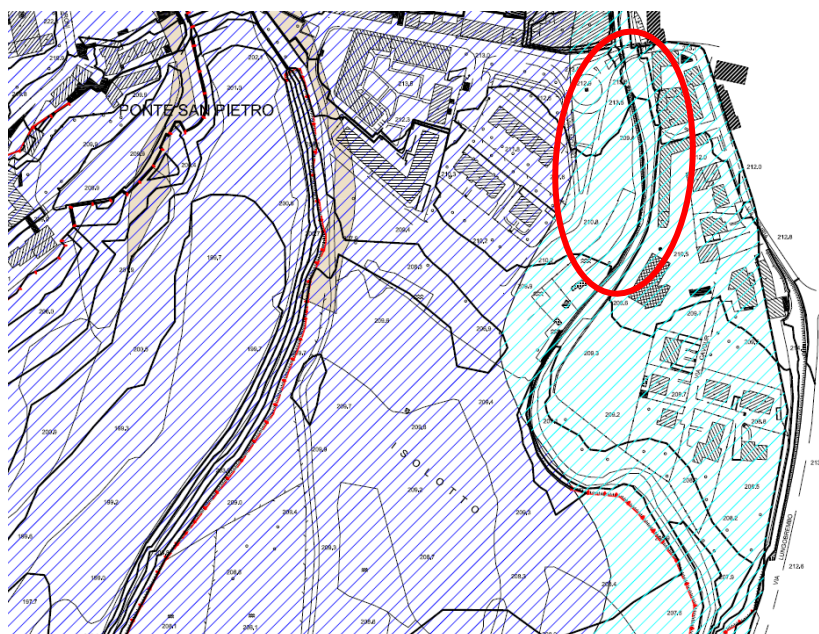
Dal punto di vista sedimentario-granulometrico, è caratterizzata da depositi recenti sciolti alluvionali e fluvioglaciali costituiti da materiale grossolano (ghiaia e ciottoli con matrice sabbiosa), con estensione areale E/W limitata (500-600 metri), si estendono per alcuni chilometri lungo l'asse del Brembo (sia a monte che a valle).

Si tratta di depositi ghiaiosi a prevalente supporto clastico con matrice limoso argillosa, con spessore di suolo massimo > 5 metri di natura limoso argilloso. È quasi sempre presente uno strato superficiale di sabbie fini finissime di origine *loessica*.

Nel caso dei materiali alluvionali questi risentono dell'azione erosiva e deposizionale sia del Fiume Brembo che del torrente Quisa.



UNITA' POSTGLACIALE (119)	
119a	depositi di versante.
119b	depositi di conoide.
119c	depositi alluvionali.
119d	depositi lacustri, palustri e di torbiera.
119e	depositi glaciali.
119cf	depositi alluvionali in pianura con superficie limite superiore caratterizzata da Entisuoli.
119cg	depositi alluvionali in pianura con superficie limite superiore caratterizzata da Inceptisuoli.
119ch	depositi alluvionali in pianura con superficie limite superiore caratterizzata da Inceptisuoli rubefatti o da Alfisuoli poco espressi.
Morfologie ancora in evoluzione. <i>PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE</i>	



Sabbie limose prevalenti



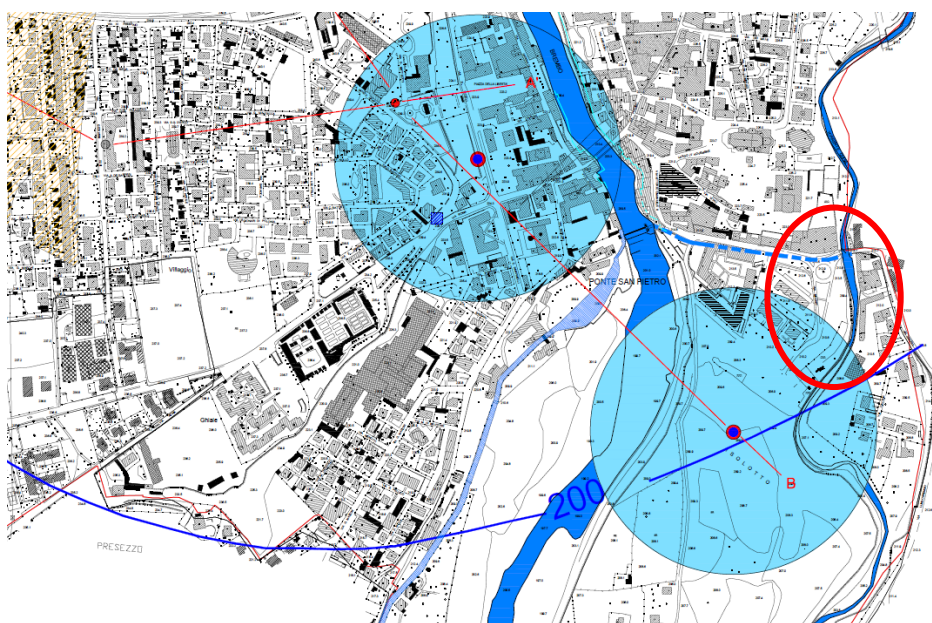
Ghiaie e sabbie in matrice limo-argillosa

Per il resto, la circolazione idrica superficiale è per lo più a carattere diffuso, controllata dalla morfologia locale e marcata dalle eventuali regimazioni antropiche.

Le informazioni relative alle note idrogeologiche sono state desunte dai dati bibliografici esistenti e relativi ai pozzi ad uso idropotabile censiti e dei quali si conoscono le caratteristiche di costruzione e le stratigrafie dei terreni scavati.

Come si ricava anche dalla consultazione della carta idrogeologica a supporto del PGT il livello piezometrico è posto ad una quota di 200 m s.l.m. (e quindi ad una profondità di circa 10-12 m dall'attuale piano campagna).

Non sono indicate, e non si conoscono, le oscillazioni massime stagionali; in questo ambito del territorio della provincia di Bergamo, la direzione di flusso prevalente è N-NW/SE.



Dato comunque il contesto idrogeologico e idraulico si considera un livello freaticometrico pari al livello idrometrico del Torrente Quisa e quindi a circa 1-2 m di profondità dal piano campagna generalizzato.

4.2.1 INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA

Nell'ambito dell'indagine eseguita nell'area in esame, è stata rilevata una situazione stratigrafica abbastanza uniforme caratterizzata da uno spessore superficiale di terreno eluviale e/o rimaneggiato (3-4 metri nel settore meridionale dello stendimento S1, e più ridotti lungo S2, effettuato nell'alveo del Quisa), a cui segue uno spessore di 6-7 metri (che si riducono a 4-5 m lungo S2) di depositi alluvionali più addensati-

Più in profondità, indipendentemente dalla natura dei depositi, sono presenti terreni con molto sismoresistenti.

4.2.2 CLASSIFICAZIONE SISMICA

Ponte San Pietro è in classe "3" e con Ag_{Max} pari a 0,100192.

TR (anni)	Ag (g)	$F0(-)$	$TC^*(s)$
30	0.027	2.452	0.194
50	0.035	2.491	0.211
72	0.041	2.492	0.224
101	0.049	2.453	0.239
140	0.057	2.466	0.250



201	0.067	2.458	0.263
475	0.097	2.439	0.273
975	0.128	2.453	0.280
2475	0.176	2.504	0.287

Vita nominale della costruzione (anni): VN: 50

Classe d'uso della costruzione c_u : 1.0

Periodo di riferimento per la costruzione (anni): VR: 50

Stato Limite	TR (anni)	Ag (g)	F0(-)	TC*(s)
SLO	30	0.027	2.453	0.194
SLD	50	0.035	2.491	0.211
SLV	475	0.097	2.439	0.273
SLC	975	0.128	2.453	0.280

4.2.3 CATEGORIA SISMICA DEI TERRENI

L'area in esame viene classificata in "Zona 4a": l'attuale normativa prevede che debbano essere effettuati approfondimenti di studio sismico di secondo livello al fine di determinare in modo semiquantitativo il fattore di amplificazione locale F_a . Tale valore è utilizzato in fase progettuale per ottimizzare le strutture sotto l'aspetto della prevenzione antisismica.

Sulla base delle indagini sismiche effettuate sono presumibili terreni con V_{seq} (riferiti al piano di appoggio delle fondazioni) pari 720-730 m/s (categoria B) e con un andamento della curva delle velocità, assimilabile a quella di riferimento litologica della Regione Lombardia "ghiaiosa".

4.3 INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO

In punti nodali della viabilità terrestre e fluviale si stabilizzano lungo importanti centri, indiziati da resti di abitato da necropoli. Tra questi siti insieme a Ponte San Pietro Campo Fontanino sono da annoverare Brembate Sotto e Capriate San Gervasio-Cava degli Spagnoli, dove le caratteristiche ambientali, presenza di guadi, restringersi delle sponde del fiume, determinarono il formarsi di insediamenti stabili (perdurati fino ai giorni nostri) che si inseriscono in una maglia più ampia di collegamenti che ci è possibile tracciare a grandi linee. Si può riconoscere innanzi tutto il tracciato della via pedemontana, che corre sul versante



meridionale della fascia collinare che si snoda attraverso il territorio degli Orobi in forma continua dall'Oglio alla via S. Martino verso l'Adda, in senso Est-Ovest: esso sulla base dei rinvenimenti risulta essersi già definito in età preistorica e successivamente fu confermato dall'importante asse Brixia-Bergomum-Comum citato dalle fonti itinerarie romane. Il sito di Ponte San Pietro, contrassegnato dalla necropoli rinvenuta nel XIX secolo al Campo Fontanino, in corrispondenza del guado sul fiume Brembo a Sud dell'attuale centro storico, si colloca proprio su questo asse e si connota come centro duraturo e di rilievo a giudicare dagli elementi metallici presenti nei corredi tombali, databili tra X e VIII secolo a.C.

Nella divisione agraria romana Ponte San Pietro si inserisce all'interno della centuriazione che ha il cardine massimo coincidente con il rettilineo Stezzano-Spirano e che vede coincidere con il territorio di Ponte il sessantunesimo decumano.

I rinvenimenti di epoca romana noti per Ponte San Pietro sono piuttosto scarsi, soprattutto se consideriamo la sua posizione strategica lungo un guado e lungo le significative direttrici. Si tratta di una lapide romana (Scheda 2) di I-II sec. d.C. decontestualizzata e riutilizzata e di sepolture alla cappuccina di epoca tardo romana segnalate in località Briolo, datate al III-IV secolo d.C. (Scheda 3).

Si ritiene che il nome prenda origine dalla presenza di un piccolo ponte sul Brembo e dell'annessa piccola chiesa dedicata a San Pietro nell'881, tramite una scrittura notarile riportante "Basilica Sancti Petri sita ad pontem Brembi".

Nella cartografia ottocentesca si osserva, infatti, la presenza di questo ponte che attraversa il Brembo collegandosi alla viabilità principale; in particolare dal ponte sul Brembo si nota la direttrice che si dirige verso Est e attraversa il Torrente Quisa con un ponte che rispecchia la posizione di quello attuale oggetto di intervento. Una volta attraversata la Quisa la strada si dirige verso Cascina San Pietro.

Manfredino De' Melioratis, negli ultimi anni del XIII secolo, costruì un castello nel centro storico, insediamento poi distrutto dai veneziani agli inizi del Settecento. Parte dei materiali demoliti furono riutilizzati per erigere la primissima chiesetta campestre, quella che dal popolo sarà sempre ricordata come "chiesa vecchia"(Punto 6). Il verbale per la costruzione della chiesa sussidiaria, dedicata a san Pietro, venne approvato nel 1708 e i lavori iniziarono nello stesso anno, per terminare poi nel 1722.

Oggi di chiese che portano lo stesso nome ce ne sono due, su entrambi i lati del fiume: la "Chiesa Vecchia" in via Roma oggi nella sua veste barocca che ha completamente cancellato l'edificio più antico, e la "Chiesa Nuova" ovvero la chiesa parrocchiale situata in Piazza San Pietro e Paolo (Punto 5).

In relazione a quest'ultima si trova menzione di una chiesa in località Ponte San Pietro, fin dal XIV secolo: di quell'epoca, infatti, ci sono pervenuti una serie di fascicoli che registravano le taglie e le decime imposte al clero dai Visconti di Milano e dai papi; un'ordinanza del 1360 di Bernabò Visconti riportava dapprima un indice generale, "nota ecclesiarum", delle chiese e monasteri di Bergamo, per poi specificare per ciascuno di essi le rendite e la tassa, nominando di ogni beneficio il titolare. In questa fonte, troviamo attestazione della chiesa di San Pietro, inserita nella pieve di Terno.



Per quanto riguarda il castello costruito nel XIII secolo, il Castello di Briolo (Via San Clemente, Punto 7) oggi abitazione privata, è ancora possibile distinguere la struttura a doppia corte generata dalla sovrapposizione della corte quadrata al preesistente recinto. Il Castello di Briolo controllava una posizione di particolare rilevanza strategica, in quanto occupava l'area compresa fra le strade che, provenienti da Ponte San Pietro e Bergamo, convergevano sull'attraversamento del Brembo al ponte di Briolo, di origine medievale come il castello.

Non è chiaro se la località Castello dove si colloca il rinvenimento fortuito di armi medievali (Scheda 4) sia la stessa zona del castello duecentesco appena descritto.

Un altro edificio testimone della storia medievale di Ponte San Pietro, oggi solo in parte leggibile è la Casa Fortificata Mozzi tra via Piave e via Piazzini (Punto 8). Si trattava di un edificio a corte posto ai margini settentrionali dell'abitato, con impianto quadrangolare protetto da cortine murarie in ciottoli di fiume a spina di pesce e cantonali in pietra squadrata (ora leggibili solo sul lato settentrionale verso la Biblioteca) risalenti al XIV secolo.

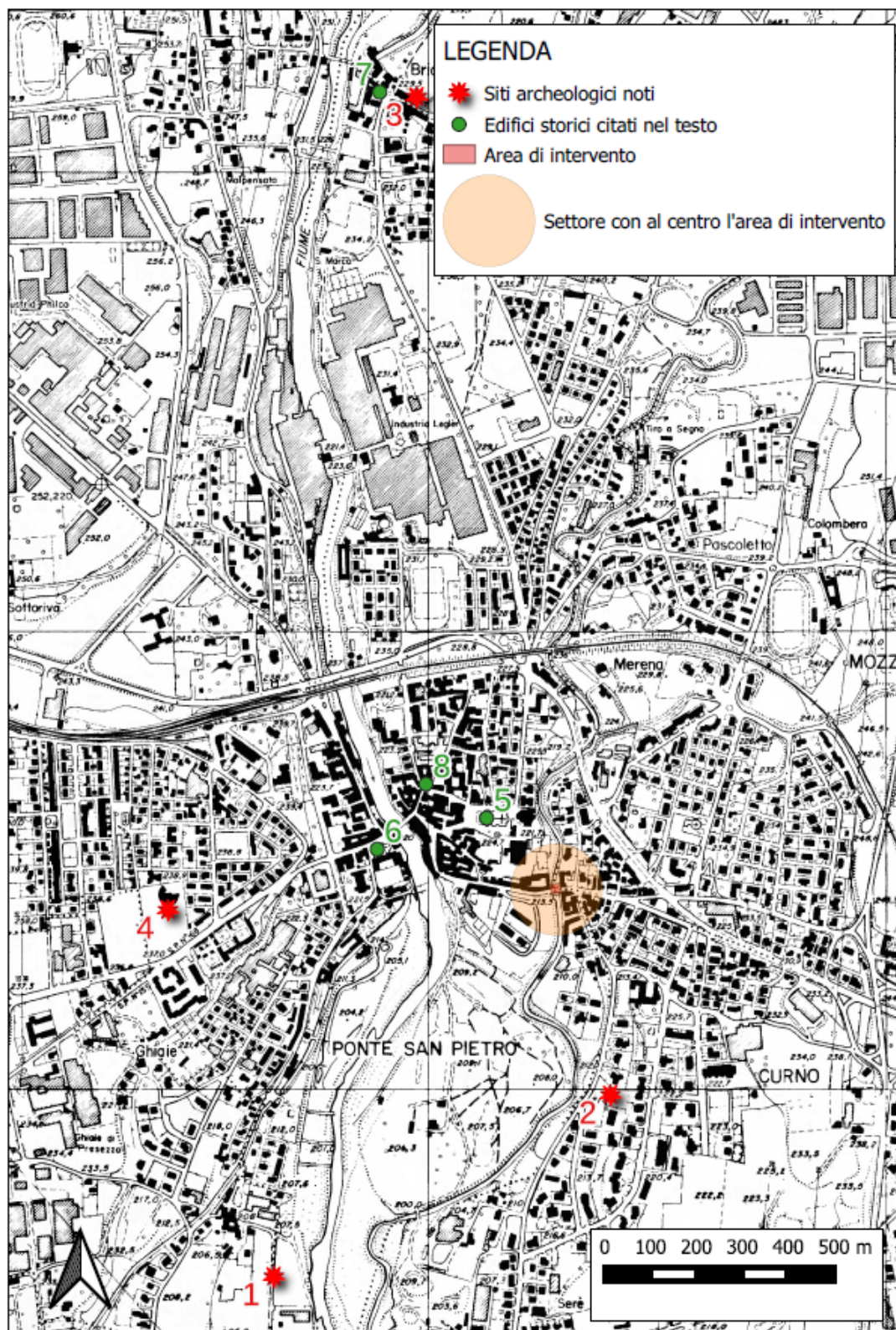


FIGURA 25 - STRALCIO CARTOGRAFICO CON I SITI ARCHEOLOGICI NOTI DI PONTE SAN PIETRO

5 INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI ESISTENTI

Durante le lavorazioni di demolizione e ricostruzione del ponte dovranno essere gestite le interferenze con i sottoservizi attualmente presenti nell'area oggetto di intervento.

In particolare, per quanto già noto è presente una condotta di fognatura nera che scorre appesa lungo il ponte per la quale, durante le lavorazioni, dovranno essere previste delle opere provvisionali al fine di garantirne la continuità di esercizio.

Dovranno inoltre essere gestite gli scarichi presenti in destra idraulica del t. Quisa, i quali potrebbero essere interferire con le lavorazioni durante le fasi di realizzazione dell'arginello a difesa di Via Mozart.

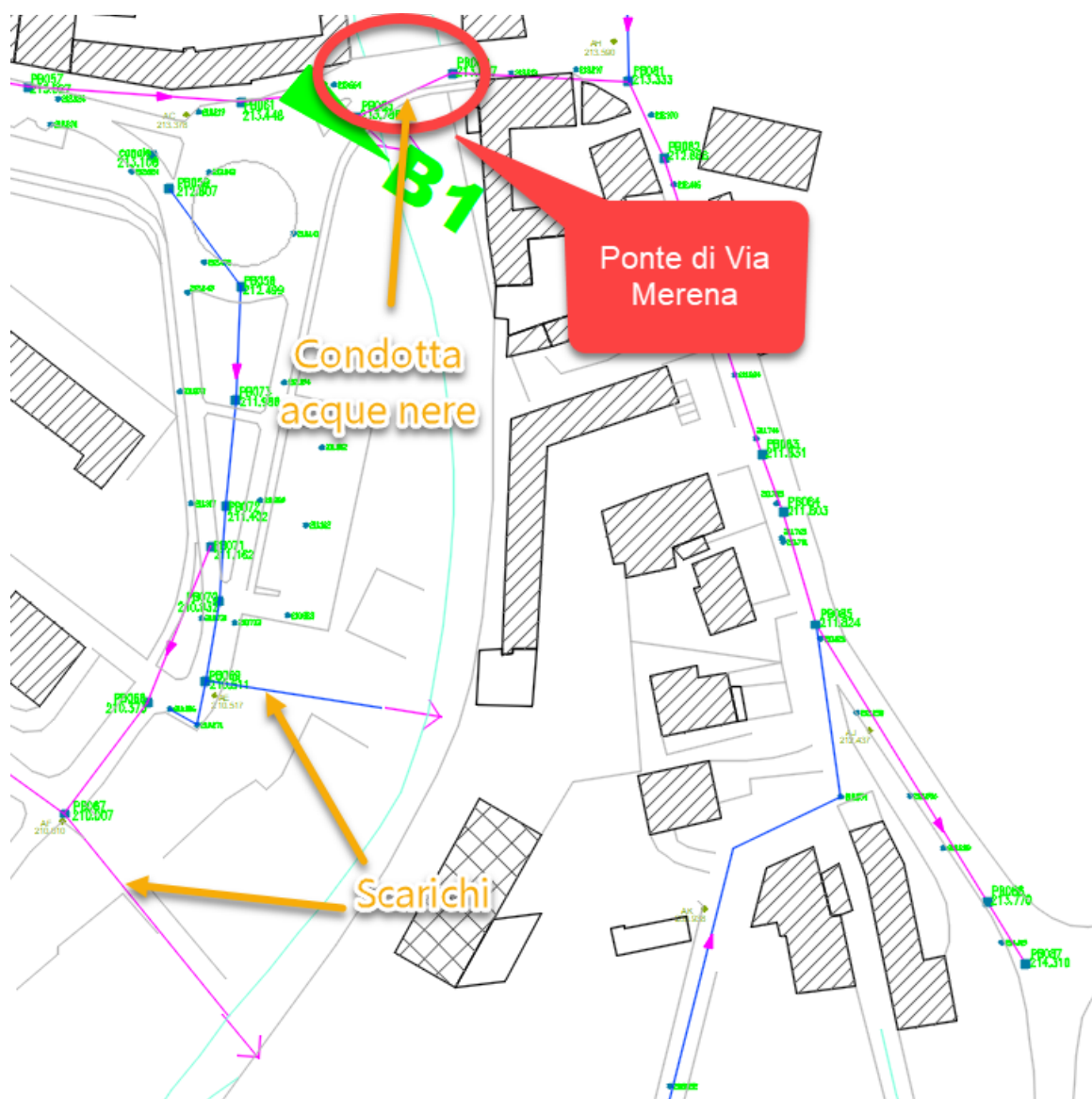


FIGURA 26 - STRALCIO CARTOGRAFICO DELLE INTERFERENZE PRESENTI LUNGO L'AREA OGGETTO DI INTERVENTO



6 QUADRO ECONOMICO

LOTTO 1B - Ripristino idrodinamico del ponte di Via Merena e difese passive			
	LAVORI		
1B	RIPRISTINO IDRODINAMICO DEL PONTE DI VIA MERENA		
1B- 1	Demolizione e ricostruzione ponte di via Merena	€ 970,000.00	
1B- 2	Difese idrauliche in sinistra idraulica	€ 225,000.00	
1B- 3	Difese idrauliche di rinforzo di presidi di privati	€ 600,000.00	
1B- 4	Presidi in destra idraulica a valle del ponte	€ 60,000.00	
1B- 5	Adeguatezza in sagoma e quota di percorso ciclopedonale in sponda destra	€ 57,600.00	
1B- 6	Difese in alveo	€ 78,000.00	
1B- 7	Opere di varia finitura e ripristini ambientali	€ 24,400.00	
	Totale Lavori Lotto	€ 2,015,000.00	
	Oneri della sicurezza	€ 135,000.00	
	TOTALE OPERE		€ 2,150,000.00
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
B1	Spese tecniche progettazione, Piano particolare d'esproprio, studi ambientali, SIA, Direzione Lavori, Contabilità, redazione del PSC e Sicurezza durante i lavori compreso oneri prev.	€ 215,000.00	
B2	Indagini ambientali, topografiche, geognostiche e di qualità acque e caratterizzazione terreni	€ 60,000.00	
B3	Spese Tecniche per Verifiche e Validazione Progetto comprese oneri	€ 30,000.00	
B4	Collaudo strutture e tecnico amministrativo in corso d'opera e prove di laboratorio	€ 43,000.00	
B5	Acquisizione aree, accordi bonari, indennizzi e servitù, spese notarili e frazionamenti	€ 50,000.00	
B6	Accantonamento Incentivo Fondo art.113 D.Lgs. 50/2016	€ 49,960.00	
B7	Opere di monitoraggio compreso idrometro a ultrasuoni e stazione di trasmissioni dati.	€ 50,000.00	
B8	Imprevisti compreso IVA	€ 87,780.00	
B9	Spese Generali, pubblicazione bando, contributi commissioni e aggiudicazione, contributo ANAC	€ 35,000.00	
B10	Spostamento sottoservizi e altri oneri	€ 50,000.00	
B11	IVA 22% su Lavori e Oneri della sicurezza	€ 473,000.00	
B12	IVA 22% su B1+B2+B3+B4+B7+B9+B10	€ 106,260.00	
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		€ 1,250,000.00
A+B	TOTALE QUADRO SOMMARIO DI SPESA		€ 3,400,000.00