



COMUNE DI AREZZO
UFFICIO MOBILITA'
RUP DOTT. ING. ROBERTO BERNARDINI

**PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA E PIANO PARTICELLARE
DI ESPROPRIO DEFINITIVO**

PISTA CICLABILE DI COLLEGAMENTO TRA CECILIANO E LA ROTATORIA POSTA
ALL'INTERSEZIONE TRA LA SP1 SETTEPONTI E LA TANGENZIALE URBANA.

PNRR, Missione 5-comp.2-investimento 2.1

- Relazione geologica



RTP - Massimiliano Baquè Architetto – Area Engineering S.r.l.– GHEA Engineering & Consulting
S.r.l.

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. INTEGRAZIONE ALLA RETE CICLABILE ESISTENTE.....	3
3. CONNESSIONE AL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE E COERENZA AL PRIIM	3
4. INDAGINI GEOLOGICHE	4
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	4
6. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	7
7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	7
8. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA E VALUTAZIONI DI PERICOLOSITA'7	
9. SISMICITA' DELL' AREA.....	9
10. MODELLO GEOLOGICO-TECNICO.....	17
11. INTERVENTI IN PROGETTO.....	18
12. CONCLUSIONI	19
13. ALLEGATO 1 – UBICAZIONE INTERVENTO	20
14. ALLEGATO 2 – DATABASE REGIONE TOSCANA.....	24
15. ALLEGATO 3 – PIANO DI BACINO	29
16. ALLEGATO 4 – PIANO STRUTTURALE.....	33

1. PREMESSA

La presente Relazione geologica viene redatta a supporto del progetto di Fattibilità Tecnico-Economica per una pista ciclabile di collegamento tra la frazione di Ceciliano, posta a Nord della città di Arezzo, ed il nodo infrastrutturale della intersezione in rotatoria tra la Strada Provinciale 1 Setteponti e la tangenziale urbana della città di Arezzo medesima.

Il progetto di fattibilità tecnico economica funge da primo livello delle operazioni di progettazione negli approfondimenti previsti dal Codice Unico degli Appalti D.Lgs. 50/2016 e successive modificazioni.

Il progetto della pista ciclabile è parte di un più ampio progetto di "Rigenerazione urbana", promosso dal Comune di Arezzo e finanziato tramite i fondi PNRR (Missione 5 – Componente 2 – Investimento 2.1).

Per la descrizione tecnica degli interventi in progetto si rimanda alla relazione tecnica illustrativa.

2. INTEGRAZIONE ALLA RETE CICLABILE ESISTENTE

A livello comunale, il nuovo tratto di pista ciclabile oggetto della presente progettazione di fattibilità tecnica ed economica, conetterà i due percorsi ciclabili e ciclopedonali di prossima realizzazione che termineranno nei pressi del centro commerciale "Al Magnifico", per poi proseguire verso le aree verdi agricole poste nelle aree circostanti la tangenziale urbana (tratto di viale Filippo Turati) e sviluppandosi verso nord fino a raggiungere il centro abitato di Ceciliano. Il progetto potrà concretizzare un collegamento ciclabile e pedonale tra l'abitato di Ceciliano e il centro della città di Arezzo, secondo le indicazioni del Biciplan allegato al P.U.M.S. (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, approvato con Delibera G.C.n.89/2019) che lo classifica come intervento con grado di priorità 5.

Il presente progetto, promosso dal Comune di Arezzo costituisce dunque, attraverso il P.U.M.S., uno stralcio di raccordo e ricucitura dell'area a nord della Città che per vari motivi non può essere direttamente messa in connessione all'asse ciclabile principale che sarà costituito dalla Ciclopista dell'Arno, secondo uno schema infrastrutturale integrato (finalizzato allo sviluppo della mobilità ciclabile e rispondente agli obiettivi del Piano Regionale Integrato Infrastruttura e Mobilità) e consentirà la connessione anche con la Ciclovía Turistica Regionale dei 2 Mari, il cui progetto di fattibilità tecnica ed economica è stato approvato da Regione Toscana.

3. CONNESSIONE AL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE E COERENZA AL PRIIM

Coerentemente a quanto stabilito dalle linee guida per la fruizione lenta del paesaggio nel rispetto della disciplina della mobilità dolce sostenibile, il progetto agisce anche nella azione di ricucitura dei territori con le stazioni ferroviarie poste nel comune attraversato.

In questo senso la valenza del progetto è duplice poiché il suo aggancio con l'anello ciclopedonale ipotizzato dal progetto Biciplan allegato al P.U.M.S. (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, approvato con Delibera G.C.n.89/2019), pone il territorio servito in diretto contatto con la stazione

RFI di Arezzo; così come la presenza del casello di fermata della linea ferroviaria Lfi Pratovecchio Stia – Sinalunga a Case Nuove di Ceciliano, nei pressi della zona artigianale della Chianicella, colloca questa ulteriore importante dorsale ferroviaria in diretto contatto con il percorso ciclopedonale oggetto del progetto.

Il progetto è dunque conforme a quanto sancito dal PRIIM in merito ai concetti di valorizzazione della mobilità dolce, della inclusività ed accessibilità dei centri abitati ed in merito all'auspicata intermodalità tra mobilità privata tradizionale, trasporto pubblico e mobilità sostenibile.

4. INDAGINI GEOLOGICHE

Per questa fase di progettazione di fattibilità ed inquadramento geologico sono stati consultati gli strumenti di carattere sovraordinato quali la Carta Geologica Regionale per l'inquadramento geologico (Allegato 2), il Database regionale disponibile su Geoscopio per la vincolistica (Allegato 2), la cartografia regionale per il reticolo idrografico, i Piani di bacino del Distretto Appennino Settentrionale 'Dissesti geomorfologici' e 'Rischio Alluvioni' (Allegato 3) e gli strumenti geologici comunali di pianificazione territoriale per le pericolosità geologica e idraulica (Allegato 4).

Approfondimenti specifici a scala di dettaglio sono stati effettuati in corrispondenza delle opere in progetto e nei tratti critici dal punto di vista geomorfologico e/o idraulico ed hanno come obiettivo quello di verificare la fattibilità dell'opera e i costi preliminari, in punti o tratti ritenuti critici e/o di maggior complessità, laddove la realizzazione del tracciato è legata ad ulteriori opere.

Considerate le caratteristiche litostratigrafiche dell'area, quelle geologiche e geotecniche dei terreni interessati, i numerosi dati disponibili e l'entità degli interventi in progetto, in relazione anche alle caratteristiche geomorfologiche e di stabilità dei siti, non si sono ritenute necessarie, allo stato attuale della progettazione, ulteriori e più approfondite indagini geognostiche, ai sensi della normativa vigente.

Nelle successive fasi progettuali dovranno essere eseguite, in particolare in corrispondenza dell'attraversamento del Torrente Gavardello, approfondimenti geognostici costituiti da sondaggio a carotaggio continuo, analisi e prove geotecniche di laboratorio e adeguate indagini sismiche, finalizzate alla definizione puntuale della stratigrafia e delle caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni presenti.

5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La conca aretina è delimitata da una cornice di rilievi: ad ovest le colline che fanno da spartiacque tra la Val di Chiana e la Val d'Ambra, a nord-ovest i primi contrafforti del Pratomagno, a nord-est quelli dell'Alpe di Catenaia, a est l'Alpe di Poti, a sud il Monte Lignano, il cui crinale si allunga in direzione sud-est sino a Castiglion Fiorentino. La pianura intramontana in cui si distende gran parte del capoluogo si trova ad una quota compresa tra 245 e 265 metri sul livello del mare circa e a nord si apre sul Casentino; l'Arno, piegando poi il suo corso verso ovest, disegna il limite nord

della piana; l'ingresso in Valdarno è relativamente stretto sino alla piana di Laterina e inciso ove ora si trova l'invaso artificiale della Penna; a sud-ovest si accede alla Val di Chiana o tramite la soglia di Olmo o costeggiando da Ponte a Chiani il Canale creato con le attività di bonifica portate avanti a partire dal Medioevo; a est lo spartiacque con la valle del Tevere, qui costituito dal crinale del Monte Talamone, valico dello Scopetone, valico del Torrino, Monte Camurcina.

Il bacino di Arezzo, che ha avuto origine successivamente a quello della Valdichiana (circa 1 Ma b.p.), in un contesto geodinamico a carattere distensivo, si apre con la deposizione di argille con la presenza di letti di lignite, in ambiente lacustre. La successiva fase fluviale è caratterizzata dalla deposizione di materiale in cui sono preponderanti ghiaie, ciottolami e sabbie (Ciottoli del Maspino, Pleistocene superiore) che raggiungono spessori massimi di 20-25 metri. La successione continentale termina con i depositi di chiusura dei bacini fluvio-lacustri, aventi granulometrie generalmente limoso-sabbiose; in corrispondenza dei maggiori corsi d'acqua nelle ultime decine di migliaia di anni vi è stata una nuova incisione con successiva rideposizione di materiale alluvionale con la formazione di vari ordini di terrazzi fluviali (6, ove identificabili).

ARENARIE DEL MONTE FALTERONA – MEMBRO DI MONTALTO (FAL3)

Si tratta di successioni torbiditiche costituite da marne e siltiti, con netta prevalenza siltosa, alternate ad arenarie fini quarzoso-feldspatiche in strati dello spessore variabile tra pochi centimetri e qualche decimetro. Intercalate nella formazione in più livelli si rinvengono torbiditi calcaree ed argilliti nere. Questa formazione rappresenta la porzione marnoso-siltoso-arenacea più recente dell'Unità Falterona-Cervarola. Nella facies rinvenuta sono presenti successioni tipo Tc-e della sequenza di Bouma, nella parte basale, a granulometria più grossolana, sono rinvenute successioni tipo Ta-e della sequenza di Bouma. In questa facies in particolare lo spessore degli strati delle arenarie è in genere poco rilevante; quello delle siltiti, di colore grigio preponderante.

Lo spessore degli strati delle arenarie, di colore grigio-azzurrognolo al taglio fresco, giallastro se alterate, è in genere rilevante; quello delle siltiti, di colore grigio giallastro, assai ridotto. Possono essere presenti tasche e strati da centimetrici a decimetrici di argilliti nere a frattura aciculare o finemente scagliosa e torbiditi calcaree spesse da pochi centimetri fino a qualche metro, con colorazione all'alterazione bianco-avorio, talora con spalmature ocracee. Queste ultime sono caratterizzate da una porzione inferiore calcarenitica laminata parallelamente alla base, con frammenti di mica, quarzo e altri silicati, e da una superiore marnosa e massiccia. Alla base degli strati arenacei possono essere presenti controimpronte di strutture sedimentarie di origine organica o prodotte dalla corrente.

Nella parte settentrionale del territorio, all'imbocco della vallata casentinese, affiorano sui rilievi collinari litofacies appartenenti al Membro di Montalto della Formazione delle Arenarie del Monte Falterona (FAL3) facente parte dell'Unità tettonica Cervarola-Falterona (Dominio Toscano).

Tale membro è costituito da arenarie, marne, siltiti ed argilliti con rapporto arenaria/pelite compreso tra 1/4 e 2 ed è caratterizzato anche dalla presenza di livelli calcarenitici da medi a spessi; le arenarie sono sempre grossolane, disposte in pacchi di 8-10 metri con assenza di peliti, alternate a livelli con peliti e marne prevalenti dello spessore di 3-4 metri. L'età è Chattiano-Aquitana (22-30 Ma BP).

I termini più arenacei e pelitici che costituiscono il Membro di Montalto affiorano diffusamente nei sistemi collinari lungo una fascia disposta NW-SE ed in altre parti del territorio emergendo dai depositi alluvionali della piana aretina creando una serie di collinette che si staccano dalla pianura (Puglia, Ceciliano- Sitorni, Montoncello, Chiani, Poggio Santa Maria, il centro storico di Arezzo, il colle del Pionta). La stratificazione è in genere immergente verso est, con inclinazioni modeste, generalmente comprese tra 5° e 20° e che raramente superano i 40°. Ai piedi dei rilievi che bordano il bacino oltre che nelle collinette precedentemente richiamate si è sviluppata una coltre colluviale costituita dall'alterazione delle arenarie: questa coltre, popolarmente denominata "sabbione", giace spesso sopra i depositi alluvionali di fondovalle e si è sviluppata arealmente in modo consistente nei pressi di Patrignone ed Indicatore, dove si presenta come sabbia limosa di colore giallo ocra.

DEPOSITI CONTINENTALI FLUVIO-LACUSTRI (VILH)

Depositi continentali costituiti da sabbie, sabbie ciottolose e sabbie siltoso-argillose e limi sabbiosi di età plio-pleistocenica. Questi terreni costituiscono il deposito stratigraficamente e topograficamente più elevato e più esteso per la gran parte del bacino di Arezzo. All'interno del corpo sedimentario sono frequenti intercalazioni, generalmente di estensione limitata, di lenti o banchi di sabbie giallastre, ghiaie e ciottolate siliceo derivante dallo smantellamento del flysch arenaceo. I depositi presentano un'evidente sedimentazione con andamento lenticolare e strutture quali stratificazione incrociata o varvata.

Sottostanti i depositi villafranchiani più superficiali (VILh), si rinvengono altri depositi ghiaiosi e ciottolosi, riferibili in letteratura ai Ciottoli di Maspino (Pleistocene medio-sup.) (VILa –VILb) e depositi argillosi, riferibili alle Argille lacustri di Quarata e Figline (Pleistocene medio) (VILc).

Il tracciato e l'attraversamento del Torrente Gavardello in progetto si sviluppano in corrispondenza di depositi villafranchiani superficiali costituiti da limi sabbioso argillosi di piana (bacino) intramontano e sabbie limoso argillose; tali depositi poggiano sul substrato inizialmente alterato costituito da brecce e conglomerati in matrice limoso-sabbiosa, inferiormente da arenarie, marne e siltiti (Allegato 2).

6. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il tracciato ciclabile in progetto si sviluppa nella pianura alluvionale fra Arezzo e Ceciliano, ad una quota media di circa 248 metri sul livello del mare. La zona è attraversata da numerosi corsi d'acqua tra cui i più importanti sono il Torrente Castro, il Torrente Maspino, il Torrente Chianaccia ed il Torrente Gavardello.

Il tracciato e l'attraversamento del Torrente Gavardello in progetto si sviluppano in corrispondenza di depositi villafranchiani costituiti da limi sabbioso argillosi di piana (bacino) intramontano e sabbie limoso argillose; tali depositi poggiano sul substrato inizialmente alterato costituito da brecce e conglomerati in matrice limoso-sabbiosa, inferiormente da arenarie, marne e siltiti (Allegato 2).

Dal punto di vista geomorfologico non si rilevano fenomeni di deformazione superficiale o franosità diffusa associati a ripe di erosione fluviale; non sono presenti altresì fenomeni di instabilità di altra tipologia.

Morfologicamente il sito in oggetto risulta pianeggiante e non sono stati rilevati dissesti né in atto né antichi, neanche conseguenti ad eventi alluvionali.

7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Il tracciato in progetto si sviluppa nella pianura alluvionale fra Arezzo e Ceciliano, attraversata da numerosi corsi d'acqua tra cui i più importanti sono il Torrente Castro, il Torrente Maspino, il Torrente Chianaccia ed il Torrente Gavardello.

I depositi villafranchiani superficiali sono caratterizzati da una permeabilità primaria per porosità media e medio-bassa, a causa della loro litologia prevalentemente fine, limoso sabbiosa argillosa.

I litotipi arenaceo pelitici del substrato sono invece caratterizzati da una permeabilità secondaria per fratturazione media, legata alle caratteristiche delle famiglie di faglie e fratture che interessano la massa rocciosa.

Nella Carta Idrogeologica di supporto al Piano Strutturale vigente è evidenziata la quota di 240 metri sul livello del mare dall'isofreatica più prossima al tracciato, in particolare all'attraversamento del Torrente Gavardello in progetto, corrispondente ad una quota relativa del tetto della falda di circa 6-8 metri dal piano campagna.

8. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA E VALUTAZIONI DI PERICOLOSITA'

Sono state consultate le cartografie di Piano di Bacino, in particolare quelle del Progetto di Piano Dissesti geomorfologici e del Piano di Gestione Rischio Alluvioni, relativamente alla pericolosità geomorfologica e a quella idraulica.

Sono state, inoltre, consultate le analoghe cartografie di supporto al Piano Strutturale vigente.

Per il tracciato previsto, nella Carta geomorfologica del Progetto di Piano Dissesti geomorfologici non sono evidenziati fenomeni di deformazione superficiale o franosità diffusa associati a ripe di

erosione fluviale, tranne che in un tratto di modesta entità nella porzione settentrionale del tracciato, in corrispondenza del Torrente Chianaccia e Frassine (Allegato 3).

In corrispondenza dell'attraversamento del Torrente Gavardello non sono stati rilevati fenomeni di instabilità di alcun tipo (Allegato 3).

Relativamente alla pericolosità da dissesti geomorfologici, l'intero tracciato ricade in pericolosità e propensione al dissesto bassa – P1; esclusivamente il tratto di modesta entità nella porzione settentrionale del tracciato, in corrispondenza del Torrente Chianaccia e Frassine, ricade in pericolosità elevata – P3a (Allegato 3).

Ai sensi della normativa di Piano, gli interventi nelle aree a pericolosità geomorfologica elevata e molto elevata sono consentiti purché non compromettano le condizioni di stabilità dell'area e siano autorizzati dall'Autorità di bacino distrettuale. Le pericolosità geomorfologica media e bassa non influiscono sulle fattibilità delle opere.

Nella Carta delle aree a pericolosità geologica del Piano Strutturale il tracciato in progetto, compreso l'attraversamento del Torrente Gavardello, ricade in aree a pericolosità geologica media – G2; esclusivamente il tratto di modesta entità nella porzione settentrionale del tracciato, in corrispondenza del Torrente Chianaccia e Frassine, ricade in pericolosità geologica elevata – G3 (Allegato 4).

In sintesi, dal punto di vista geomorfologico lo sviluppo del tracciato è caratterizzato interamente da una pericolosità geomorfologica media, salvo un modesto tratto isolato che lambisce aree a pericolosità geomorfologica elevata; dunque, considerate le litologie presenti e le caratteristiche dell'infrastruttura in progetto, non sono presenti particolari condizionamenti di carattere geomorfologico.

Relativamente alla pericolosità idraulica, l'intero tracciato ricade in aree a pericolosità da alluvione da scarsa (P1) ad elevata (P3). L'attraversamento del Torrente Gavardello in progetto ricade in pericolosità da alluvione elevata (P3) del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (Allegato 3) ed in aree a pericolosità per alluvioni frequenti, ai sensi della LR n. 41/2018.

Nella Carta delle aree a pericolosità idraulica del Piano Strutturale il tracciato in progetto ricade in aree a pericolosità idraulica da media (I2) ad elevata (I3) e molto elevata (I4). L'attraversamento del Torrente Gavardello in progetto ricade in aree a pericolosità idraulica molto elevata – I4, ai sensi del DPGR n. 53/R 2011 (Allegato 4).

Relativamente alle pericolosità da alluvione elevata P3 sono consentiti gli interventi che possano essere realizzati in *"condizioni di gestione del rischio idraulico"*.

In relazione all'interferenza spinta tra il tracciato e il reticolo idrografico risulta necessario definire, in sede di progettazione definitiva ed esecutiva, le specifiche limitazioni dettate dalla normativa di settore, con particolare riguardo al Regio Decreto 523/1904 e alla Legge Regionale 41/2018.

A tal riguardo la legge Regionale 41/2018 stabilisce all'articolo 3 commi 2 e 5 che negli alvei, nelle golene, sugli argini e nelle aree comprendenti le due fasce di larghezza di dieci metri dal piede

esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua del reticolo idrografico di cui all'articolo 22, comma 2, lettera e), della L.R. 79/2012, nel rispetto della normativa statale e regionale di riferimento, sono consentiti gli itinerari ciclopedonali, previa autorizzazione della struttura regionale competente, che verifica la compatibilità idraulica nel rispetto delle seguenti condizioni: a) sia assicurato il miglioramento o la non alterazione del buon regime delle acque; b) non interferiscano con esigenze di regimazione idraulica, accessibilità e manutenzione del corso d'acqua e siano compatibili con la presenza di opere idrauliche; c) non interferiscano con la stabilità del fondo e delle sponde; d) non vi sia aggravio del rischio in altre aree derivante dalla realizzazione dell'intervento; e) non vi sia aggravio del rischio per le persone.

Nella medesima legge, all'articolo 13 comma 4 si precisa che nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, possono essere realizzati itinerari ciclopedonali, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.

Il progetto è redatto nell'ottica di minor consumo di suolo possibile ed anzi saranno recuperati e migliorati i percorsi esistenti.

9. SISMICITA' DELL' AREA

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003 n. 3274, all'allegato 1 *Criteri per l'individuazione delle zone sismiche – individuazione, formazione ed aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*, ha inserito il Comune di Arezzo in zona 2, caratterizzata da valori dell'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni compresi tra 0.15 e 0.25 g.

Con la Deliberazione della Giunta Regionale 19 giugno 2006 n. 431, *Riclassificazione sismica del territorio regionale: "Attuazione del D.M. 14.9.2005 e O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'11.5.2006"*, il territorio comunale è stato confermato in zona 2, successivamente sempre in zona 2 con il Decreto del Presidente della Giunta Regionale 26 ottobre 2012 n. 58/R *"Regolamento di attuazione dell'articolo 117, comma 2, lettera g) della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio). Verifiche nelle zone a bassa sismicità. Determinazione del campione da assoggettare a verifica"*.

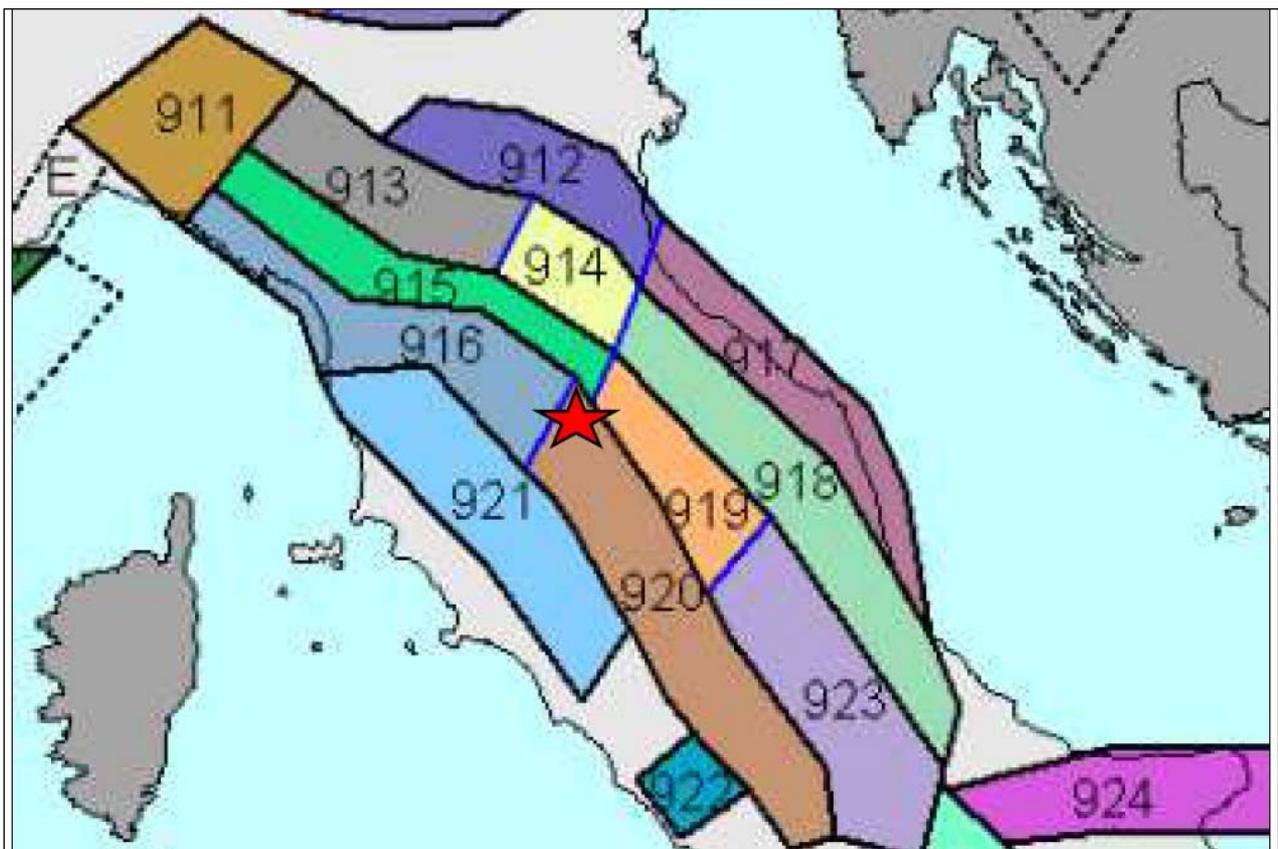
Gli effetti locali prodotti da eventi sismici assumono una diversa rilevanza in funzione della sismicità di base del territorio e della relativa accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico.

Il Comune di Arezzo, secondo i modelli di calcolo dell'I.N.G.V. (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), ricade in una porzione territoriale caratterizzata da un'accelerazione sismica compresa fra 0.15 g e 0.20g, quindi in zona sismica 2, secondo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003 n. 3274.

Nel catalogo parametrico dei terremoti italiani dal 1000 al 2020 (CPTI15) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia INGV sono stati registrati n. 84 eventi sismici, che hanno interessato direttamente o indirettamente il territorio comunale; fra i più recenti si ricordano quelli in Valnerina e in Valtiberina.

Dal grafico di disaggregazione sul nodo di Arezzo più prossimo al sito in esame del modello matematico elaborato dall'INGV, si evince, come principale contributo alla pericolosità sismica locale, una magnitudo media di 4.8 per un evento sismico ricadente ad una distanza di 8.5 km dal nodo di riferimento.

Il territorio del Comune di Arezzo è compreso all'interno della zona 920 come definita all'interno della "Zonazione Sismogenetica ZS9" (Meletti C., Valensise G., 2004); tale zona, assieme alla 916 coincide con il settore in distensione tirrenica definito dal modello sismotettonico di Meletti et al. (2000). Tali zone sono caratterizzate da una sismicità di bassa energia, che sporadicamente può raggiungere valori di magnitudo relativamente elevati; la zona 920 è distinta dalla zona 916 per la maggior frequenza di questi eventi (Meletti C., Valensise G., 2004). Mentre le adiacenti zone a est della 920 (915, 919, 923) racchiudono faglie e sistemi di faglie legati all'estensione appenninica, la zona 916 assieme alla zona 920 rappresenta una transizione alla distensione peritirrenica.

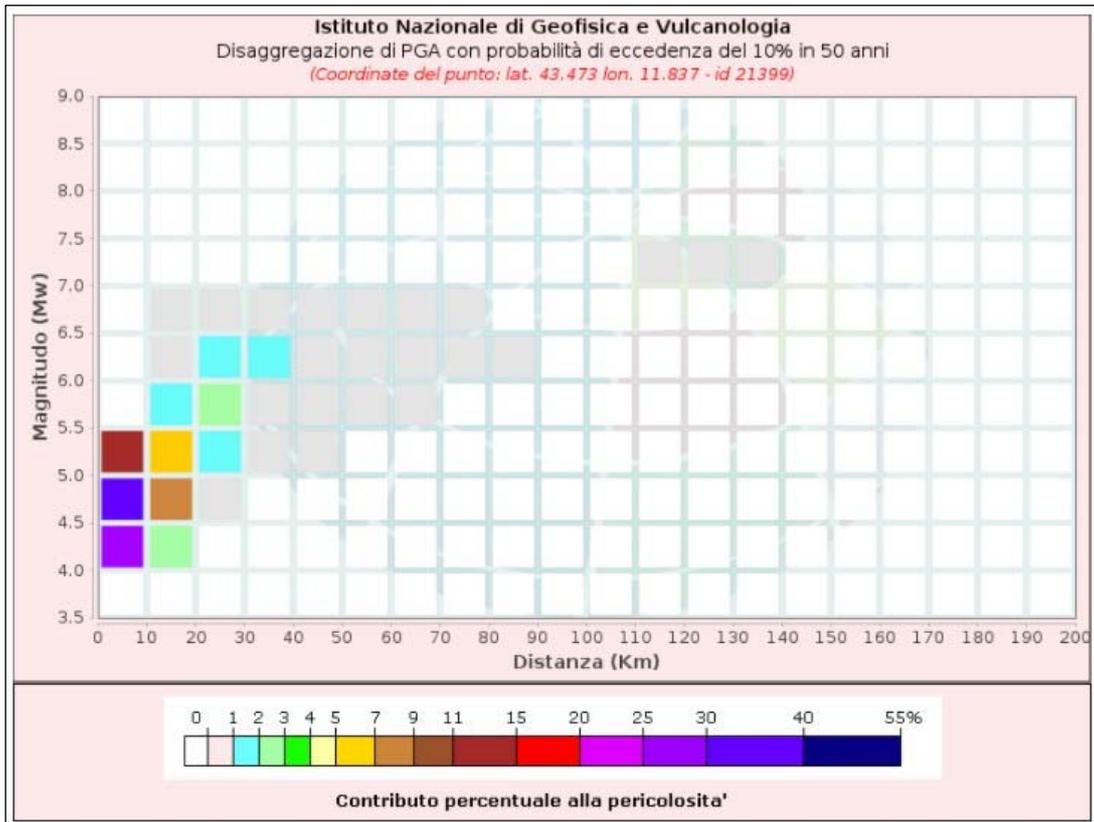




Modello di pericolosità sismica MPS04-S1



Mappe di pericolosità sismica (fonte INGV) con evidenziato il Comune di Arezzo.



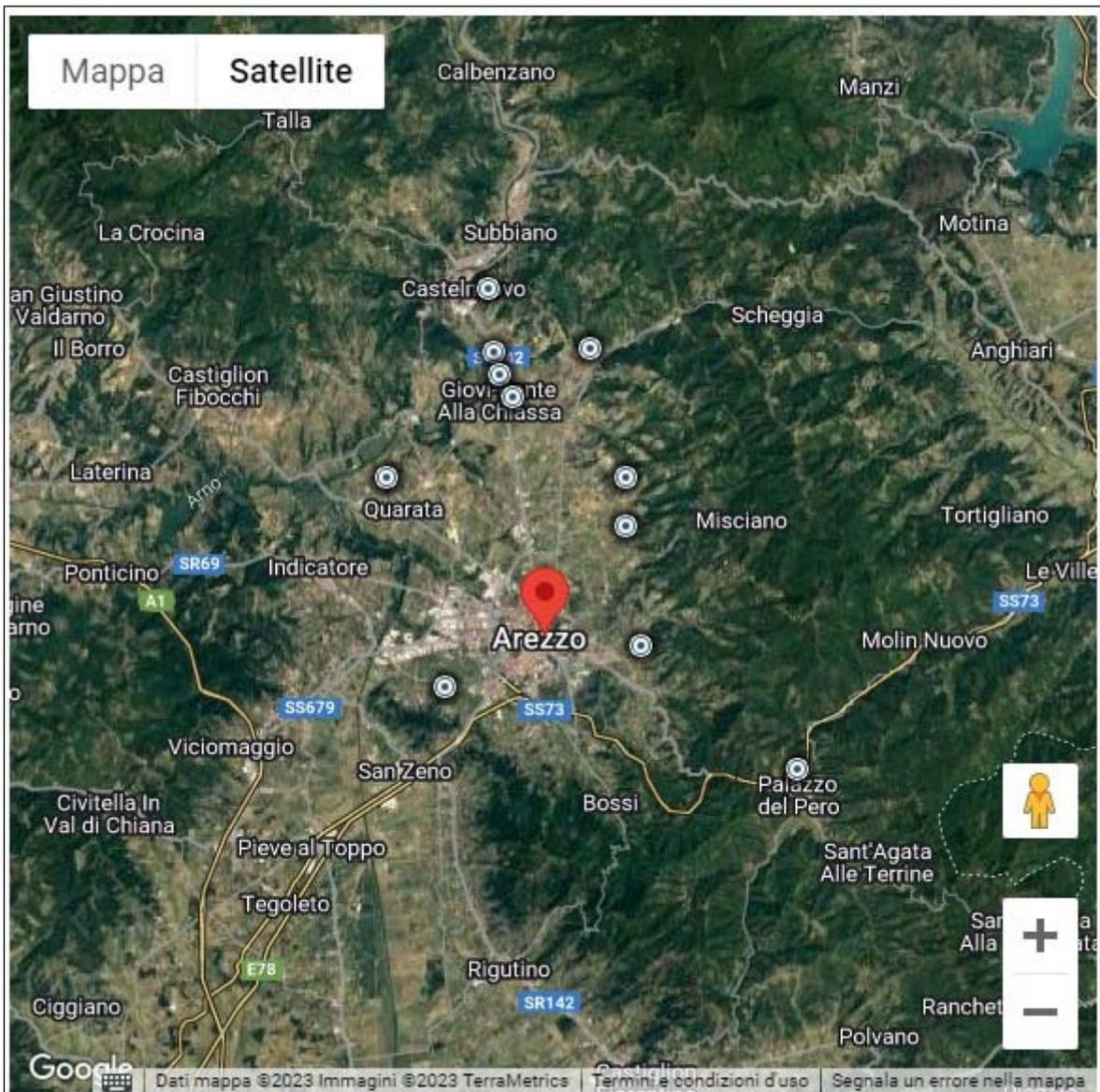
Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto: lat. 43.473 lon. 11.837 - id 21399)											
Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5- 4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5- 6.0	6.0- 6.5	6.5- 7.0	7.0- 7.5	7.5- 8.0	8.0- 8.5	8.5- 9.0
0-10	0.0000	26.8000	35.1000	11.7000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	2.9800	7.1200	5.0500	1.2600	0.9050	0.0456	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0000	0.4710	1.7400	2.0100	1.8500	0.0874	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0000	0.1690	0.7860	1.0300	0.0575	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.1930	0.4240	0.0238	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0234	0.1470	0.0069	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0426	0.0024	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0068	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0016	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.83	8.55	1.07

Grafico e tabella di disaggregazione del Comune di Arezzo (fonte INGV).

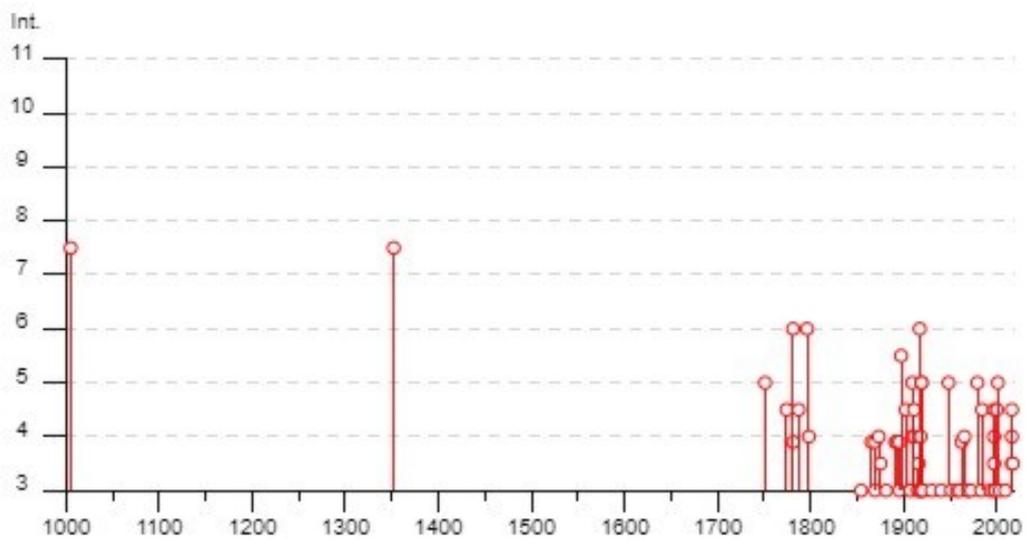
Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
Staggiano	1	3
San Polo	1	3
Vignale	1	4
Antria	1	5
Quarata	1	6
Villa Pescinale	1	6
Ponte alla Chiassa	1	7
Borgo a Giovi	1	8
Chiassa	1	8
Palazzo del Pero	7	9
Marcena	1	10



Arezzo

PlaceID IT_46638
Coordinate (lat, lon) 43.464, 11.882
Comune (ISTAT 2015) Arezzo
Provincia Arezzo
Regione Toscana
Numero di eventi riportati 84



▼ Personalizza il diagramma

Intensità minima 3 ▼
Intensità massima 11 ▼
Anno minimo 1000 ▼
Anno massimo 2020 ▼
Distanza tra le tacche degli anni 100 ▼

Grafico di distribuzione degli eventi sismici dal 1000 al 2020 (fonte INGV).

Effetti	In occasione del terremoto del								
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io Mw
7-8	1005						Arezzo	4	6-7 4.86
7-8	1352	12	25				Alta Valtiberina	7	9 6.31
NC	1542	06	13	02	15		Mugello	46	9 6.02
5	1751	07	27	01			Appennino umbro-marchigiano	66	10 6.38
4-5	1774	01	31	19	30		Alta Valtiberina	3	6 4.63
F	1781	01	11				Crete Senesi	4	6-7 4.86
6	1781	06	03				Cagliese	157	10 6.51
4-5	1787	12	26				Casentino	6	5-6 4.40
6	1796	02	05	02			Aretino	9	7 4.96
4	1798	05	26				Senese	15	6-7 4.85
3	1854	02	12	05			Valle Umbra	21	8 5.57
F	1865	09	21	20	50		Alta Valtiberina	5	7 5.10
3	1869	02	07				Senese	8	6-7 4.81
F	1869	02	07	04	52		Senese	5	5-6 4.40
4	1873	03	12	20	04		Appennino marchigiano	196	8 5.85
3-4	1875	03	17	23	51		Costa romagnola	144	8 5.74
3	1881	09	28				Cesena	24	6-7 4.71
2	1887	11	14	05	48	0	Fiorentino	101	6 4.47
NF	1889	12	08				Gargano	122	7 5.47
F	1891	12	08				Alta Valtiberina	24	5 4.34
F	1892	11	21				Alta Valtiberina	22	5-6 4.25
3	1895	05	18	19	55	1	Fiorentino	401	8 5.50
2-3	1895	06	06	00	35	0	Fiorentino	29	5-6 4.55
F	1895	10	25	00	24	5	Chianti	36	5-6 4.51
5-6	1897	12	18	07	24	2	Alta Valtiberina	132	7 5.09
4-5	1902	06	27	16	48		Casentino	13	6 4.46
3	1907	12	20	10	29	1	Chianti	35	6 4.44
4	1909	01	13	00	45		Emilia Romagna orientale	867	6-7 5.36
5	1909	08	25	00	22		Crete Senesi	259	7-8 5.34
4	1911	02	19	07	18	3	Forlivese	181	7 5.26
2	1911	03	20	15	47		Forlivese	25	6 5.09
2	1911	03	26	20	20	5	Casentino	8	6 4.54
4-5	1911	09	13	22	29	0	Chianti	115	7 5.08
2	1913	07	21	22	35		Appennino romagnolo	43	5-6 4.79
3	1915	01	13	06	52	4	Marsica	1041	11 7.08

3-4	🔗	1916	05	17	12	50	Riminese	132	8	5.82
6	🔗	1917	04	26	09	35	5 Alta Valtiberina	134	9-10	5.99
3	🔗	1917	12	02	17	39	Appennino forlivese	32	6-7	5.09
4	🔗	1918	11	10	15	12	2 Appennino forlivese	187	9	5.96
3	🔗	1919	02	13	02	20	Lago Trasimeno	18	6	4.64
5	🔗	1919	06	29	15	06	1 Mugello	565	10	6.38
NF	🔗	1919	09	10	16	57	Val di Paglia	67	7-8	5.36
5	🔗	1919	10	25	13	51	Alta Valtiberina	30	6	5.03
3	🔗	1920	09	07	05	55	4 Garfagnana	750	10	6.53
3	🔗	1920	11	24	04	20	Senese	15	4-5	4.07
3	🔗	1930	10	30	07	13	Senigallia	268	8	5.83
3	🔗	1940	10	16	13	17	Val di Paglia	106	7-8	5.29
5	🔗	1948	06	13	06	33	3 Alta Valtiberina	142	7	5.04
2-3	🔗	1949	03	09	04	16	3 Mugello	12	5	4.42
3	🔗	1951	09	01			Monti Sibillini	80	7	5.25
NF	🔗	1952	12	02	06	13	2 Appennino forlivese	53	5	4.42
3	🔗	1957	04	30	06	05	0 Alta Valtiberina	57	5	4.23
NF	🔗	1959	03	24	10	24	Fiorentino	28	7	4.85
NF	🔗	1960	04	15	02	45	1 Montefeltro	30	5-6	4.45
3	🔗	1960	10	29	00	08	3 Mugello	69	7	4.91
F	🔗	1962	09	16	14	49	4 Chianti	19	6	4.54
4	🔗	1965	08	04	11	49	5 Alta Valtiberina	44	5	4.48
3	🔗	1969	08	09	09	20	5 Appennino toscano-romagnolo	33	5	4.20
3	🔗	1969	08	11	13	55	Lago Trasimeno	46	7	4.70
3	🔗	1972	10	25	21	56	1 Appennino settentrionale	198	5	4.87
5	🔗	1979	09	19	21	35	3 Valnerina	694	8-9	5.83
2-3	🔗	1980	11	23	18	34	5 Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
3	🔗	1983	11	09	16	29	5 Parmense	850	6-7	5.04
4-5	🔗	1984	04	29	05	02	5 Umbria settentrionale	709	7	5.62
NF	🔗	1987	07	05	13	12	3 Montefeltro	90	6	4.44
NF	🔗	1989	07	09	03	54	3 Montefeltro	48	5	4.09
NF	🔗	1990	05	08	22	33	1 Alta Valtiberina	64	5	3.77
2	🔗	1991	01	14	07	38	3 Casentino	62	5	4.26
3	🔗	1993	01	17	10	51	2 Alta Valtiberina	76	5	4.26
NF	🔗	1993	06	05	19	16	1 Valle del Topino	326	6	4.72
4	🔗	1997	09	26	00	33	1 Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5.66

4-5	📄	1997 09 26 09 40 2	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97
3	📄	1997 10 02 19 38 0	Alta Valtiberina	55		4.42
3-4	📄	1997 10 14 15 23 1	Valnerina	786		5.62
3	📄	1998 04 05 15 52 2	Appennino umbro-marchigiano	395		4.78
4-5	📄	2000 06 22 12 16 3	Bacino di Gubbio	107	5	4.47
5	📄	2001 11 26 00 56 5	Casentino	211	5-6	4.63
3	📄	2003 12 07 10 20 3	Forlivese	165	5	4.18
NF	📄	2006 10 21 07 04 1	Anconetano	287	5	4.21
3	📄	2009 12 15 13 11 5	Valle del Tevere	26	7	4.23
3-4	📄	2016 08 24 01 36 3	Monti della Laga	221	10	6.18
4	📄	2016 10 26 19 18 0	Valnerina	77		6.07
4-5	📄	2016 10 30 06 40 1	Valnerina	379		6.61
3-4	📄	2017 01 18 10 14 0	Aquilano	280		5.70

Elenco degli eventi sismici registrati ad Arezzo dal 1000 al 2020. *Intensity* (intensità registrata a Treviso), (Anno, mese, giorno, ora, minuti e secondi dell'evento sismico), *Area epicentrale* (zona dove ricade l'epicentro), *NMDP* (numero di dati puntuali macrosismici), *Io* (intensità all'epicentro), *Mw* (magnitudo all'epicentro). - Grafico di distribuzione degli eventi sismici dal 1000 al 2020 (fonte INGV).

10. MODELLO GEOLOGICO-TECNICO

Dalla consultazione delle cartografie del database geologico regionale e di quelle di supporto al Piano Strutturale, è possibile definire, in questa fase della progettazione, un modello geologico-tecnico, finalizzato alla caratterizzazione litostratigrafica dei terreni presenti in corrispondenza del tracciato e delle opere in progetto.

Il tracciato in progetto si sviluppa nella pianura alluvionale fra Arezzo e Ceciliano, attraversata da numerosi corsi d'acqua tra cui i più importanti sono il Torrente Castro, il Torrente Maspino, il Torrente Chianaccia ed il Torrente Gavardello, ad una quota media di circa 248 metri sul livello del mare.

Il tracciato e l'attraversamento del Torrente Gavardello in progetto si sviluppano in corrispondenza di depositi villafranchiani costituiti da limi sabbioso argillosi di piana (bacino) intramontano e sabbie limoso argillose; tali depositi poggiano sul substrato inizialmente alterato costituito da brecce e conglomerati in matrice limoso-sabbiosa, inferiormente da arenarie, marne e siltiti (Allegato 2).

Dal punto di vista litotecnico, i depositi superficiali sono costituiti da materiali granulari incoerenti, sciolti o poco addensati a granulometria prevalentemente fine, derivanti dalla deposizione di chiusura del ciclo lacustre, le cui caratteristiche tecniche variano moltissimo con il variare della frazione argillosa e della presenza di acqua.

Dallo studio di microzonazione sismica, in particolare dalla Carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) si evince che l'area interessata dall'attraversamento del Torrente

Gavardello è caratterizzata dalla presenza di limi sabbioso argillosi di piana (bacino) intramontano, seguiti da sabbie limose da moderatamente addensate ad addensate di piana pedemontana, per uno spessore stimato da 10 a 30 metri.

Nella Carta Idrogeologica di supporto al Piano Strutturale vigente è evidenziata la quota di 240 metri sul livello del mare dall'isofreatica più prossima al tracciato, in particolare all'attraversamento del Torrente Gavardello in progetto, corrispondente ad una quota relativa del tetto della falda di circa 6-8 metri dal piano campagna.

In corrispondenza dell'attraversamento del Torrente Gavardello non sono presenti criticità o condizionamenti di carattere geomorfologico, mentre l'attraversamento ricade in pericolosità da alluvione elevata (P3) del PGRA ed in aree a pericolosità idraulica molto elevata – I4, ai sensi del DPGR n. 53/R 2011 (Allegati 3 e 4).

Le opere necessarie per l'attraversamento dovranno essere supportate, in fase di progettazione definitiva ed esecutiva, da una adeguata campagna di indagini geognostiche sui lati del corso d'acqua, costituita da almeno due sondaggi geognostici a carotaggio continuo, uno per sponda, con prelievo di campioni indisturbati ed analisi e prove geotecniche di laboratorio, nonché un'adeguata indagine geofisica, finalizzate alla definizione puntuale delle caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni presenti, di un Modello geotecnico di sottosuolo e dei valori dei parametri geotecnici caratteristici.

Per i rilevati dovrà essere valutata l'idoneità geotecnica dei materiali impiegati.

11. INTERVENTI IN PROGETTO

Secondo una filosofia di minor consumo di suolo rispetto a quanto già impegnato, il progetto tende ad utilizzare quanto maggiormente possibile i tratti di piste, strade vicinali e tracciati consolidati al fine di realizzare la descritta rete ciclopedonale. Il tracciato complessivo contempla in tal modo ciclopediste in sede propria a fondo sterrato o pavimentato, ciclopediste a fondo sterrato ad uso promiscuo; ciclopediste ad uso promiscuo in sede stradale.

La finitura superficiale della pista, nel caso di tratto sterrato, sarà realizzata con terra stabilizzata in modo naturale attraverso macinatura di travertino e successiva compattazione e rullatura. In caso di sede pavimentata essa avrà la stratigrafia classica di un corpo stradale, mentre in caso di pista coniugata ad un percorso pedonale di marciapiede, la sottostruttura sarà di tipo cementizio a massetto.

Ove il reticolo della viabilità esistente vicinale, interpodereale e di servizio non potrà coprire il fabbisogno del tracciato di collegamento della frazione di Ceciliano e la città di Arezzo, verranno realizzati dei tratti *ex novo*, rispetto ai quali verrà realizzato anche il sistema di smaltimento delle acque meteoriche, oltre che l'impiego in tutti i casi richiesti, di fondazioni stradali in materiale arido di riciclo.

Il progetto prevede anche la realizzazione di alcune opere d'arte quali, soprattutto, il ponte per l'attraversamento del Torrente Gavardello, che verrà posto all'ombra idrografica del ben più importante ponte sopra cui corre il raccordo stradale semianulare della Città.

Per la descrizione tecnica dettagliata degli interventi in progetto si rimanda alla relazione tecnica illustrativa.

12. CONCLUSIONI

Considerate le caratteristiche litostratigrafiche e geomeccaniche dei terreni presenti, l'intervento risulta fattibile dal punto di vista geologico, morfologico ed idrogeologico.

Per quanto riguarda gli aspetti di natura geomorfologica, si ritiene che non sussistano elementi ostativi alla realizzazione del tracciato in progetto, salvo pareri e prescrizioni dettate dagli enti di competenza, in seguito agli approfondimenti scaturiti anche in sede in progettazione esecutiva.

Per quanto riguarda gli aspetti di natura idraulica, il tracciato in progetto potrà essere realizzato, previa autorizzazione della struttura regionale competente, a condizione che sia assicurata la possibilità di gestione del rischio idraulico, non ci sia aggravio delle condizioni di rischio e siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.

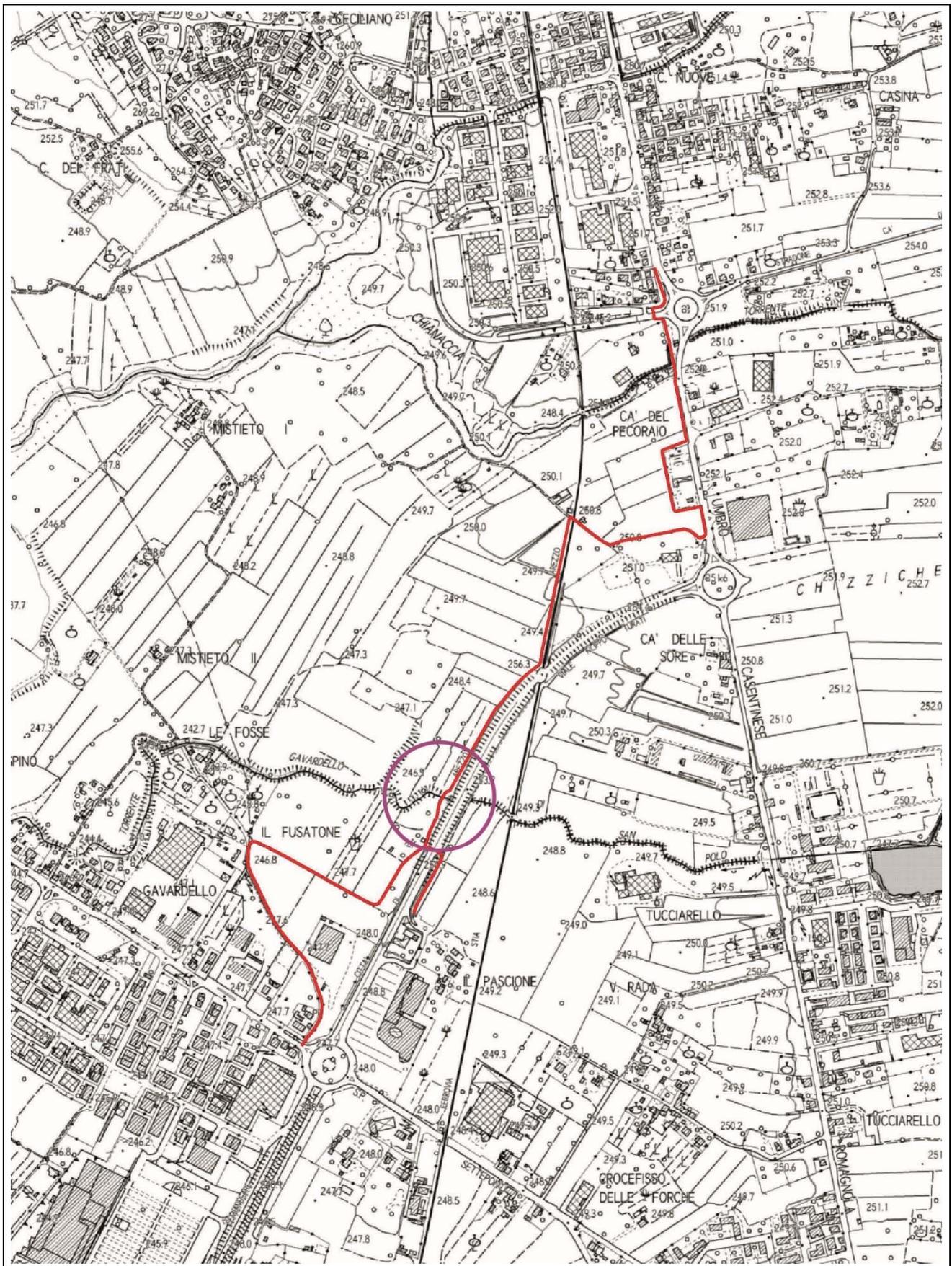
Le opere in progetto non altereranno in alcun modo la stabilità e l'assetto idrogeologico della zona, in relazione anche alla loro limitata entità.

Le opere in progetto necessarie per l'attraversamento dovranno essere supportate in fase di progettazione esecutiva da adeguate indagini geognostiche sui lati del corso d'acqua; per i rilevati dovrà essere valutata l'idoneità geotecnica dei materiali impiegati.

1. ALLEGATO 1 – UBICAZIONE INTERVENTO

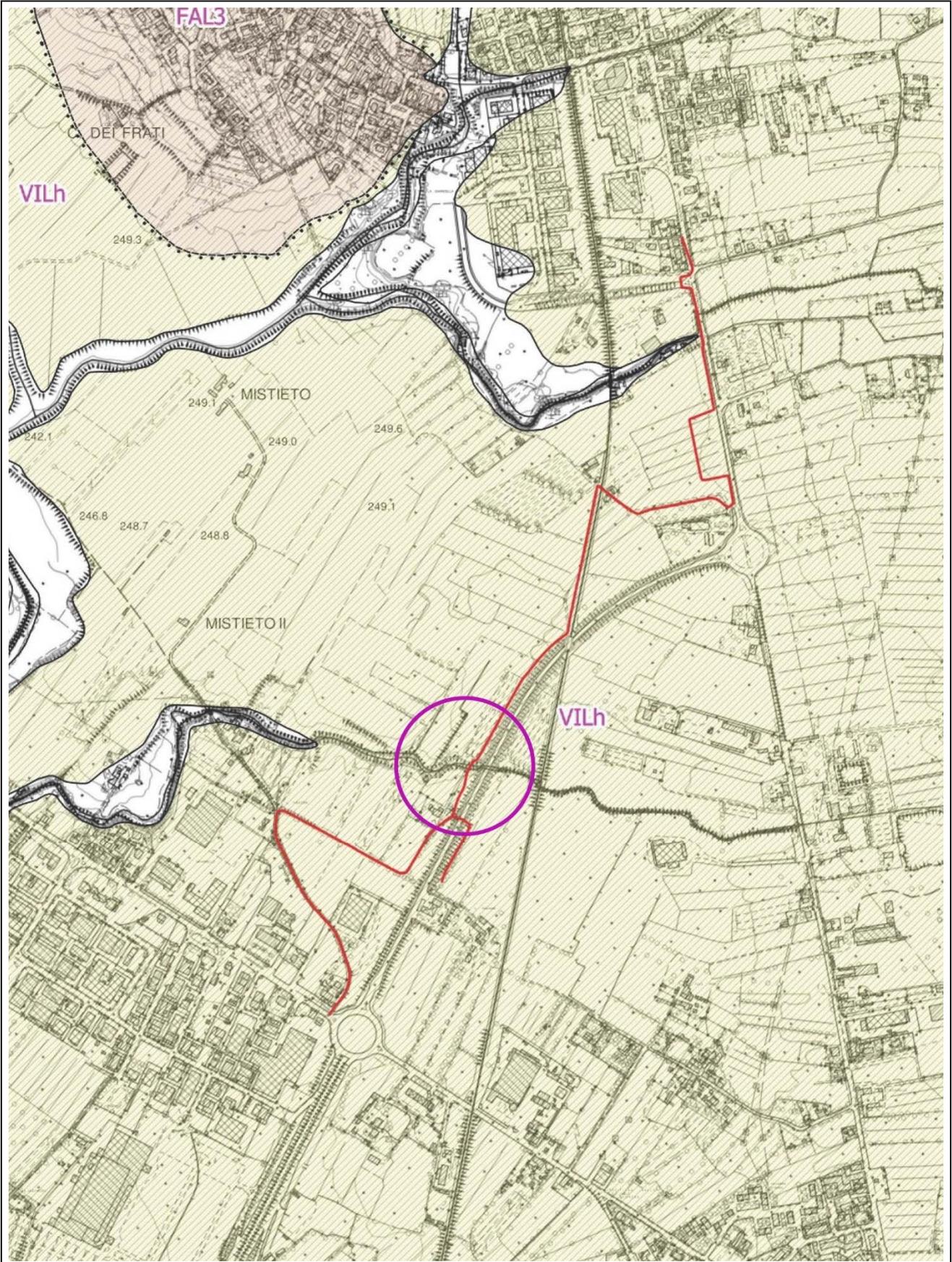


Ubicazione del ponte per l'attraversamento del Torrente Gavardello su estratto dai tipi IGM, in scala 1:25.000.



Tracciato della pista ciclabile in progetto con individuazione del ponte per l'attraversamento del Torrente Gavardello su estratto della Carta Tecnica Regionale, in scala 1:10.000.

2. ALLEGATO 2 – DATABASE REGIONE TOSCANA



Tracciato della pista ciclabile in progetto con individuazione del ponte per l'attraversamento del Torrente Gavardello su estratto della Carta Geologica Regionale, in scala 1:10.000.

Legenda

Frane IFFI (da db geomorfologico)

 Aree soggette a frane superficiali diffuse

Depositi Superficiali (da db geomorfologico)

 Deposito alluvionale Attivo Ghiaie limose; miscela di ghiaia, sabbia e limo. Frazione fine abbondante. (GM)

 Deposito alluvionale Inattivo Ghiaie limose; miscela di ghiaia, sabbia e limo. Frazione fine abbondante. (GM)

 Deposito eluvio-colluviale

Unita geologica areale

 VILh - Limi argilloso-sabbiosi ed argille sabbiose RUSCINIANO-VILLAFRANCHIANO

 VILa - Conglomerati e ciottolami poligenici RUSCINIANO-VILLAFRANCHIANO

 SIL - Formazione di Sillano CRETACICO SUPERIORE - PALEOCENE

 FAL3 - Arenarie del Falterona: Membro di Montalto AQUITANIANO - BURDIGALIANO

Legenda della Carta Geologica Regionale.

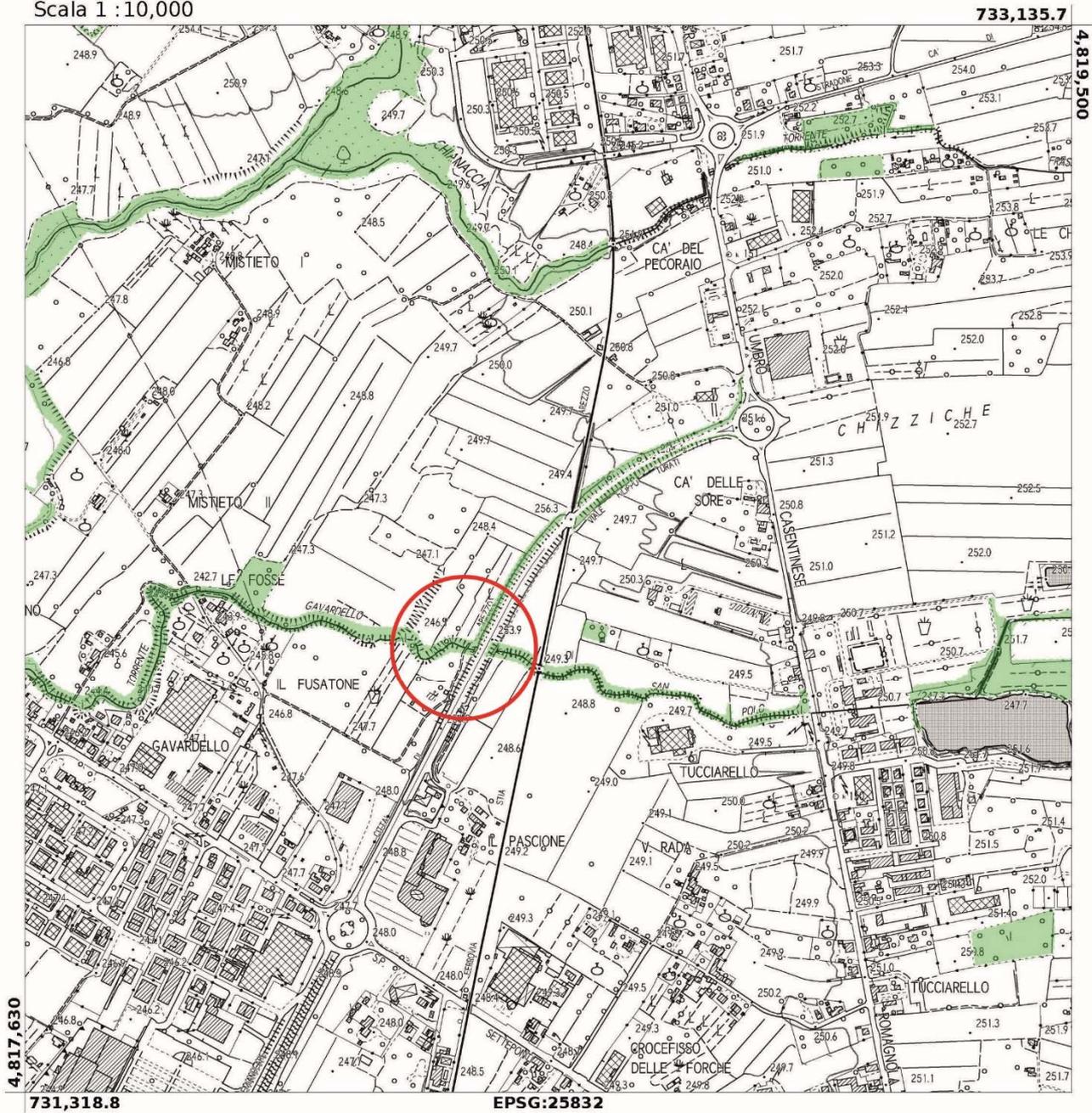


Regione Toscana



Regione Toscana - SITA: Vincolo idrogeologico

Scala 1 : 10,000



Individuazione del ponte per l'attraversamento del Torrente Gavardello su estratto della Carta del Vincolo Idrogeologico, in scala 1:10.000.

Legenda

Regio Decreto 3267/1923 (Fonte Amministrazioni Provinciali)



R.D. n.3267/1923

Aree boscate (Fonte Uso del suolo 2016_RT)

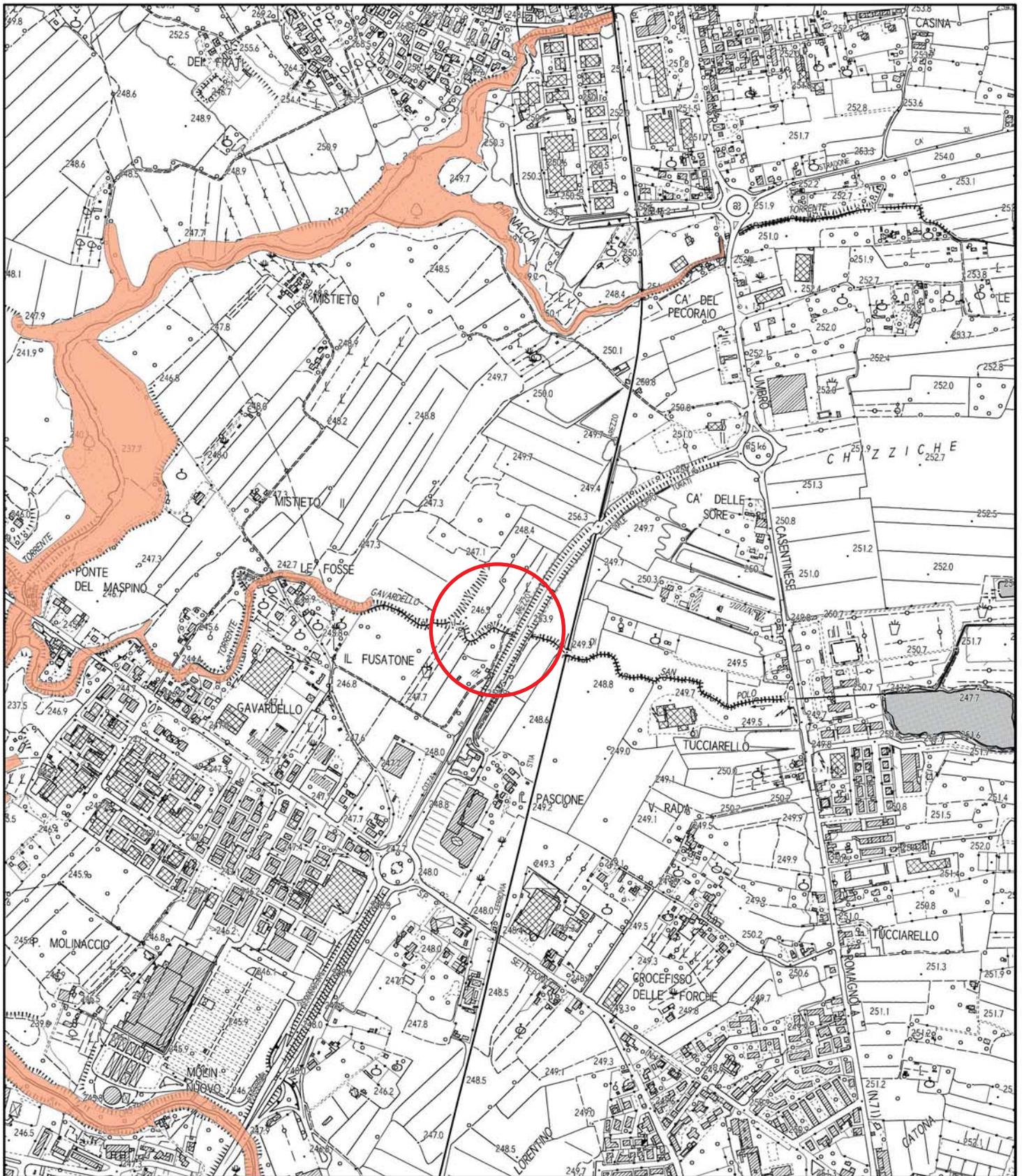


Zone boscate; Zone con vegetazione arbustiva e/o erbacea;
Strade in aree boscate

Legenda della Carta del Vincolo Idrogeologico.

3. ALLEGATO 3 – PIANO DI BACINO

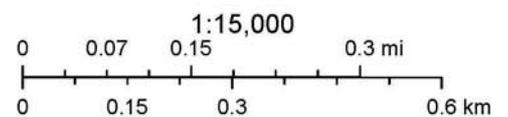
Mappa PAI "Dissesti geomorfologici"

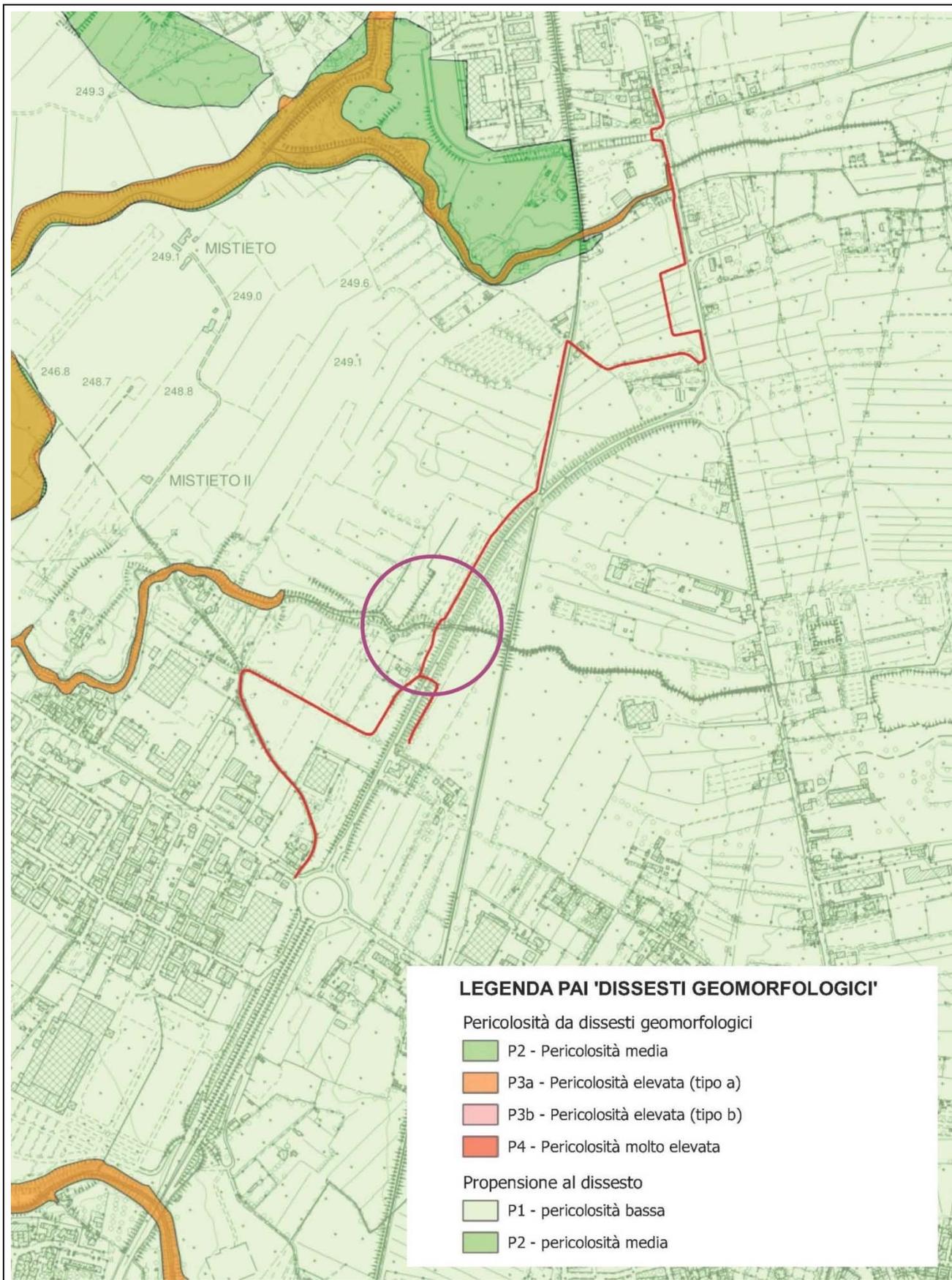


15/3/2023, 12:25:46

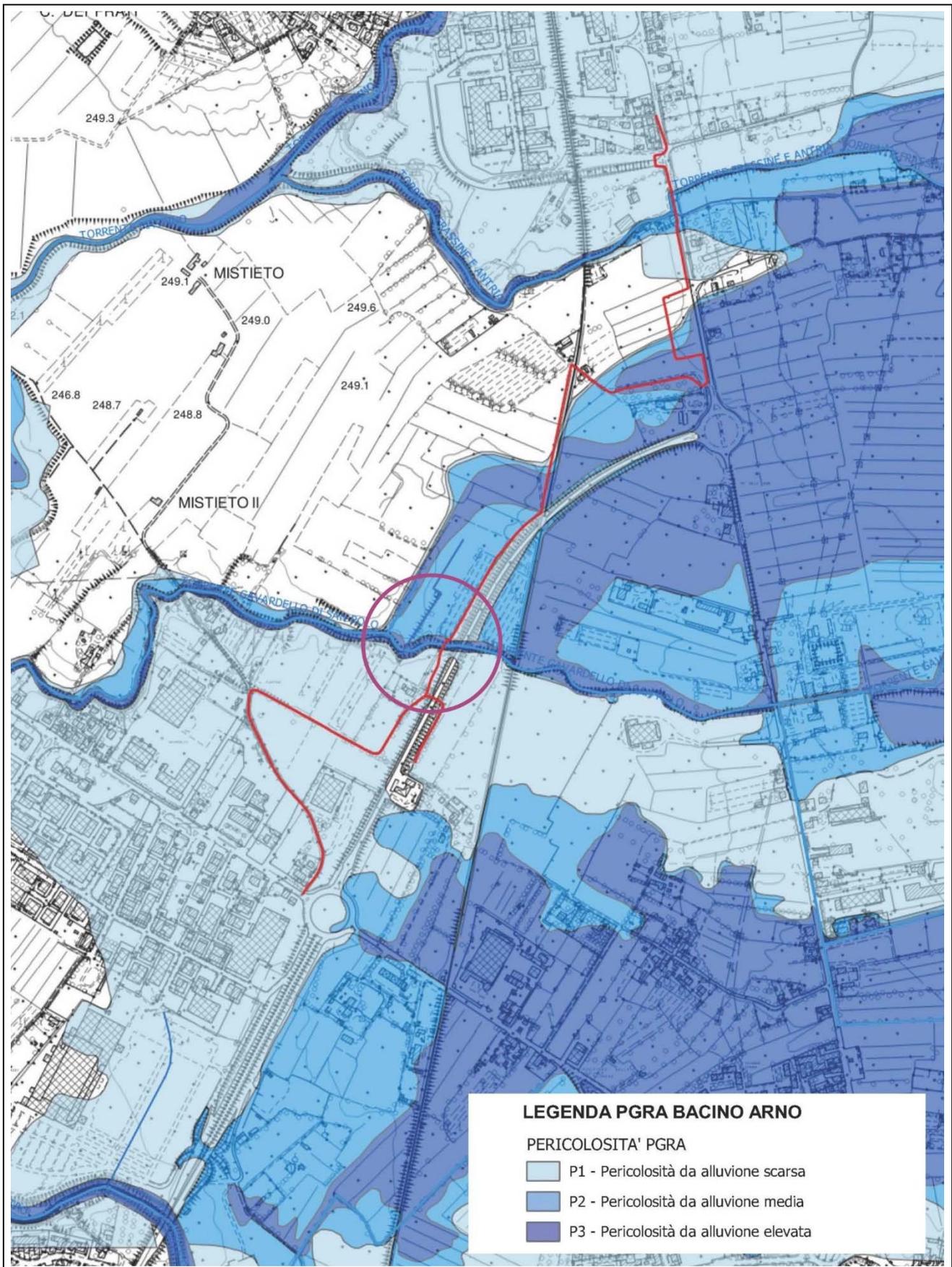
geomorfologia Arno

-  altro
-  S3 - Frane di scivolamento e colata lenta - attive
-  S2 - Frane di scivolamento e colata lenta - inattive potenzialmente instabili
-  S1 - Frane di scivolamento e colata lenta - inattive stabilizzate
-  C3 - Frane di crollo - attive
-  C2 - Frane di crollo - inattive potenzialmente instabili



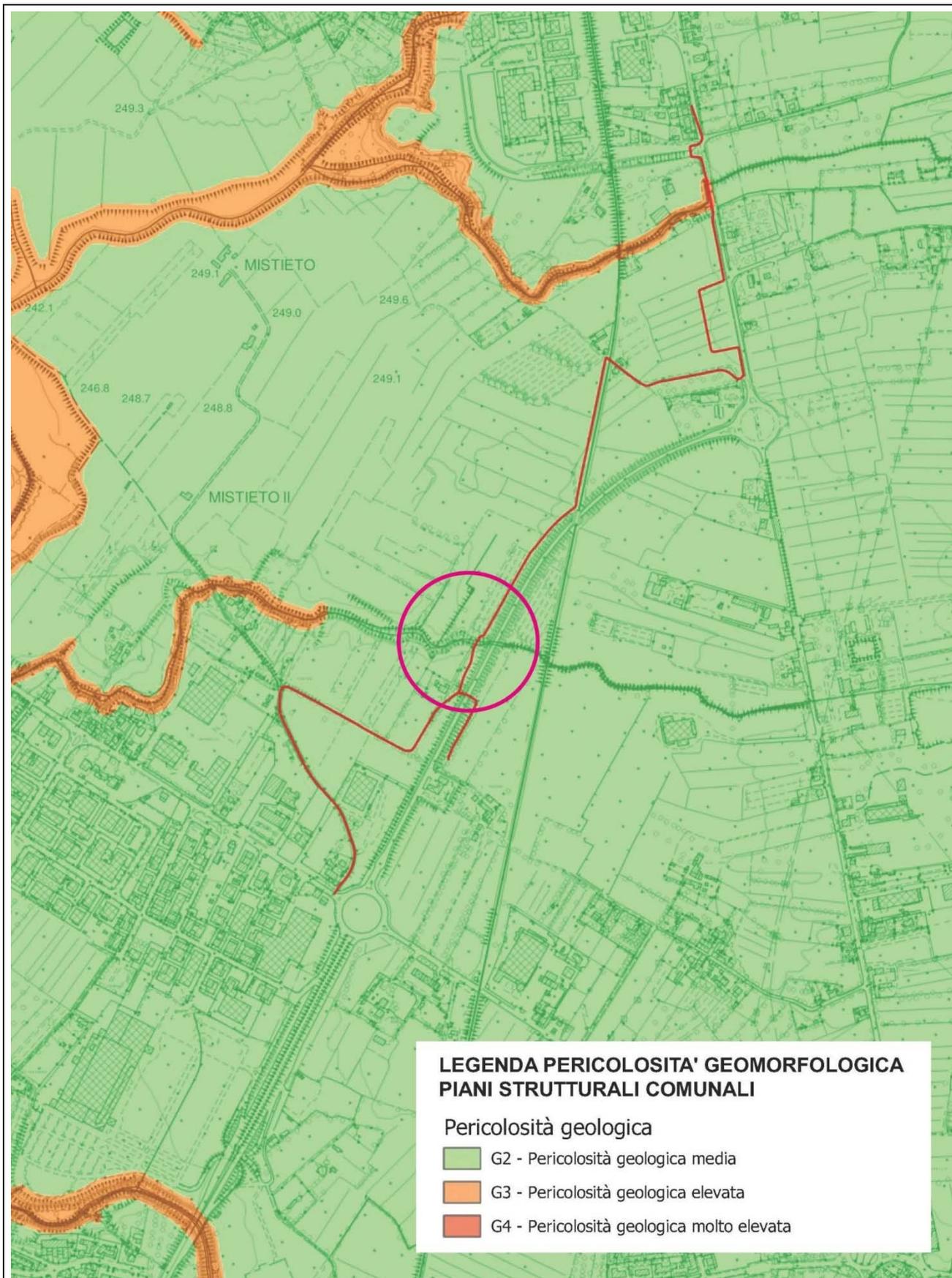


Estratto della Carta della Pericolosità geomorfologica dal Progetto di Piano di Bacino Dissesti geomorfologici, con ubicazione del tracciato e dell'attraversamento del Torrente Gavardello, in scala 1:10.000.

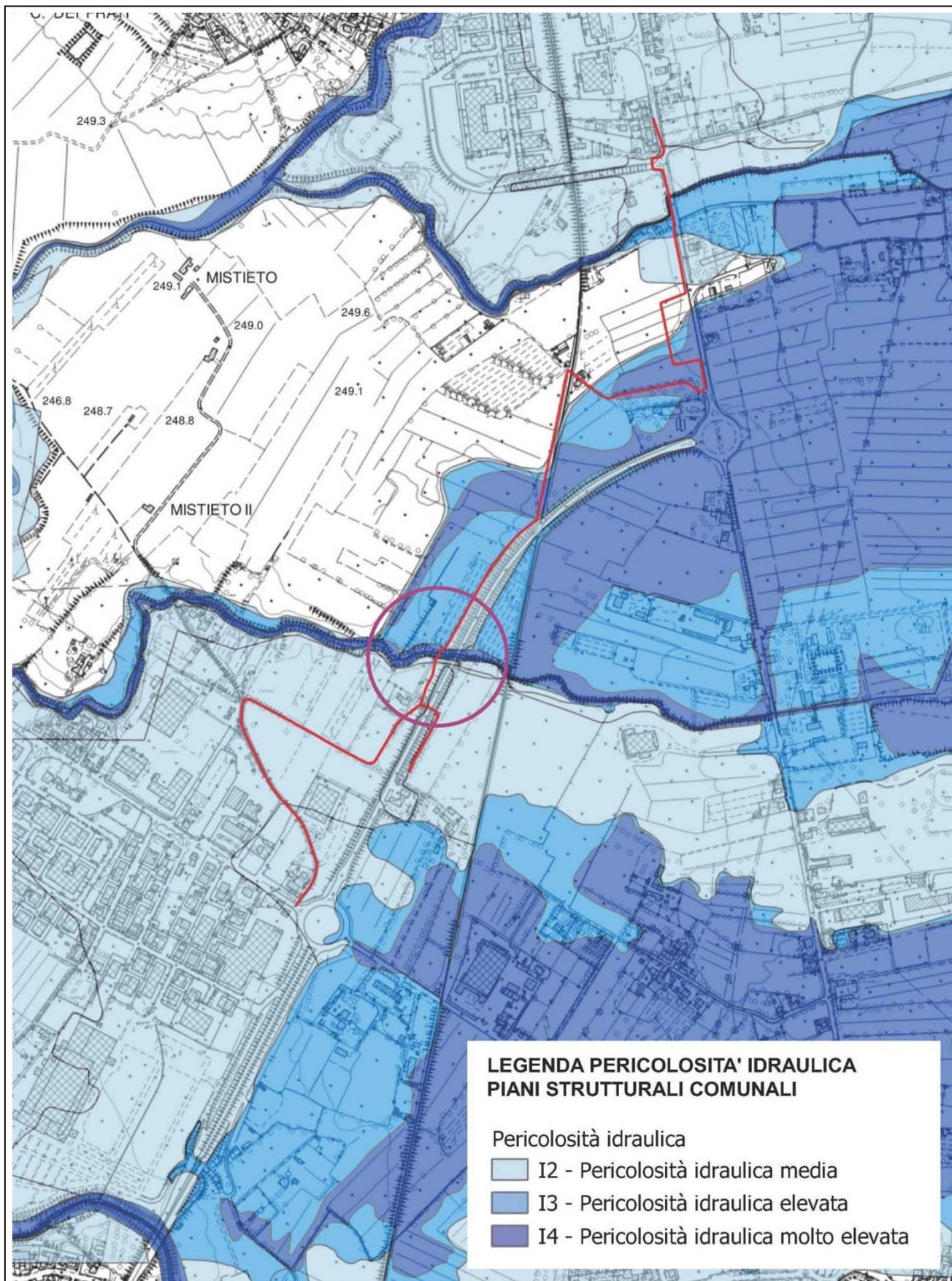


Estratto della Carta della Pericolosità idraulica dal Piano di Gestione Rischio Alluvioni, con ubicazione del tracciato e del ponte per l'attraversamento del Torrente Gavardello, in scala 1:10.000.

4. ALLEGATO 4 – PIANO STRUTTURALE



Estratto della Carta della Pericolosità geologica dal Piano Strutturale comunale vigente, con ubicazione del tracciato e del ponte per l'attraversamento del Torrente Gavardello, in scala 1:10.000.



Estratto della Carta della Pericolosità idraulica dal Piano Strutturale comunale vigente, con ubicazione del tracciato e del ponte per l'attraversamento del Torrente Gavardello, in scala 1:10.000.



COMUNE DI AREZZO

Assessorato Urbanistica

Servizio Pianificazione Urbanistica e Governo del Territorio

Piano Strutturale

2019

01	02
03	04

B Quadro conoscitivo

B3 Indagini geologiche e idrauliche

Sindaco

Alessandro Ghinelli

Assessore all'Urbanistica

Marco Sacchetti

Responsabile del Procedimento

Ing. Alessandro Farnè

RTI Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

Studio D:RH Architetti associati

Arch. Sergio Dinale

Criteria srl

Arch. Paolo Falqui

Arch. Luca Di Figlia

Urb. Matteo Scamporrino

Avv. Agostino Zanelli Quarantini

B3.11

scala 1:15.000

Carta delle aree a pericolosità idraulica

B3_11_1_2019_06_12

Adozione:

Approvazione:

Aree interessate da allagamenti per eventi con $Tr \leq 30$ anni

-  Aree a pericolosità idraulica molto elevata (I.4) (DPGR n.53/R 2011)
-  aree a pericolosità per alluvioni frequenti (LR n.41/2018)
-  aree a pericolosità elevata (P3) (PGRA)

Aree interessate da allagamenti per eventi con $30 < Tr \leq 200$

-  Aree a pericolosità idraulica elevata (I.3) (DPGR n.53/R 2011)
-  aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti (LR n.41/2018)
-  aree a pericolosità media (P2) (PGRA)
-  Aree a Pericolosità idraulica elevata (I.3) (DPGR n. 53/R 2011) comprendenti aree di fondovalle per le quali ricorrono almeno una delle seguenti condizioni:
 - a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
 - b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta 2m sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda

Aree interessate da allagamenti per eventi con $Tr \leq 500$ anni

-  Aree a pericolosità media (P1) (PGRA)
-  Aree a Pericolosità idraulica media (I.2) (DPGR n. 53/R 2011) comprendenti aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:
 - a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
 - b) sono morfologicamente in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda

Aree a pericolosità idraulica bassa (I.1) (DPGR n.53/R 2011)

-  Aree collinari o montane per le quali ricorrono le seguenti condizioni:
 - a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
 - b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda
-  Reticolo idrografico regionale (DPGR 889/2018)

