

**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO AI SENSI DELLA LEGGE  
228/2012 ART. 1 COMMA 183 - VIADOTTO FORNACA -  
PROGETTO ESECUTIVO IN VARIANTE -  
MODIFICA AL SISTEMA DI DEMOLIZIONE DEL VIADOTTO**

**PROCEDURA ART. 6 COMMA 9 DEL D.LGS 152/2006 E  
SS.MM.II.**

<i>Elaborato/Drawing</i>					
<b>RAPPORTO AMBIENTALE</b>					
<i>Formato/Size</i>		<i>Scala/Scale</i> ---		<i>Codice/code</i> ---	
<b>A4</b>					
		<i>Nome file/File name</i> RA-FORNACA.PDF----			
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Redatto</i>	<i>Verificato</i>	<i>Approvato</i>
A	APRILE 2021	EMISSIONE	G. BELLOMO	G. BELLOMO	M.A. MARINO

IL REDATTORE DEL RAPPORTO AMBIENTALE



**Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**

DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI  
DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SULLE CONCESSIONI AUTOSTRADALI

**STRADA DEI PARCHI S.p.A**

**AUTOSTRADAE A24/A25 ROMA - L'AQUILA – TERAMO,  
TRATTA TORNIMPARTE - L'AQUILA OVEST – INTER-  
VENTI DI ADEGUAMENTO E AI SENSI DELLA LEGGE  
228/2012 ART. 1 COMMA 183 - VIADOTTO FORNACA –  
MODIFICA AL SISTEMA DI DEMOLIZIONE DEL  
VIADOTTO**

**RAPPORTO AMBIENTALE REDATTO AI SENSI  
DELL'ART. 6 C. 9 DEL D.LGS 152/ 2006 E SS.MM.II.**

**1. PREMESSA**

Il Viadotto Fornaca è ubicato nella tratta Tornimparte-L'Aquila Ovest dell'autostrada A24.

Il progetto di adeguamento è stato oggetto di procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA conclusasi positivamente con la Determina Direttoriale DVA-DEC-2018-367 del 27-9-18 e consiste nella demolizione e ricostruzione di parte delle opere esistenti per adeguarle alla normativa sismica.

Durante la progettazione esecutiva si rendeva necessario apportare alcune modifiche al progetto approvato in virtù della sopraggiunta



normativa e dell'imposizione da parte del MIT di una VN di 100 anni a fronte di una VN di 50 anni prevista nel progetto approvato.

Tali modifiche sono state oggetto di una positiva valutazione e della Determina Direttoriale prot. 0040437 del 19/04/2021.

La proposta di modifica che oggi si porta alla valutazione di codesto Spettabile MiTE è relativa esclusivamente alla diversa metodologia di demolizione del viadotto e poiché non modifica sostanzialmente l'impostazione dei lavori di ricostruzione del viadotto nè l'area di impronta dello stesso si è redatto il presente studio ai sensi dell'art. 6 comma 9 del D.Lgs 152/2006 come modificato dall'art. 3 del D.Lgs 104/2017 che prevede: *“Per le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici finalizzati a migliorare il rendimento e le prestazioni ambientali dei progetti elencati negli allegati II, II-bis, III e IV alla parte seconda del presente decreto, fatta eccezione per le modifiche o estensioni di cui al comma 7, lettera d), il proponente, in ragione della presunta assenza di potenziali impatti ambientali significativi e negativi, ha la facoltà di richiedere all'autorità competente, trasmettendo adeguati elementi informativi tramite apposite liste di controllo, una valutazione preliminare al fine di individuare l'eventuale procedura da avviare. L'autorità competente, entro trenta giorni dalla presentazione della richiesta di valutazione preliminare, comunica al proponente l'esito delle proprie valutazioni, indicando se le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici devono essere assoggettati a verifica di assoggettabilità a VIA, ovvero non rientrano nelle categorie di cui ai commi 6 o 7”.*



La presente modifica riguarda esclusivamente le modalità previste per la demolizione delle opere esistenti. Infatti, a seguito della disponibilità dell'Impresa esecutrice e delle Amministrazioni Locali, ottenuta all'esito di studi, valutazioni e interlocuzioni, appare preferibile la demolizione controllata con micro-cariche in alternativa allo "svaro" ed alla demolizione con strumenti meccanici.

Scopo della presente relazione è di mettere a confronto la soluzione già approvata che prevede l'impiego di svaro e mezzi meccanici, con la soluzione alternativa proposta.

**Tutte le altre condizioni e previsioni illustrate nel progetto già approvato rimangono invariate.**

***Il Viadotto Fornaca, per ubicazione e geometria, si presta ad un efficace impiego delle micro-cariche con vantaggi, oltre che temporali, anche ambientali per i motivi che saranno esposti nei capitoli seguenti.***

**La suddetta procedura è applicabile al nostro caso ossia ad una modifica non sostanziale rispetto ad un progetto già approvato e che non solo non impone impatti né significativi né negativi all'ambiente ed al territorio circostante ma anzi ha impatti positivi sul territorio e sull'ambiente circostante.**

Si tratta di modifica ad un'opera la cui tipologia è inserita nell'allegato II del suddetto D.Lgs.

***Trattandosi di una modifica non sostanziale che non impone nuovi impatti significativi e negativi, si ritiene che codesto Ministero della***





***Transizione ecologica (MiTE) possa concordare che la stessa non rientra nelle categorie di cui ai commi 6 e 7 dello stesso articolo 6.***

Si allegano:

- ✓ Carta geologica in scala 1/10.000;
- ✓ 3 Carte del PAI in scala 1/10.000;
- ✓ Carta dei vincoli paesaggistici in scala 1/10.000;
- ✓ Carta delle distanze del viadotto ed i ricettori sensibili in scala 1/10.000;
- ✓ 3 carte del Piano Tutela delle Acque in scala 1/10.000;
- ✓ Carta del vincolo idrogeologico in scala 1/10.000;
- ✓ Carta delle distanze dalle aree protette (SIC, ZSC, ZPS, IBA, PARCHI E RISERVE) perché non ve ne sono nel raggio di 5 km.



## **2. CONTESTO AUTORIZZATIVO E NORMATIVO**

Come anticipato, il Viadotto Fornaca rientra tra i 13 viadotti per i quali il progetto di adeguamento sismico ottenne già la esclusione dalla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale sulla base di determina ministeriale 367/2018 che recepì integralmente il parere positivo espresso dalla Commissione Tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA/VAS n. 2818 del 31 agosto 2018.

Il presente rapporto è redatto ai sensi del precedentemente trascritto art. 6 comma 9 del D.Lgs 152/2006 come modificato dall'art. 3 del D.Lgs 104/2017, secondo il quale è possibile per il proponente apportare modifiche progettuali che abbiano quale finalità o quale effetto di “migliorare il rendimento e le prestazioni ambientali dei progetti elencati negli allegati II, II-bis, III e IV”, a condizione che ciò si realizzi nella “*presunta assenza di potenziali impatti ambientali significativi e negativi*”.

I presupposti normativi per avanzare la presente istanza sono duplici e ricorrono entrambi nel caso di specie.

Il primo è che le modifiche tecnico-progettuali siano finalizzate ad una ottimizzazione progettuale relativa a progetti il cui esame degli impatti ambientali ricada nella competenza di codesta Autorità Competente, e tale requisito si invera in automatico nel caso di specie visto che l'opera (o per lo meno parte di essa, in quanto il progetto che a suo tempo ottenne la esclusione dalla VIA riguardava ben 13 viadotti) è stata già valutata positivamente da codesto Ministero in quanto Autorità Competente.



L'altro requisito, per il quale la presente relazione ambientale vale ad inverare la “presunzione” richiesta dalla legge, è che le varianti non siano potenzialmente pregiudizievoli per l'equilibrio ambientale, e più specificamente che il bilancio degli impatti - già a suo tempo valutato come non negativo o significativo – non venga aggravato, anzi complessivamente si ritiene venga migliorato.

A tale ultimo riguardo, il “miglioramento del rendimento delle prestazioni ambientali” è legato alla notevole riduzione dei tempi di realizzazione dell'opera.

Nel prosieguo del presente lavoro, che per sua natura e finalità non può che essere sintetico e mirato, si dimostrerà che modifica non solo è minimale ma migliora enormemente la logistica di cantiere ed i tempi di realizzazione e non arreca alcun aggravio al contesto ambientale rispetto a quanto già valutato positivamente dal MATTM, oggi MiTE.



### **3. DESCRIZIONE DELLA MODIFICA PROPOSTA**

La proposta modifica al progetto approvato prevede esclusivamente l'abbattimento al suolo del Viadotto con micro-cariche e la successiva demolizione a terra mediante frantumazione e segregazione dei ferri d'armatura dal cls.

Questa tecnica costituisce un'alternativa che garantisce maggiore sicurezza rispetto alla demolizione meccanica in quota per le strutture di altezza superiore ai 6÷12 m.

La soluzione a suo tempo approvata ed appaltata prevede la demolizione delle opere con martello demolitore idraulico, cesoie e pinze idrauliche collocate su escavatore a braccio rovescio.

Per le strutture più alte è prevista la frantumazione con pinze idrauliche e cesoie montate su escavatori a braccio maggiorato.

Per le strutture di altezza maggiore di 40 m è necessario montare i frantumatori idraulici su gru tralicciata.

La demolizione meccanica costringe ad un costante contatto fisico con la struttura per la lenta, progressiva e puntuale disgregazione del calcestruzzo e per il successivo taglio dei ferri d'armatura con i correlati potenziali rischi per i lavoratori.

In presenza di strutture alte risulta, quindi, più prudente il ricorso alla tecnica di abbattimento controllato con micro-cariche che permette di intervenire a distanza di sicurezza, asportando volumi della struttura in progressione predeterminata e con precisione di centesimi di secondo, innescando



un predefinito cinematismo di caduta al suolo senza rischio per personale e mezzi i quali sono a distanza di sicurezza nelle fasi di caduta.

In seguito all'abbattimento con micro-cariche, la demolizione può essere effettuata a terra in piena sicurezza.

Le tempistiche d'abbattimento prevedono:

**Fase A – Consegna microcariche**

inizio **05:00**

fine **05:10**

**B – Preparazione cariche**

inizio **05:10**

fine **10:00**

**C – Piazzamento cariche**

inizio **07:00**

fine **15:30**

**D – Predisposizione linea di tiro ed inneschi**

inizio **15:00**

fine **15:30**

**E – Sgombero aree di sicurezza (incluso blocco del traffico autostradale e secondario)**

inizio **15.00**

fine **15.30**

**F – brillamento**

**15:35**



## **G – Controllo risultati volata**

inizio **15:35**

fine **15:40**

## **H – Riapertura traffico**

**15,45**

L'estensione dell'area di sicurezza, che sarà precisata nel dettaglio in fase di progettazione esecutiva una volta quantificati con precisione gli effetti secondari del brillamento delle micro-cariche (vibrazioni, lancio di frammenti d'abbattuto, sovrappressione in aria) e le misure di contenimento, presumibilmente non potrà, comunque, essere più estesa di 150 m.

Saranno adottate le seguenti precauzioni:

- ⇒ Rimozione e ripristino delle specie arboree e cespugli di interesse naturalistico eventualmente presenti nell'area di demolizione.
- ⇒ Delimitazione dell'area di cantiere lungo tutto il tracciato del viadotto, per una fascia di almeno 12 m dall'impronta al suolo, con rete da cantiere da 130 cm, per minimizzare gli sconfinamenti dei piccoli animali selvatici e domestici.
- ⇒ Fasciature di contenimento di eventuali lanci di frammenti di calcestruzzo per il brillamento delle micro-cariche, mediante reti di funi d'acciaio.
- ⇒ Abbattimento polveri in fase di perforazione e demolizione con getti di acqua nebulizzata.
- ⇒ Programmazione temporale delle demolizioni con scadenze tali da minimizzare il disturbo alla fauna nei periodi riproduttivi.



⇒ Sistemi di contenimento delle vibrazioni.

⇒ Sistemi di contenimento dell'onda di sovrappressione aerea.

Per quanto riguarda le vibrazioni, una frazione dell'energia del brillamento delle micro-cariche viene trasferita nel mezzo all'intorno sotto forma di onde elastiche le quali, per analogia con quelle prodotte dai terremoti, sono anche dette "sismiche".

Queste si propagano e possono essere avvertite dai manufatti all'intorno ma come dimostrano tutte le pubblicazioni scientifiche sul tema, l'ampiezza delle vibrazioni indotte dal brillamento delle micro-cariche si riduce rapidamente all'aumentare della distanza dal punto di sparo, considerato che la funzione matematica che rappresenta il decadimento è di tipo esponenziale.

Per la verifica di compatibilità alle onde sismiche dei manufatti all'intorno il progettista ha fatto riferimento alla normativa [DIN 4150-3] riprese anche dalle italiane [UNI 9916] che stabilisce una correlazione tra la velocità massima di vibrazione del terreno al passaggio dell'onda sismica e la possibile insorgenza di danni intesi come *“conseguenza permanente di un'azione, che comporta la diminuzione del valore d'uso del manufatto, o di sue parti, con riferimento alla sua utilizzazione”*.

***Per escludere danni ai manufatti il progettista ha comunque adottato valori limite tali da garantirne l'assenza, nonostante non ci siano manufatti di alcun tipo nelle vicinanze.***

Per la conformazione delle strutture da abbattere (con pareti a setto di piccolo spessore,) la sismicità indotta dalle cariche esplosive ***non produrrà***



***onde sismiche di ampiezza significativa o che possano farsi sentire in maniera importante sui manufatti più vicini che sono a distanza notevole dal Viadotto.***

Il brillamento della carica più in basso causerà soluzione di continuità nella pila così che l'onda sismica che si indurrà all'intorno del setto, alla fondazione e quindi al terreno di posa, sarà dell'ordine del centinaio di grammi e, quindi, ***la sismicità indotta a distanza dal brillamento delle cariche è, secondo i calcoli del progettista, trascurabile.***

Tale circostanza è confermata dagli oltre 700 abbattimenti di impalcati effettuati dalla società esecutrice in condizioni analoghe.

Le parti di calcestruzzo frantumate dal brillamento delle micro-cariche sono spinte dall'onda d'urto e sostenute nel moto dai gas dal brillamento delle micro-cariche e vengono proiettate a distanza che dipende dall'energia rilasciata dal brillamento delle micro-cariche, dalla velocità iniziale, dalla densità e dalla forma del frammento e dalla traiettoria.

I frammenti così proiettati costituiscono un potenziale pericolo per i manufatti e per le persone eventualmente presenti nell'intorno, essendo il corpo umano vulnerabile all'impatto di solidi. Al contrario bassa è la vulnerabilità dei macchinari e dei manufatti.

Per la non insorgenza di danno è stata definita dal progettista una fascia di sgombero da persone e mezzi attorno a ciascun manufatto da minare, così da evitare che questi possano essere coinvolti dalla frammentazione primaria.





Il calcolo per la definizione dell'estensione di questa area è riportato negli elaborati progettuali ed è pari a:  $R_{f\max} = 150$  mt.

L'area sarà sorvegliata da personale posizionato lungo il perimetro così da poter avvisare tempestivamente il responsabile del brillamento dell'eventuale violazione dell'area interdetta.

**Infine, l'impatto al suolo delle strutture non causerà rumore rilevante attesa la durata estremamente contenuta della fase di caduta e l'adozione di misure di dissuasione sonora preventiva per allontanare la fauna eventualmente presente.**



*Esempio di viadotto demolito con micro-cariche*



*Esempio di viadotto demolito con micro-cariche*

#### **4. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI COINVOLTE**

*Pur non essendoci modifiche nelle componenti ambientali e nella vincolistica rispetto al periodo in cui è stata avviata e conclusa positivamente la procedura di Verifica di Assoggettabilità del progetto di demolizione e ricostruzione del Viadotto Fornaca da parte del MATTM, oggi MiTE, riteniamo doveroso fare una sia pur veloce analisi delle singole componenti ambientali e della vincolistica al fine di meglio confermare l'ipotesi da noi formula della totale mancanza di impatti negativi e significati derivanti dalla modifica progettuale proposta.*

##### **4.1. GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA**

L'area in esame è ubicata nel settore sudorientale marginale del Foglio 358 "Pescorocchiano" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000.

Quest'ultimo fa parte della cosiddetta "zona di incontro" tra l'estremo settore nordorientale del dominio neritico laziale-abruzzese, quello pelagico umbro-marchigiano-sabino e la fascia di transizione tra piattaforma e bacino.

Essa è attraversata per un certo tratto da un importante elemento tettonico, a carattere regionale, il sovrascorrimento dei M.ti Reatini, che rappresenta un segmento della più estesa rampa trasgressiva impostatasi sulla fascia di deformazione della master fault liassica, la linea Anzio-



Ancona Auct., che costituisce il confine tra Appennino Settentrionale e Appennino Centrale.

L'evoluzione geologica dell'area in esame riflette gli effetti di una intensa tettonica polifasica, che dalle fasi distensive legate al rifting mesogeico si è ulteriormente sviluppata durante il regime di avampaese, articolando sempre più il settore, controllandone progressivamente la paleogeografia, fino alla costruzione di un edificio a pieghe e sovrascorrimenti, dislocato successivamente in seguito allo sviluppo di una intensa tettonica distensiva associata al sollevamento regionale.

In base a proprie caratteristiche litostratigrafiche, strutturali o per una particolare evoluzione tettonico- sedimentaria, sono state distinte nell'area sei unità tettoniche principali, separate tra loro da elementi tettonici principali, alcuni dei quali di importanza regionale.

Queste sono state coinvolte nella strutturazione della catena in un intervallo di tempo compreso tra il Messiniano superiore e la base del Pliocene, secondo una sequenza normale da ovest verso est; tuttavia sono documentate anche riattivazioni fuori sequenza di alcuni dei principali sovrascorrimenti (ad es. la linea Olevano-Antrodoco secondo Cipollari & Cosentino, 1992).

Dopo la strutturazione della catena, o addirittura durante le prime fasi di questa, nell'area in esame si sono deposte estese coperture continentali. Per la massima parte queste sono rappresentate da depositi di ambiente lacustre o fluvio-lacustre (limi, sabbie, ghiaie, conglomerati e travertini) che nel Pleistocene inferiore hanno colmato le depressioni



tettoniche; sui versanti si rinvencono detriti stratificati, brecce e talora depositi di paleofrane.

Tra il Pleistocene inferiore e il Pleistocene superiore si sono verificate ripetutamente nell'area condizioni climatiche freddo-aride in concomitanza delle quali si osserva la deposizione di diversi sintemi.

La strutturazione di questa porzione dell'Appennino centrale si è sviluppata tra il Messiniano inferiore e il Pliocene inferiore basale, quando il settore è stato dapprima coinvolto nel dominio di avanfossa, con la deposizione delle arenarie del complesso torbiditico alto-miocenico laziale-abruzzese, equivalenti alla formazione argilloso-marnosa di Cipollari & Cosentino (1992) e Cipollari et alii (1993) e successivamente nel dominio di catena, nelle cui fasi precoci si sono depositate le sabbie di Piagge.

I sovrascorrimenti si sono propagati sostanzialmente da W verso E, generalmente in sequenza tipo piggy back (Butler, 1988) ma sono state anche riconosciute, da diversi Autori, chiare evidenze di sovrascorrimenti “fuori sequenza”, come nel caso della linea Olevano-Antrodoco Auct., che, sviluppata nel Messiniano superiore, si è riattivata nel Pliocene inferiore.

L'assetto strutturale dell'area appare ulteriormente complicato dalla tettonica distensiva post-orogena (Demangeot, 1965) che ha agito contemporaneamente al sollevamento generalizzato dell'Appennino centrale (Dramis, 1993), iniziato già nel Pliocene superiore e intensificatosi nel Pleistocene inferiore.

La distensione ha agito tramite faglie di neoformazione e la riattivazione di strutture preesistenti, con l'articolazione dell'area in blocchi a



movimenti verticali differenziati e la conseguente formazione di conche e depressioni colmate dai depositi quaternari (Conca di S. Vittorino, Conca di Scoppito ecc.).

L'opera attraversa una stretta valle alluvionale, ad orientazione appenninica (NW-SE); al di sotto di una copertura alluvionale olocenica a litologia prevalentemente sabbioso limosa, è presente il substrato mioce-nico costituito dalle seguenti unità, in contatto stratigrafico immergente verso NE.

⇒ Complesso torbiditico altomiocenico laziale-abruzzese auctt. pars - unità arenaceo-pelitica.

Costituita da arenarie quarzoso-feldspatiche, a cemento calcareo-argilloso e granulometria medio- grossolana, in strati medi e spessi (fino ad 1 m) a cui si alternano esili orizzonti di peliti in strati sottili. Si passa da litofacies con chiara laminazione a litofacies massive. Talvolta gli strati arenacei, frequentemente amalgamati, presentano spesso basi erosive, gradazione e, alla loro sommità, orizzonti laminati con lamine piano-parallele, ondulate e/o oblique. Localmente contengono abbondanti strutture a cogoli. Gli intervalli pelitici risultano nettamente subordinati, con spessori centimetrici. Messiniano inferiore p.p.

⇒ unità argilloso-marnosa, costituita da 3 membri (Serravalliano p.p. – Messiniano inf. p.p.).

⇒ calcareniti e calciruditi, in strati medi, con intercalazioni marnose; alla base sono presenti marne verdastre con glauconite.





- ⇒ alternanze di marne e marne calcaree con sottili intervalli calcarenitici.
- ⇒ Marne, marne argillose, ed argille brune ricche di foraminiferi planctonici.

L'attuale assetto morfostrutturale dell'area oggetto di studio è caratterizzato da un pattern a blocchi, a movimenti verticali differenziati, separati da depressioni tettoniche ad andamento longitudinale e trasversale, tra le quali spiccano la Conca di Scoppito, la Conca di Corvaro, la Depressione del Salto, la Piana di S. Vittorino e l'ampia Valle del Corno. L'area oggetto di studio ricade a nord dell'elemento orografico M.te Nuria-M.te S. Rocco-M.ti D'Ocre, costituito da una dorsale montuosa carbonatica ad andamento NE-SW le cui quote variano dai 1300 m ai 1900 m (M.te S. Rocco, 1915 m).

In corrispondenza delle dorsali si rinvengono forme glaciali e crionivali più o meno rimodellate (circhi, soglie, depositi morenici) ed evidenti forme carsiche (campi di doline, uvala, polje, campi solcati), versanti regolarizzati, falde di detrito ai piedi dei rilievi, prodotte da fenomeni di gelifrazione sulle dorsali prive di copertura vegetale.

Il reticolo idrografico presenta un pattern dendritico o sub-parallelo, con direzione preferenziale delle aste principali NW-SE (Valle del Pazzillo).



Così come avviene in tutto l'Appennino l'approfondimento delle valli fluviali è stato determinato dal sollevamento tettonico rapido e generalizzato che ha interessato la catena a partire dal Pleistocene inferiore.

Durante le fasi fredde pleistoceniche diffusi fenomeni di gelificazione sui versanti calcarei, denudati della copertura vegetale, hanno contribuito ripetutamente alla produzione di ingenti quantità di detrito, che accumulandosi nei fondovalle e sovraccaricando i corsi d'acqua, causavano la genesi di estesi conoidi e ampi letti fluviali di tipo braided.

I depositi così accumulati venivano successivamente incisi durante le fasi di miglioramento climatico post-glaciali. L'alternarsi di condizioni fredde e temperate nel corso del sollevamento ha dato così origine a più ordini di terrazzi alluvionali posti a quote diverse sul fondovalle.

Da un punto di vista geomorfologico il Viadotto Fornaca attraversa un settore caratterizzato da bassa energia di rilievo nella parte centrale con pendenze generalmente inferiori a 15° in corrispondenza delle spalle.

Dall'analisi del foglio 358 E della Carta geomorfologica della Regione Abruzzo emerge che nel sito in esame non sono attivi rilevanti processi morfogenetici. Dall'analisi delle Carte di Pericolosità e del Rischio, in allegato, risulta che l'area di sedime del viadotto non attraversa aree a Pericolosità o Rischio da Frana.

L'analisi dei dati bibliografici e i rilievi sito specifici effettuati dal geologo del progetto su un'area sufficientemente estesa, permettono di considerare geomorfologicamente stabile l'area di sedime del Viadotto Fornaca.





L'area di sedime del viadotto ricade all'interno delle sequenze torbiditiche altomioceniche abruzzesi, le quali colmano ampie depressioni ad orientazione appenninica, tra le dorsali carbonatiche acquifere.

La permeabilità delle dorsali carbonatiche è molto elevata per fratturazione e carsismo. L'effetto del carsismo si esplica soprattutto nelle aree di ricarica, all'interno dei rilievi, laddove sono presenti anche aree endoreiche di estensione notevole. Questi importanti acquiferi, estesi in genere per diverse centinaia di chilometri quadrati, vanno ad alimentare sorgenti basali di portata elevata, poste alla periferia dei massicci, a quote topograficamente depresse, dove l'acquifero viene tamponato da sedimenti a permeabilità limitata.

I limiti di permeabilità sono costituiti da depositi terrigeni flyschoidi tardomiocenici o da sedimenti plio-quadernari, di riempimento delle valli fluviali o delle depressioni intramontane, originatesi per tettonica distensiva.

I sedimenti che hanno riempito tali depressioni (le cosiddette "conche intramontane"), costituiti da depositi di versante, alluvioni fluviali e sedimenti lacustri e/o palustri, presentano una permeabilità variabile in funzione della granulometria e della cementazione, generalmente inferiore a quella degli acquiferi carbonatici.

I depositi carbonatici presentano valori di infiltrazione efficace anche superiori ad 800 mm/anno, per precipitazioni medie maggiori di 1000 mm/anno.



Il rilievo di M.te S. Rocco fa parte del sistema idrogeologico dei M.ti Giano-Nuria-Velino, esteso in totale per oltre 1000 km<sup>2</sup>. Questa estesa area di ricarica va ad alimentare una falda regionale drenata quasi totalmente (con l'eccezione di un modesto settore del massiccio del M.te Velino prossimo alla piana del Fucino) nella valle del Fiume Velino, tra Antrodoco e Cittaducale, alimentando sorgenti puntuali e lineari per un totale di oltre 30 m<sup>3</sup>/s.

L'area principale di recapito di questo acquifero è rappresentata dalla Piana di S.Vittorino Boni et alii (1986) attribuisce alle formazioni Flyschoidi valori di permeabilità bassa ed infiltrazione efficace inferiore a 100 mm/y.

Da un punto di visto litotecnico, il Viadotto Fornaca attraversa trasversalmente una stretta valle, orientata NW-SE, colmata da una sequenza alluvionale e colluviale olocenica, avente spessore massimo pari a 16 m in corrispondenza della spalla lato Roma, e 14 m in corrispondenza dell'asse vallivo.

Tra la spalla lato Roma e la Pila 1 si rilevano depositi detritici pseudostratificati con evidenti orizzonti pedogenetici, la cui genesi è da riferirsi al disfacimento dei depositi calcarenitici rilevabili a SW dell'area del viadotto.

I depositi alluvionali si rilevano nel fondovalle con uno spessore massimo di 14 m, che si riduce progressivamente verso le spalla lato L'Aquila del viadotto.



Superficialmente i depositi francamente alluvionali vengono ricoperti da depositi più grossolani colluviali, con spessore massimo pari a 5 m, derivanti dal disfacimento del substrato.

Il substrato è costituito da depositi flyschoidi dell'Associazione Arenaceo Pelitica (Miocene), talvolta sub affiorante in corrispondenza della spalla lato L'Aquila.

Si riscontrano alternanze calcarenitiche e marnoso siltose in proporzioni confrontabili; l'assetto giaciturale della formazione è NE/45°, con direzione di strato coincidente con l'asse vallivo delle depressione intramontana colmata da tali sequenze torbiditiche messiniane. In particolare si riscontrano le seguenti unità litostratigrafiche:

- **DEPOSITI ALLUVIONALI E DI VERSANTE (Olocene – attuale)**
  - a) Ghiaia sabbiosa (dmax 5cm) e sabbia ghiaiosa di colore avana con subordinatamente ciottoli calcarenitici (dmax 6.5cm), rimaneggiata. A contatto con il substrato arenaceo si riconoscono frustoli vegetali.
  - b) Limo argilloso sabbioso grigiastro da poco a mediamente consistente, presenti inclusi ghiaiosi arenacei nella porzione basale.
- **COMPLESSO TORBIDITICO - ASSOCIAZIONE ARENACEO PELITICA (Miocene)**
  - a) Calcarenite a grana media, di colore grigio chiaro (forte effervescenza con HCL), prevalentemente compatta. Si preleva in spezzoni (Lmax 60 cm) di carota e dischetti (spessore max 3cm).



La spaziatura varia tra 6 e 60 cm, le discontinuità sono piane, mediamente rugose con riempimento siltoso sabbioso, RQD = 44%.

Si alterna a livelli marnoso-siltosi argillosi (effervescenza medio-debole HCL) con legami di cementazione da deboli a medio-deboli. La spaziatura varia tra 2 e 20 cm, le discontinuità sono piane, lisce con riempimento argilloso siltoso, RQD=26%. Generalmente i giunti presentano inclinazione a 45°. Superficialmente presente livello di alterazione con spessore massimo di 3 m.

Considerando le due distinte litofacies caratterizzanti il substrato flyschoidale, cautelativamente si può attribuire allo stesso un valore di resistenza a compressione uniassiale UCS pari a 20 MPa.

In base alle caratteristiche delle discontinuità esaminate nei sondaggi geognostici e nell'ambito del rilevamento condotto in fase di progettazione, è possibile attribuire all'ammasso roccioso un valore RMRb (Beniawski 1989) pari a 40.

Boni et alii (1986) attribuisce alle formazioni Flyschoidi valori di permeabilità bassa ed infiltrazione efficace inferiore a 100 mm/y.

La falda interessa i depositi alluvionali e si attesta in corrispondenza del piezometro VI074\_S2\_PZ, alla quota di 1 m dal p.c.

L'area di sedime del viadotto è da considerarsi geomorfologicamente stabile e non ricade in aree a pericolosità o rischio da frana.



Il modello geologico ricostruito dal geologo di progetto conferma quanto contenuto negli elaborati as built.

La successione torbidityca dell'associazione arenaceo pelitica rappresenta il substrato di fondazione del viadotto.

Una successione alluvionale e colluviale ricopre il substrato, con spessore massimo pari a 16 in corrispondenza della spalla lato Roma e 14 m in corrispondenza dell'asse vallivo, riducendosi progressivamente in corrispondenza della spalla lato L'Aquila.





## 4.2. FLORA

Nell'area in studio sono presenti le specie di seguito elencate, in relazione agli habitat dove si rinvencono.

Praterie xeriche: *Brachypodium rupestre*, *Brachypodium phoenicoides*, *Stipa aquilana*, *Festuca circumediterranea*, *Anthyllis vulneraria*, *Galium lucidum*, *Helianthemum nummularium*, *Koeleria splendens*, *Ononis spinosa*.

Querceti caducifogli: *Quercus pubescens*, *Q. virgiliana*, *Cercis siliquastrum*, *Cynosurus echinatus*, *Dactylis glomerata*, *Fraxinus ornus*, *Laburnum anagyroides*, *Rosa canina*, *Rosa sempervirens*, *Sorbus domestica*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*.

Colture di tipo estensivo: *Adonis microcarpa*, *Avena barbata*, *Gladiolus italicus*, *Lolium multiflorum*, *Lolium rigidum*, *Neslia paniculata*, *Nigella damascena*, *Papaver sp.pl.*, *Phalaris sp.pl.*, *Rapistrum rugosum*, *Raphanus raphanistrum*, *Rhagadiolus stellatus*, *Ridolfia segetum*, *Scandix pecten-veneris*, *Sherardia arvensis*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus sp.pl.*, *Tortilis nodosa*, *Vicia hybrida*, *Valerianella sp.pl.*, *Veronica arvensis*, *Viola arvensis subsp. arvensis*.



### 4.3 VEGETAZIONE

*Boschi di Roverella e Quercia virgiliana*: la roverella, specie forestale più diffusa in ambito collinare, ne caratterizza il paesaggio con i suoi frequenti boschi. La roverella ha un portamento imponente, quali le altre querce, la rovere, la farnia e il cerro: può superare, infatti, in altezza, anche i 20-25 metri, se è lasciata libera di crescere.

Più frequentemente il bosco di roverella è governato a ceduo e, quindi, la turnazione dei tagli non permette alla latifolia di esprimersi in tutto il suo vigore. Qualche esemplare maestoso può essere rinvenuto, a volte di dimensioni veramente notevoli, nel mezzo dei campi o lungo le stradine interpoderali: si tratta di individui sfuggiti al taglio, testimoni delle antiche selve di roverella, un tempo largamente diffuse sulle colline.

Tra le querce presenti nel territorio italiano, la roverella (*Quercus pubescens*) è una delle specie ecologicamente più plastiche. Specie frugale e adattata a diversi substrati presenta l'optimum nella fascia collinare-submontana. E' la più xerofila tra le caducifoglie; in ambito mediterraneo tende a eludere l'aridità estiva con la fioritura e l'entrata in vegetazione più precoci rispetto a quelle del Leccio, con l'emissione di getti autunnali e con accenni di comportamento semi sempreverde.

A causa della vicinanza agli insediamenti umani e delle utilizzazioni, i boschi di roverella ben strutturati e con esemplari annosi sono rari; i nuclei presenti sono generalmente dei cedui degradati, che occupano territori marginali di difficile utilizzazione agricola. In diverse aree si assiste, per contro, come conseguenza dell'abbandono delle attività agro-pastorali, a una ricolonizzazione da parte del bosco.



Nella fascia collinare è presente anche la quercia virgiliana o castagnara, così detta per il frutto edule che ricorda nel sapore la castagna, (*Quercus virgiliana*) spesso dominante, che nell'area basso-collinare forma fitocenosi a carattere più nettamente mediterraneo.

Sono state riconosciute diverse associazioni a dominanza di roverella e quercia virgiliana. Le più diffuse si possono ricondurre a due grandi tipologie, ampiamente presenti anche in Abruzzo: una a carattere submediterraneo, definita floristicamente, da numerose sclerofille sempreverdi tipiche della macchia mediterranea: leccio (*Quercus ilex*), rosa sempreverde (*Rosa sempervirens*), fillirea comune (*Phillyrea latifolia*), caprifoglio etrusco (*Lonicera etrusca*), asparago pungente (*Asparagus acutifolius*); l'altra a carattere subcontinentale, caratterizzata dalla presenza di arbusti eliofili come il citiso a foglie sessili (*Cytisophyllum sessilifolium*) e il citiso spinoso (*Cytisus spinescens*).

***A quest'ultima tipologia sembra appartenere il relitto forestale presente nell'area del Viadotto Fornaca.***





## 4.4 ECOSISTEMI

Gli ecosistemi che caratterizzano l'area in studio sono stati individuati e classificati secondo il Manuale Europeo (European Commission, 1991) per la classificazione degli Habitat Corine Biotopes. Gli ecosistemi (definiti habitat nel manuale CB) rilevati sono riferibili ai tipi di seguito descritti.

### 34.323 - Praterie xeriche del piano collinare

Formazioni dominate da *Brachypodium rupestre* che sono diffuse nella fascia collinare su suoli primitivi nell'Appennino.

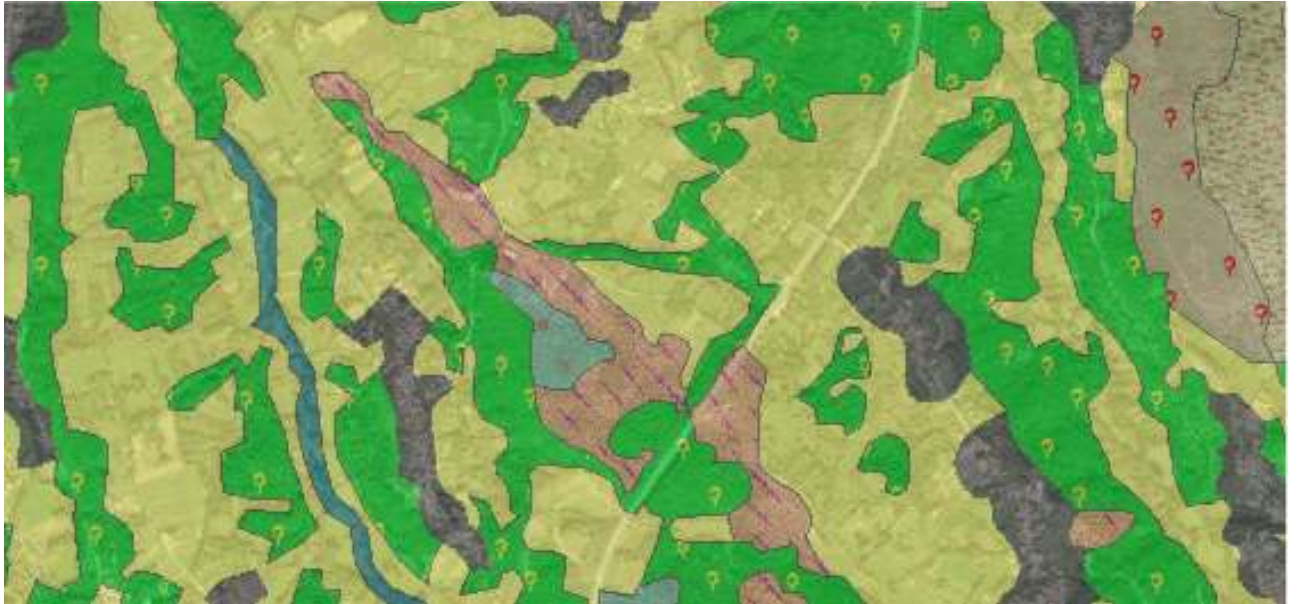
### 82.3 - Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi

*Stellarietea mediae* Si tratta di aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini a basso impatto e quindi con una flora compagna spesso a rischio. Sono inclusi anche i sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili.




### 41.732 - Querceti a querce caducifoglie con *Q. pubescens*, *Q. virgiliana*, *Q. dalechampii* dell'Italia peninsulare e insulare

*Laburno anagyroidis-Ostryenion*, *Cytiso-Quercenion*, *Lauro-Quercenion*

Formazioni dominate, o con presenza sostanziale, da *Quercus pubescens*, che può essere sostituita da *Quercus virgiliana* o *Quercus dalechampii*. Spesso è ricca la partecipazione di *Carpinus orientalis* e di altri arbusti caducifogli come *Carategus monogyna* e *Ligustrum vulgare* Sono diffusi nell'Italia meridionale e in Sicilia.



Carta degli Ecosistemi

-  34.323 - Praterie xeriche del piano collinare
-  41.732 - Querceti a querce caducifoglie con *Q. pubescens*,
-  82.3 - Colture estensive



#### 4.5. FAUNA

L'elevata frammentazione degli habitat favorisce in quest'area la frequentazione delle specie animali più adattabili ed opportuniste, e l'utilizzazione come area di passaggio.

##### *Mammiferi*

Per la classe dei Mammiferi, nell'area in esame sono presenti specie euriecie e opportuniste come la volpe *Vulpes vulpes*, la donnola *Mustela nivalis*, la faina *Martes foina*, il cinghiale *Sus scrofa*, che utilizzano anche risorse di origine antropica. Tra i lagomorfi si segnala la presenza della lepre comune o europea *Lepus europaeus*. E' probabile anche la presenza del tasso *Meles meles* e dell'istrice *Istrix cristata*.

##### *Rettili*

Per la classe dei Rettili, famiglia Lacertidae sono presenti: la lucertola muraiola *Podarcis muralis*, la lucertola campestre *Podarcis sicula* e il ramarro *Lacerta bilineata*; per la famiglia Colubride le specie sono: il biacco *Hierophis viridisflavus*, il cervone *Elaphe quatuorlineata* e il saettone *Zamenis longissimus*; per la famiglia Viperidae si rileva la presenza della *Vipera aspis*.

##### *Anfibi*

La classe degli Anfibi è rappresentata dagli Anuri: rospo comune *Bufo bufo*, diffuso e relativamente abbondante in tutta la regione, ancorché nella Lista Rossa dei vertebrati italiani nella categoria vulnerabile; la raganella italiana *Hyla intermedia*, anch'essa relativamente abbondante; la rana verde



italiana *Rana bergeri*; l'endemismo appenninico *Rana italica*, a distribuzione collinare e montana. Gli Urodeli sono presenti con: la salamandra comune *Salamandra salamandra*, specie tollerante gli ambienti modificati; il tritone crestato *Triturus carnifex*, diffuso in Abruzzo dove è specie a Minore Preoccupazione (LC).

### *Uccelli*

La classe degli Uccelli è ben rappresentata, con specie distribuite nei diversi habitat: boschi, prati e campi coltivati, fiumi e torrenti, ambienti periurbani. Sono presenti: il falco pellegrino *Falco peregrinus*, specie molto adattabile e ottimo predatore di specie anche molto comuni; probabilmente è presente anche il congenere lanario *Falco biarmicus*, più vulnerabile; la generalista poiana *Buteo buteo*; il gheppio *Falco tinnunculus*; l'alocco *Stix aluco* e la civetta *Athene noctua*, tra i rapaci notturni; la tottavilla *Lullula arborea*, caratteristica di ambienti ecotonali pascolo-arbusteto-bosco; l'ortolano *Emberiza hortulana*, localizzato in ambienti agricoli a mosaico con aree aperte; la ballerina bianca *Motacilla alba*, tra i paridi la cinciallegra *Parus major* e la cinciarella *Cyanistes caeruleus*; tra i silvidi la capinera *Sylvia atricapilla*, l'occhiocotto *Sylvia melanocephala* e il lui piccolo *Phylloscopus collibita* ad ampia valenza ecologica, la sterpazzolina *Sylvia cantillans*; il fringuello *Fringilla coelebs*; il pettirosso *Erithacus rubecula*; il codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochruros*; il cardellino *Carduelis carduelis*; lo scricciolo *Troglodytes troglodytes*; ancora le specie più generaliste: la passera d'Italia *Passer italiae*, la passera mattugia *Passer montanus*, la cornacchia grigia *Corvus cornix*, la gazza *Pica pica*, la taccola *Corvus monedula*; il merlo



*Turdus merula* e la ghiandaia *Garrulus glandarius*; i migratori rondine *Hirundo rustica*, il balestruccio *Dalichon urbicus*, il rondone *Apus apus*; la tortora *Streptopelia turtur*; il colombaccio *Columbus palumbus*.

#### *Invertebrati*

Tra gli invertebrati si segnalano: gli Odonati: *Calopteryx splendens*, *Crocothemis erythraea*, *Ischnura elegans*, *Libellula depressa*, *Orthetrum brunneum*, *Platycnemis pennipes*; i Lepidotteri diurni: *Iphiclides podalirius*, *Lasiommata megera*, *Aglais urticae*, *Boloria pales*, *Coenonympha glycerion*, *Colias alfacariensis*, *Erebia cassioides*, *Erebia epiphron*, *Erebia euryale*, *Erebia gorge*, *Erebia pluto*, *Issoria lathonia*, *Lampides boeticus*, *Lasiommata megera*, *Lycaena hippothoe*, *Lysandra coridon*, *Melitaea varia*, *Nymphalis polychloros*, *Pararge aegeria*, *Parnassius apollo*, *Pieris brassicae*, *Pieris napi*, *Polyommatus dorylas*.

***Le varianti proposte non inducono alcun impatto aggiuntivo alla fauna rispetto a quelli già valutati positivamente dal MATTM, oggi MiTE.***



## 4.6 QUALITÀ DELL'ARIA

L'ARTAB (Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente della Regione Abruzzo) esegue il monitoraggio della qualità dell'aria, sia in continuo, sia attraverso specifiche campagne di controllo.

L'integrazione dei risultati del monitoraggio con le campagne di controllo, e l'uso della modellistica tradizionale e fotochimica permettono all'ARTAB una stima delle concentrazioni degli inquinanti dell'aria su tutto il territorio della regione e la relativa zonizzazione a scala locale.

La valutazione è svolta in particolare relativamente agli ossidi di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron, il monossido di carbonio e il benzene, e relativamente all'ozono in riferimento alla protezione della salute e della vegetazione.

Le ultime campagne disponibili in ordine di tempo, rappresentative dell'inquinamento dell'area oggetto di questo studio, sono state eseguite nell'anno 2016.

Per rappresentare i livelli di inquinamento che caratterizzano il territorio regionale, sono state effettuate da ARTAB delle simulazioni modellistiche che hanno restituito una visione di insieme dei livelli di concentrazione degli inquinanti.

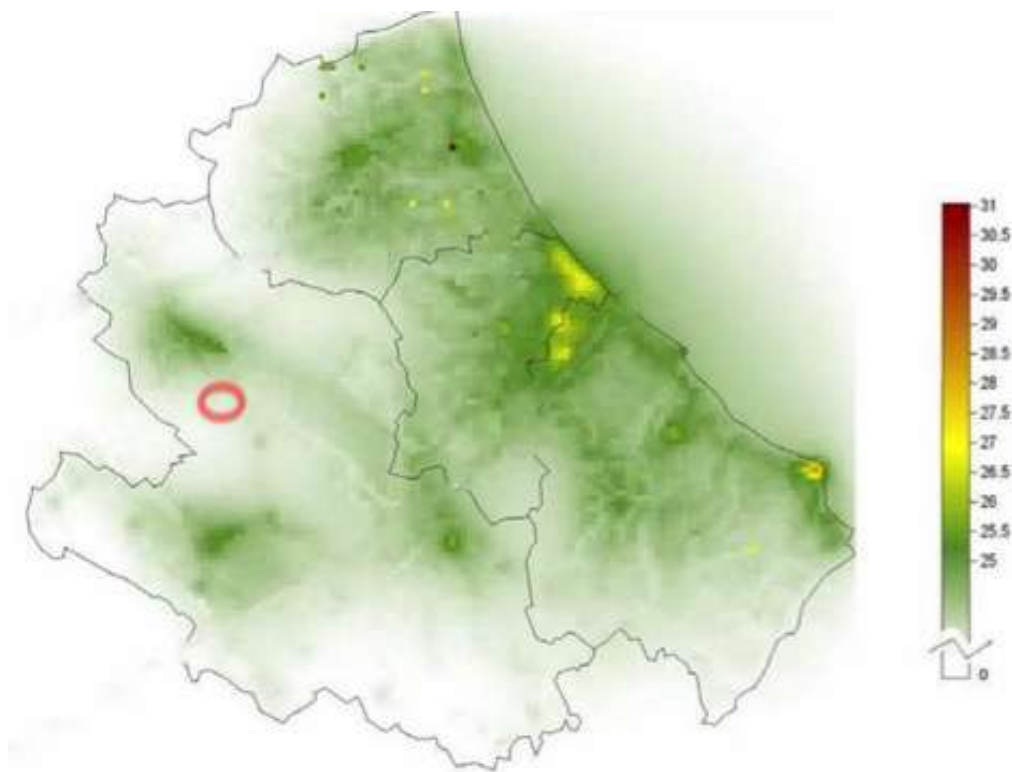
Di seguito si riportano le concentrazioni di NO<sub>2</sub> e di PM<sub>10</sub> che caratterizzano la regione Abruzzo (fonte: Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'ARIA, 2007), con evidenziata l'area di studio.

Come si osserva dalle figure riportate di seguito, l'area interessata dal progetto in esame si caratterizza per basse concentrazioni medie degli inquinanti. Per quanto riguarda il biossido di azoto, infatti, nell'area di studio si riscontrano concentrazioni medie non superiori ai 15 µg/mc;

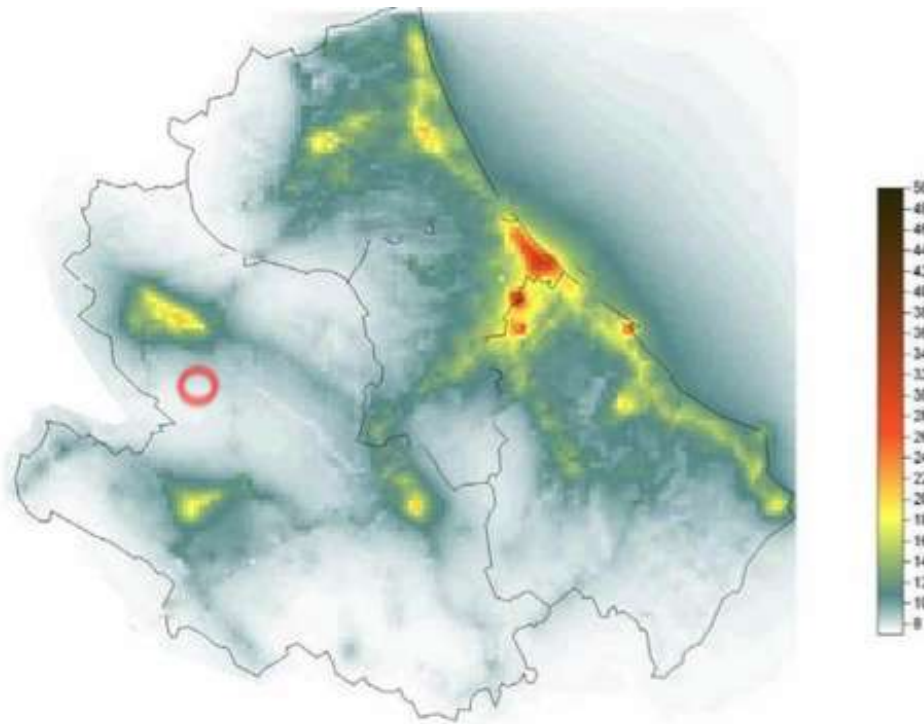


mentre per le polveri sottili PM10 si riscontrano valori inferiori ai 20  $\mu\text{g}/\text{mc}$ .

Per entrambi gli inquinanti si riscontrano quindi valori di concentrazione molto inferiori ai valori fissati dalla normativa vigente come limiti da non superare.



*Concentrazione regionale del Particolato Sottile (PM10)*



*Concentrazione regionale del Biossido di Azoto (NO2)*

Si può pertanto affermare che nelle aree oggetto delle lavorazioni si riscontrano un livello medio di concentrazione di fondo degli inquinanti basso.

Per valutare se le emissioni prodotte durante le operazioni di cantiere siano compatibili con i limiti della qualità dell'aria, nel contesto della situazione di fondo evidenziata ci si è riferiti ai “Valori di soglia di emissione” delle Linee Guida ARPAT”.

Nelle linee guida si assume una proporzionalità tra emissioni e concentrazioni nell'aria, che si verifica in un intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permettendo di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni, riferibili ai valori limite per la qualità dell'aria. Si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento sotto le quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.





Le lavorazioni riconosciute con maggior produzione di polveri PM10 sono quelle eseguite durante la fase di demolizione. La produzione di PM10 è stimabile in circa 32 g/h. A tale valore possiamo sommare quello derivante dalle attività e dalle movimentazioni dei mezzi di cantiere presenti nel sito, stimabile in circa 15 g/h.

La stima delle emissioni complessive per le demolizioni del Viadotto Fornaca è quindi definibile nella seguente emissione oraria: 47 gr/ora.

Per il PM10, le Linee Guida individuano alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente e al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione. Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni e della distanza dal cantiere, sono riportate nella successiva tabella:

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 + 250	250 + 200	200 + 150	150 + 100	<100
0 + 50	145	152	158	167	180	208
50 + 100	312	321	347	378	449	628
100 + 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Dalla tabella si osserva che le emissioni complessive del cantiere ricadono nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere inferiori ai limiti di concentrazione, potrebbero essere solo quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè a una distanza inferiore a 50 metri.

Si osserva inoltre come nel caso la variante impone un periodo di lavorazione decisamente inferiore ai 300 giorni, da cui se ne deduce che tale dato sarebbe ancora più sostenibile. Si evidenzia inoltre che il dato più



elevato, stimato pari a circa 47 gr/ora, sia molto inferiore al valore limite di tale intervallo individuato, invece pari a 145 gr/ora.

***Tenuto conto che le varianti impongono un aumento dei tempi di cantiere molto limitato rispetto a quelli già definiti dal progetto approvato, l'impatto prodotto dalle attività legate alla variante proposta appare sostanzialmente irrilevante.***

Le concentrazioni di fondo ambientale del territorio interessato dall'opera sono caratterizzate da livelli molto inferiori ai limiti normativi vigenti. A valle di queste considerazioni, si può affermare che i livelli di inquinamento complessivi che caratterizzeranno il territorio durante le lavorazioni in esame saranno sicuramente entro i limiti normativi in materia di inquinamento atmosferico.

***Le lavorazioni oggetto della variante non sono tali da apportare modifiche alla qualità dell'aria che attualmente caratterizza il territorio.***

Da un'analisi delle concentrazioni degli inquinanti che caratterizzano lo stato attuale è emerso uno scenario molto inferiore ai limiti normativi vigenti e tali concentrazioni non subiranno aumenti apprezzabili a seguito delle lavorazioni analizzate.

***Le lavorazioni sono localizzate in aree prive di insediamenti urbani ed i primi ricettori abitati si trovano generalmente distanti dalle aree delle lavorazioni. Tale scenario fa sì che durante il periodo dei lavori non sarà percepibile negli insediamenti abitativi del territorio nessuna variazione alla qualità dell'aria.***

Si ritiene infine che le emissioni derivanti dalle lavorazioni eseguite sui diversi viadotti siano completamente distinte tra di loro e non cumulabili.



## 4.7 RUMORE

Per la valutazione della pressione da rumore delle attività di demolizione del viadotto si è partiti dall'acquisizione dei dati sui livelli acustici presenti nell'area, secondo le rilevazioni dell'ARPA Abruzzo, relative al rumore autostradale, alle quali è stato aggiunto il contributo emissivo delle lavorazioni stesse.

E' possibile individuare le attività cantieristiche maggiormente impattanti dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

Si può ritenere, infatti, da un confronto delle potenze sonore delle diverse sorgenti acustiche, che le attività costruttive maggiormente responsabili di emissioni siano individuabili nelle attività di demolizione del viadotto attuale e nelle attività di costruzione del nuovo. Le fasi non hanno tuttavia un carattere di contemporaneità: le attività di costruzione (sia per quanto riguarda le pile sia per quanto riguarda l'impalcato) saranno eseguite in una fase successiva a quella di demolizione.

Non si ritiene significativo il contributo delle emissioni acustiche derivanti dal traffico veicolare indotto dalle lavorazioni sulla viabilità locale, in quanto non apportano modifiche sensibili allo scenario attuale: un aumento del traffico locale di poche unità di veicoli/ora, infatti, non è tale da generare innalzamenti apprezzabili dei livelli dell'inquinamento acustico preesistente.

Attraverso delle simulazioni modellistiche, nelle quali sono immessi come dati di input i valori relativi alle lavorazioni ritenute maggiormente impattanti, è stato stimato l'impatto acustico prodotto dalle lavorazioni con una più alta potenza sonora, vale a dire le attività di demolizione.



Per il calcolo delle potenze sonore che caratterizzeranno le varie attività di cantiere è necessario definire le singole macchine che prenderanno parte alle attività, stimandone i tempi di funzionamento, le caratteristiche tecnico-acustiche e le loro modalità di utilizzo.

Occorre ricordare che la tecnica di demolizione proposta per il Viadotto Fornaca, consistente nell'abbattimento controllato per mezzo di micro-cariche, produrrà rumori per una durata decisamente inferiore rispetto alla soluzione approvata che prevedeva tecniche tradizionali (3 mesi).

Tali rumori avranno un'ampiezza inferiore, per le ridotte dimensioni dei mezzi d'opera impiegati, e con valori significativi per l'emissione topica per il brillamento delle micro cariche, circoscritti in un intorno di circa 100 metri (picco max 70 db(A), della durata dell'ordine dei secondi.

Nella situazione specifica del Viadotto Fornaca, inoltre, non sono presenti ricettori nei dintorni delle aree di lavorazione.

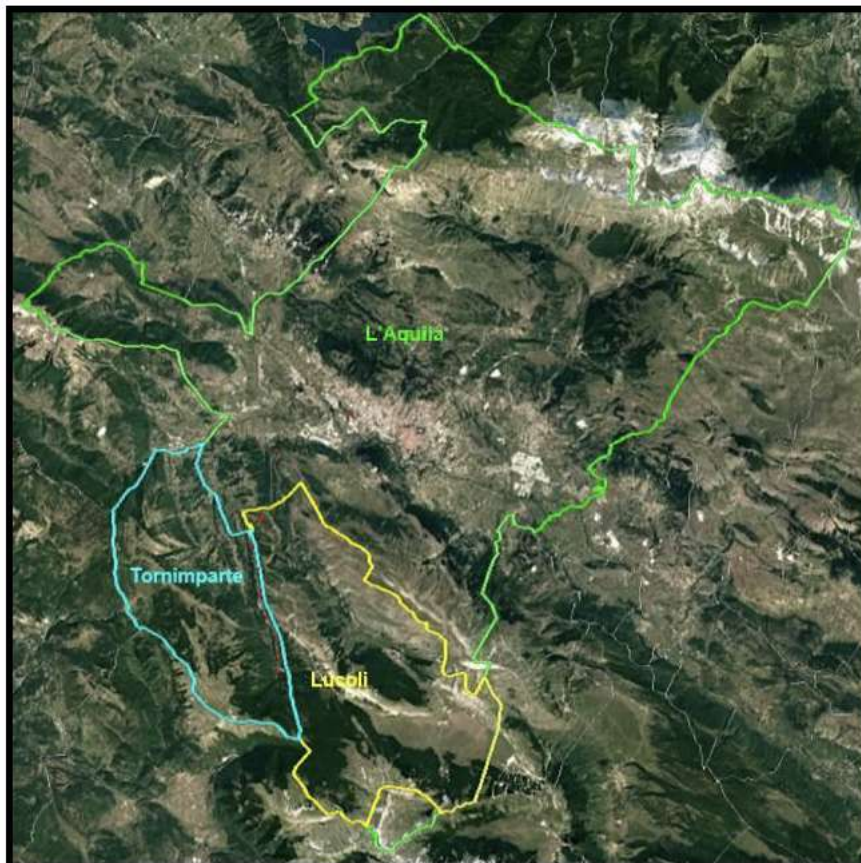
***In virtù di tale constatazione si ritengono non impattanti sul territorio le lavorazioni oggetto di studio.***

Dall'analisi svolta si può quindi affermare che gli impatti correlati alla componente rumore non risultino tali da produrre scenari che mostrino superamenti delle soglie massime previste dalle normative in materia di inquinamento acustico.

## 4.8 PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E TERRITORIO

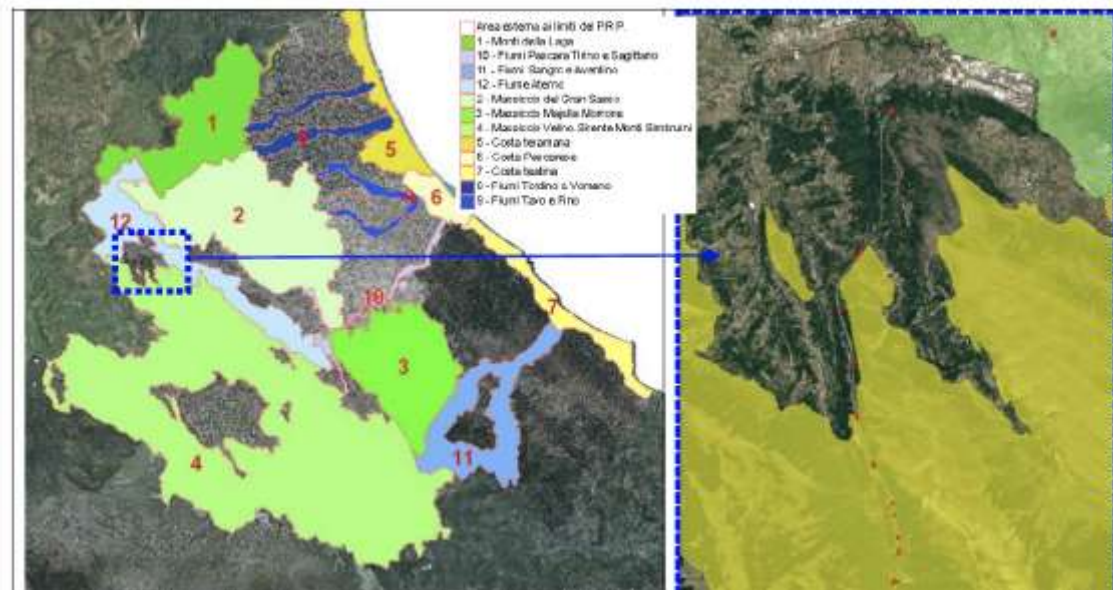
Il Piano Regionale Paesaggistico dell’Abruzzo (variante 2004) suddivide il territorio in 3 Ambiti paesaggistici (Ambiti Montani, Ambiti Costieri, Ambiti Fluviali, Ambito del Fiume Aterno), ognuno dei quali è suddiviso in 4 sotto ambiti.

L’intervento ricade nel Comune di Lucoli (VI 074) nella Provincia di L’Aquila, nell’ambito paesaggistico montano ed in parte nei sotto ambiti 4 – Massiccio Velino-Sirente, Monti Simbruini e 12 – Fiume Aterno.



*Inquadramento territoriale*





*Ambiti e sotto ambiti paesaggistici dell'Abruzzo*

(fonte: <http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/viewer>  
<http://opendata.regione.abruzzo.it/catalog/VINCOLI>)

*Per quanto riguarda il vincolo del PRP (2004) riportato sulla tavola Carta dei vincoli paesaggistici in scala 1/10.000 allegata al presente studio, si evince che le aree di cantiere aggiuntive non interferiscono sulle aree A2, poiché sono tutte esterne tranne un modestissimo tratto di viabilità già esistente.*

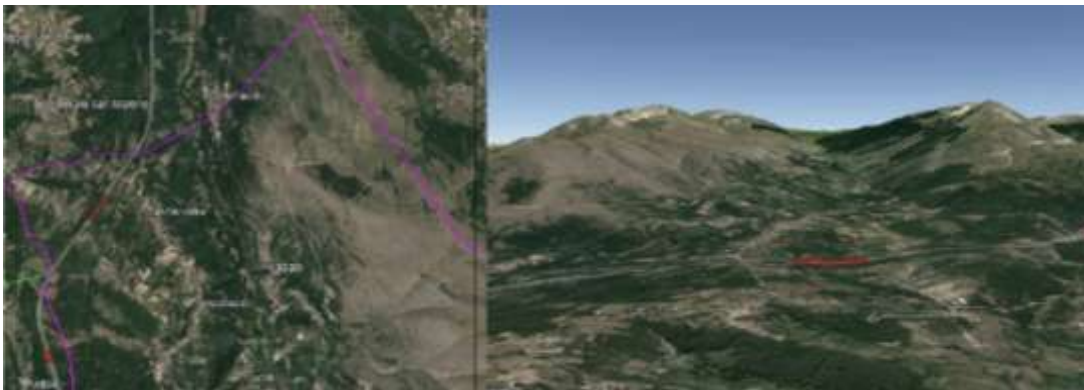
### *Componenti del sistema agricolo*

L'intervento interessa un'area caratterizzata da elementi prevalentemente naturali, quindi non interessa aree agricole di pregio.

### *Componenti del sistema insediativo-infrastrutturale*

L'unico viadotto che interessa il Comune di Lucoli è il Fornaca. Il territorio del comune è abbastanza esteso e può essere suddiviso in una parte sub-montana abitata e una parte montana.

La parte abitata del comune è adagiata in una valle che discende dalla Piana di Campo Felice.



*Inquadramento territoriale del Comune di Lucoli*

Dal punto di vista infrastrutturale le strade principali che attraversano il Comune e l'ambito di studio sono la stessa Autostrada A24, oggetto di intervento, e la SS585.

### *Patrimonio storico – culturale*

Nell'area interessata dai lavori non sono presenti beni culturali di interesse storico-archeologico. I più vicini sono due chiese all'interno del centro abitato.

*Su questi beni la modifica progettuale proposta non impone alcun tipo di impatto.*

6	Chiesa di S. Menna Presenza isolata		 Vista dal viadotto in direzione dei beni  Foto del bene 6
7	Chiesa di S. Maria del Poggio		 Vista dal viadotto in direzione del bene  Foto del bene





## **5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DELLA VARIANTE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI**

La modifica introdotta alla metodologia di demolizione rispetto a quanto previsto con il progetto già approvato prevede l'abbattimento del Viadotto mediante uso controllato di micro-cariche.

Questa modifica ha effetti sui seguenti elementi già analizzati in fase di positiva approvazione del MATTM, oggi MiTE:

1. *cantierizzazione e fasi di intervento:*
2. *Impatti del progetto sui fattori ambientali (fase di cantiere):*
  - 2.1 *Biodiversità:*
  - 2.2 *Suolo e sottosuolo:*
  - 2.3 *Acque:*
  - 2.4 *Aria e clima:*
  - 2.5 *Rumore e vibrazioni:*
  - 2.6 *Paesaggio, patrimonio culturale e territorio:*
3. *Misure per ridurre, mitigare, compensare gli impatti – fase di cantiere.*

### **5.1 CANTIERIZZAZIONE**

Con l'impiego controllato delle micro-cariche per l'abbattimento al suolo dei manufatti da demolire, il cronoprogramma si semplifica in quanto non dovrà più prevedere lo svuotamento per il disimpegno della sovrastruttura necessario alla sua demolizione ma la stessa potrà essere effettuata direttamente sui quei manufatti (impalcati e pile) resi accessibili e stabilizzati direttamente al suolo, senza la necessità di lavorazioni in quota quali quelle



col carro varo. In questo modo la frantumazione può avvenire da più lati e con escavatori standard, con un risparmio sulle attività di demolizione di circa 3 mesi di tempo.

*Questo fattore, come appare chiaro, ha di per sé un effetto benefico sul bilancio degli impatti sull'ambiente.*

## 5.2 CONFRONTO DEGLI IMPATTI SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI LEGATO ALLA VARIANTE PROPOSTA

Per quanto riguarda gli impatti si riporta un quadro comparativo tra l'analisi già approvata e condotta nell'ipotesi di demolizione meccanica degli impalcati e delle pile (svaro e frantumazione) e l'analisi condotta con la modifica proposta che prevede l'abbattimento della via destra con micro-cariche.

### Biodiversità

Studio preliminare Ambientale del progetto già approvato	Confronto su eventuali modifiche agli impatti legati alla modifica proposta									
<p>Gli impatti sulla <u>Vegetazione</u> sono da riferirsi essenzialmente alla fase di cantiere, a seguito della predisposizione delle aree logistiche fisse, delle nuove piste e delle lavorazioni che coinvolgeranno le aree di cantiere mobile in corrispondenza dei viadotti.</p> <p>Dall'analisi del progetto di adeguamento sismico dei 14 viadotti, si evidenzia che le potenziali interferenze correlate alla Vegetazione e alla Fauna, possano essere ricondotte alle seguenti categorie:</p> <table border="1" data-bbox="220 1666 900 1827"> <thead> <tr> <th>COMPONENTE</th> <th>Categorie di impatto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Vegetazione</td> <td>Occupazione di suolo</td> </tr> <tr> <td>Sottrazione di vegetazione</td> </tr> <tr> <td>Disturbo dal sollevamento di polveri</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Fauna</td> <td>Disturbo causato da rumore e vibrazioni</td> </tr> <tr> <td>Interruzione dei percorsi della fauna terrestre</td> </tr> </tbody> </table> <p>L'interferenza connessa alla fase di costruzione è da correlare principalmente all'alterazione morfologica e pedologica, che si compie in ambiti già allo stato attuale piuttosto degradati, dal punto di vista della copertura vegetazionale.</p>	COMPONENTE	Categorie di impatto	Vegetazione	Occupazione di suolo	Sottrazione di vegetazione	Disturbo dal sollevamento di polveri	Fauna	Disturbo causato da rumore e vibrazioni	Interruzione dei percorsi della fauna terrestre	<p><u>Miglioramento</u> dell'impatto per la riduzione della durata del cantiere e, quindi, dei fattori d'impatto in conseguenza alla macroscopica riduzione della durata dei lavori.</p> <p><u>Nessuna variazione</u> degli impatti sulla vegetazione, morfologia e pedologia, restando inalterati i fattori d'impatto legati alle attività previste.</p> <p><u>Nessuna variazione</u> degli impatti sulla vegetazione e fauna per l'emissione di polveri, restando del tutto inalterata la polverosità totale legata alla demolizione (le quantità emesse relative alla dimensione residua dei frammenti di struttura demoliti non cambia) ed essendo l'emissione in fase topica per il brillamento delle micro-cariche, reversibile e</p>
COMPONENTE	Categorie di impatto									
Vegetazione	Occupazione di suolo									
	Sottrazione di vegetazione									
	Disturbo dal sollevamento di polveri									
Fauna	Disturbo causato da rumore e vibrazioni									
	Interruzione dei percorsi della fauna terrestre									



Relativamente al disturbo da sollevamento di polveri, tale impatto è limitato alle aree circostanti i siti di lavorazione, in cui potenzialmente sono coinvolti i raggruppamenti vegetali presenti; si tratta comunque di un'interferenza reversibile nel breve periodo e poco significativa considerando gli ambiti coinvolti; inoltre, attraverso l'adozione di idonee accortezze e buone pratiche di cantiere, il danno risulta ulteriormente ridotto.

Dall'analisi delle comunità vegetazionali presenti nell'intorno dell'infrastruttura e dalla sovrapposizione con le aree di intervento, si ritiene che l'interferenza rispetto alla vegetazione presente sia molto limitata in termini di spazio, coincidendo approssimativamente con l'ingombro a terra dell'impalcato, oltre che temporanea.

Per quanto attiene la Fauna, la potenziale interferenza è da correlare all'aumento dei livelli di rumore dovuto all'attività dei mezzi di cantiere impegnati nell'adeguamento dei viadotti (carroponte, autogru, mezzi demolitori meccanici ecc.), che può arrecare disturbo nelle aree circostanti i cantieri.

Il fattore ambientale potenzialmente soggetto al disturbo è rappresentato dalla fauna gravitante sul territorio, peraltro già adattata alla presenza dell'infrastruttura autostradale; l'area di intervento è caratterizzata da una ricchezza faunistica medio-bassa ed è costituito da specie ad ampia diffusione, adattabili a contesti già alterati dalla presenza antropica.

Considerando la temporaneità delle attività di cantiere e trattandosi di un'infrastruttura esistente, la cui presenza già rappresenta un elemento di disturbo sul territorio, si ritiene che il disturbo acustico durante la fase di cantiere sia da considerarsi poco significativo.

L'effetto delle vibrazioni è quello del disturbo della fauna, per cui valgono le stesse considerazioni fatte per il rumore. Il disturbo si esaurisce a pochi metri dal tracciato autostradale, pertanto, considerando anche la temporaneità dell'impatto, si ritiene complessivamente limitato.

circoscritta in un intorno di non oltre una decina di metri dall'impronta dell'opera, di durata dell'ordine dei minuti su un'area precedentemente evacuata.

Gli impatti saranno ulteriormente ridotti per l'utilizzo di getti d'acqua nebulizzata.

Miglioramento dell'impatto acustico sulla fauna, per le minori emissioni in termini sia di ampiezza che di durata di immissione, con l'emissione in fase topica per il brillamento delle micro cariche, con picchi di durata dell'ordine della decina di millesimo di secondo, in successione per un arco temporale dell'ordine del secondo (brillamento sequenziale delle cariche esplosive) e valori significativi circoscritti in intorno di circa 100 metri (picco max 70 db(A)).

In ogni caso, come opera di mitigazione ulteriore per quell'occasione l'area sarà libera da persone ed animali, in particolare i volatili ed i piccoli animali saranno fatti allontanare mediante suoni di dissuasione.

La contrazione di tutta la fase di demolizione in un brevissimo periodo, apporta un miglioramento a tutte le componenti di rischio.

***In definitiva sulla componente Biodiversità il confronto tra gli impatti causati dalla soluzione progettuale approvata e la modifica proposta evidenzia un bilancio decisamente positivo.***



## Aria

Studio preliminare Ambientale del progetto già approvato	Confronto su eventuali modifiche agli impatti legati alla modifica proposta																																									
<p>Le lavorazioni principali del viadotto in questione sono quindi rappresentate da attività di demolizione della struttura esistente e successiva ricostruzione, senza interventi importanti di realizzazione di manufatti in terra.</p> <p>Data la consequenzialità delle attività di demolizione e di ricostruzione, si limita la stima delle emissioni nella prima fase, in quanto senza dubbio la principale fonte di produzione di polveri sottili inquinanti.</p> <p>In base alle indicazioni sul calcolo delle emissioni riportate nel capitolo dedicato, si può rappresentare lo scenario emissivo di maggiore impatto che si potrà verificare durante le lavorazioni previste per il presente viadotto</p> <p>Le lavorazioni riconosciute quindi con maggior produzione di polveri PM10 sono effettuate durante la fase di demolizione. La produzione di PM10 sul territorio, quindi, è quindi stimabile in circa 32 g/h. A tale valore possiamo sommare quello derivante dalle attività e dalle movimentazioni dei mezzi di cantiere presenti nel sito, stimabile in circa 15 g/h.</p> <p>Per valutare se tale emissione oraria è compatibile con i limiti della qualità dell'aria si fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissione per il PM10" delle suddette Linee Guida ARPAT".</p> <p>Come spiegato nelle citate linee guida, la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la</p> <p><b>Tabella 5-22 Soglie assolute di emissione del PM10 (valori espressi in gh)</b></p> <table border="1" data-bbox="292 1064 949 1232"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Intervallo di distanza (m)</th> <th colspan="6">Giorni di emissione all'anno</th> </tr> <tr> <th>&gt;300</th> <th>300 + 250</th> <th>250 + 200</th> <th>200 + 150</th> <th>150 + 100</th> <th>&lt;100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 + 50</td> <td>145</td> <td>152</td> <td>158</td> <td>167</td> <td>180</td> <td>208</td> </tr> <tr> <td>50 + 100</td> <td>312</td> <td>321</td> <td>347</td> <td>378</td> <td>448</td> <td>628</td> </tr> <tr> <td>100 + 150</td> <td>608</td> <td>663</td> <td>720</td> <td>836</td> <td>1038</td> <td>1492</td> </tr> <tr> <td>&gt;150</td> <td>830</td> <td>908</td> <td>986</td> <td>1145</td> <td>1422</td> <td>2044</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dalla tabella riportata sopra si osserva come le emissioni complessive del cantiere in esame ricadano nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè ad una distanza inferiore a 50 metri. Si osserva inoltre come nel caso il cantiere avesse una durata inferiore ai 300 giorni tale dato risulterebbe ancora più veritiero. Si evidenzia inoltre come il dato complessivo, pari a circa 47 giorni, sia molto inferiore al valore limite di tale intervallo individuato, invece pari a 145</p>	Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno						>300	300 + 250	250 + 200	200 + 150	150 + 100	<100	0 + 50	145	152	158	167	180	208	50 + 100	312	321	347	378	448	628	100 + 150	608	663	720	836	1038	1492	>150	830	908	986	1145	1422	2044	<p><u>Nessuna variazione.</u></p> <p>In relazione al PM10 la soluzione proposta permette un <u>miglioramento in termini di riduzione delle emissioni</u> per un uso inferiore di mezzi d'opera e le attività sono concentrate nella fase topica per il brillamento delle micro cariche.</p> <p>Le emissioni, oltre che <u>reversibili saranno comunque</u> circoscritte in un intorno calcolato nella decina di metri dall'impronta dell'opera, della durata dei minuti ed estesa ad un'area precedentemente evacuata.</p> <p>Le emissioni saranno comunque ulteriormente ridotte considerato che l'abbattimento avverrà con getti d'acqua nebulizzata.</p>
Intervallo di distanza (m)		Giorni di emissione all'anno																																								
	>300	300 + 250	250 + 200	200 + 150	150 + 100	<100																																				
0 + 50	145	152	158	167	180	208																																				
50 + 100	312	321	347	378	448	628																																				
100 + 150	608	663	720	836	1038	1492																																				
>150	830	908	986	1145	1422	2044																																				

*Anche sulla componente Aria il confronto tra gli impatti causati dalla soluzione progettuale approvata e la modifica proposta mostra un bilancio decisamente positivo.*



## Rumore e Vibrazioni

Studio preliminare Ambientale del progetto già approvato	Confronto su eventuali modifiche agli impatti legati alla modifica proposta																																											
<p>Tra le lavorazioni che saranno effettuate sul sito in esame quella caratterizzata dal più alto indice di rumorosità è rappresentata da tutte quelle attività che sono propedeutiche alla demolizione delle strutture esistenti.</p> <p>Di seguito si richiama la potenza sonora correlata alle suddette attività, come precedentemente stimato:</p> <p><b>Tabella 5-53 Potenze sonore delle attività del cantiere "Demolizioni"</b></p> <table border="1" data-bbox="327 616 880 766"> <thead> <tr> <th colspan="5">ATTIVITA' DI DEMOLIZIONE</th> </tr> <tr> <th>Macchina operatrice</th> <th>Numero</th> <th>Coeff. Util.</th> <th>LWA</th> <th>Potenza acustica Lw</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Autocarro</td> <td>2</td> <td>0,25</td> <td>103,3</td> <td rowspan="5">118,7</td> </tr> <tr> <td>Demolitore</td> <td>1</td> <td>0,70</td> <td>118,0</td> </tr> <tr> <td>Escavatore</td> <td>1</td> <td>0,30</td> <td>90,5</td> </tr> <tr> <td>Movimentazione materiali</td> <td>2</td> <td>0,30</td> <td>103,7</td> </tr> <tr> <td>Getto cls</td> <td>1</td> <td>0,20</td> <td>85,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Di seguito si riporta l'impatto sonoro del rumore prodotto su eventuali ricettori posizionati a varie distanze dai cantieri:</p> <p><b>Tabella 5-54 Output di rumore a diverse distanze dai cantieri</b></p> <table border="1" data-bbox="472 913 735 1055"> <thead> <tr> <th>Distanza</th> <th>Demolizioni</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 m</td> <td>89 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>20 m</td> <td>83 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>30 m</td> <td>79 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>50 m</td> <td>75 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>100 m</td> <td>69 dB(A)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Come si evince dai valori in tabella, un ricettore posto a distanza di 100 metri dal cantiere potrebbe essere impattato da un livello di rumore pari a 69dB(A), considerando comunque valide tutte le scelte cautelative effettuate nella stima di tali grandezze, come ad esempio l'assenza di elementi attenuanti presenti tra il cantiere ed il ricettore e la contemporaneità delle attività rumorose presenti nel cantiere.</p> <p>Nella situazione specifica si evidenzia come non siano presenti ricettori a distanze inferiori dei 150 metri dall'area di lavorazione del viadotto in oggetto di studio e che il limite normativo del caso sia pari a 70dB(A) per il periodo diurno. Queste constatazioni sono tali da non ritenere impattanti dal punto di vista acustico le lavorazioni in oggetto di studio.</p> <p><u>Concludendo l'analisi svolta si può quindi affermare come gli impatti correlati alla componente rumore non risultino tali da produrre scenari preoccupanti dal punto di vista delle indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento acustico. Si può affermare, inoltre, visto il limitato impatto stimato, che tale conclusione risulti veritiera anche considerando eventuali lavorazioni eseguite contemporaneamente in altri viadotti.</u></p>	ATTIVITA' DI DEMOLIZIONE					Macchina operatrice	Numero	Coeff. Util.	LWA	Potenza acustica Lw	Autocarro	2	0,25	103,3	118,7	Demolitore	1	0,70	118,0	Escavatore	1	0,30	90,5	Movimentazione materiali	2	0,30	103,7	Getto cls	1	0,20	85,3	Distanza	Demolizioni	10 m	89 dB(A)	20 m	83 dB(A)	30 m	79 dB(A)	50 m	75 dB(A)	100 m	69 dB(A)	<p>Anche su questa componente si avrà una decisa diminuzione degli impatti poiché i rumori si verificano per una durata assai inferiore (3 mesi in meno) e di ampiezza generalmente inferiore per le ridotte dimensioni dei mezzi d'opera impiegati. I valori significativi per l'emissione topica per il brillamento delle micro cariche sono circoscritti in un intorno di circa 100 metri (picco max 70 db(A)), per quell'occasione libera da persone ed animali (volatili e piccoli animali allontanati per effetto di suoni di dissuasione). [All5: Full-Scale Tests for Assessing Blasting-Induced Vibration and Noise C.W. Lee, J. Kim, G.C. Kang, Hindawi Shock and Vibration Volume 2018, Article ID 9354349, formula (9) per una massima carica per ritardo prevista pari a 8 kgTNTeq.]</p> <p>Si avrà un <u>miglioramento</u> complessivo anche di questa componente.</p> <p><u>Nessuna variazione</u> dei dispositivi e degli interventi di mitigazione ambientale in relazione a <i>rumore e aria</i>.</p>
ATTIVITA' DI DEMOLIZIONE																																												
Macchina operatrice	Numero	Coeff. Util.	LWA	Potenza acustica Lw																																								
Autocarro	2	0,25	103,3	118,7																																								
Demolitore	1	0,70	118,0																																									
Escavatore	1	0,30	90,5																																									
Movimentazione materiali	2	0,30	103,7																																									
Getto cls	1	0,20	85,3																																									
Distanza	Demolizioni																																											
10 m	89 dB(A)																																											
20 m	83 dB(A)																																											
30 m	79 dB(A)																																											
50 m	75 dB(A)																																											
100 m	69 dB(A)																																											

***In definitiva sulla componente Rumore e vibrazione il confronto tra gli impatti causati dalla soluzione progettuale approvata e la modifica proposta evidenzia un bilancio decisamente positivo.***





## Suolo e sottosuolo

Studio Preliminare Ambientale allegato al progetto approvato	Confronto su eventuali modifiche agli impatti legati alla modifica proposta
<b>NESSUNA VARIAZIONE</b>	

## Acque

Studio preliminare Ambientale del progetto già approvato	Confronto su eventuali modifiche agli impatti legati alla modifica proposta
Possono infatti verificarsi eventuali sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d'opera o da depositi di materiali dei medesimi inquinanti potenziali ricorrenti (gasolio per rifornimento, oli e grassi lubrificanti e vernici).	<u>Miglioramento</u> in termini di rischi da sversamento dei mezzi d'opera e in termini di minor durata delle attività.

*Infine, sulla componente Acque il confronto tra gli impatti causati dalla soluzione progettuale approvata e la modifica proposta determina un bilancio decisamente positivo.*

## Paesaggio, patrimonio culturale e territorio

Studio preliminare Ambientale del progetto già approvato	Confronto su eventuali modifiche agli impatti legati alla modifica proposta
<b>NESSUNA VARIAZIONE</b>	

## Mitigazioni Aria e Rumore

Studio preliminare Ambientale del progetto già approvato	Confronto su eventuali modifiche agli impatti legati alla modifica proposta
<p>Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta sia nelle aree di cantiere fisse che lungo le zone di lavorazione.</p> <p>Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati, i possibili interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti nelle seguenti due tipologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività e dai motori dei mezzi di cantiere;</li> <li>• Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento delle polveri.</li> </ul>	<p>Le mitigazioni sono riferite alla produzione di polveri ed al rumore, nonostante si sia dimostrato come questa variante migliori di per sé gli impatti di cantiere rispetto alla soluzione approvata. Essendo presenti in maniera assai ridotta i mezzi d'opera inizialmente previsti, la mitigazione si attua automaticamente in relazione alla diminuzione temporale delle lavorazioni.</p> <p>Per gli impatti istantanei legati al brillamento delle micro cariche le mitigazioni indirizzate ad evitare per quanto possibile la produzione di polveri si attuano con cannoni a getto d'acqua nebulizzata, mentre quelle relative al rumore si attuano allontanando persone</p>



<p>Nonostante le analisi effettuate per la componente rumore non abbiano evidenziato particolari criticità ambientali, vengono comunque riportate alcune indicazioni per una corretta gestione delle aree di lavorazione in modo da limitare il più possibile le emissioni acustiche.</p> <p>In linea generale, in fase di cantierizzazione sarà necessario ricercare e mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o interventi volti a limitare al massimo la produzione del rumore.</p> <p>Nel presente paragrafo si riportano alcuni provvedimenti tecnici atti a contenere il rumore nelle diverse situazioni riscontrabili all'interno delle aree di lavorazione.</p> <p>Gli interventi antirumore in fase di cantiere possono essere ricondotti a due categorie:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;</li><li>• interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.</li></ul> <p>Nel caso in esame, visti i limitati impatti sul territorio, sia considerando la breve durata delle lavorazioni sia considerando la scarsità di ricettori abitati presenti nell'intorno delle aree di cantiere, si indicano alcuni interventi "attivi", identificati cioè in soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione. Sarà necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che vengano utilizzati macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.</p>	<p>ed animali per la modesta durata temporale dell'effetto indotto dal brillamento</p>
---	--



## 6. CONCLUSIONI

La soluzione alternativa proposta prevede esclusivamente la modifica della tecnologia di demolizione del Viadotto Fornaca, consistente nell'abbattimento controllato con l'impiego di micro-cariche.

Come evidenziato in maniera dettagliata ed esaustiva, sia pure nel contesto sintetico della procedura in esame, la variante che si intende apportare non comporta aggravio alcuno rispetto ai fattori ambientali previsti dal D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.

*Addirittura, secondo l'analisi comparativa sopra riportata, tutte le componenti analizzate con lo studio preliminare ambientale già approvato risultano invariate o migliorate dalla modalità alternativa di demolizione proposta.*

*Il presente studio dimostra che con la modifica progettuale proposta si ottiene un bilancio decisamente positivo, in quanto essa non impone alcun impatto significativo e negativo a nessuna delle componenti ambientali coinvolte e, quindi, ai sensi dell'art. 6 comma 9, non si rientra nelle categorie di cui ai commi 6 e 7 dello stesso articolo 6.*

Si confida che, in base alle motivazioni che precedono, si possa acconsentire sulla non significatività delle varianti, atteso che le stesse non comportano effetti ambientali ulteriori rispetto a quanto già valutato.



ORDINE NAZIONALE DEI BIOLOGI  
N. 19868  
Dott.ssa Marino Maria Antonietta



Inserimento su ortofoto e  
Vincolo A2 PRP/2004  
scala 1:1.500






- PRP 2004 - Zona A2 - Conservazione parziale
- Viabilità di cantiere



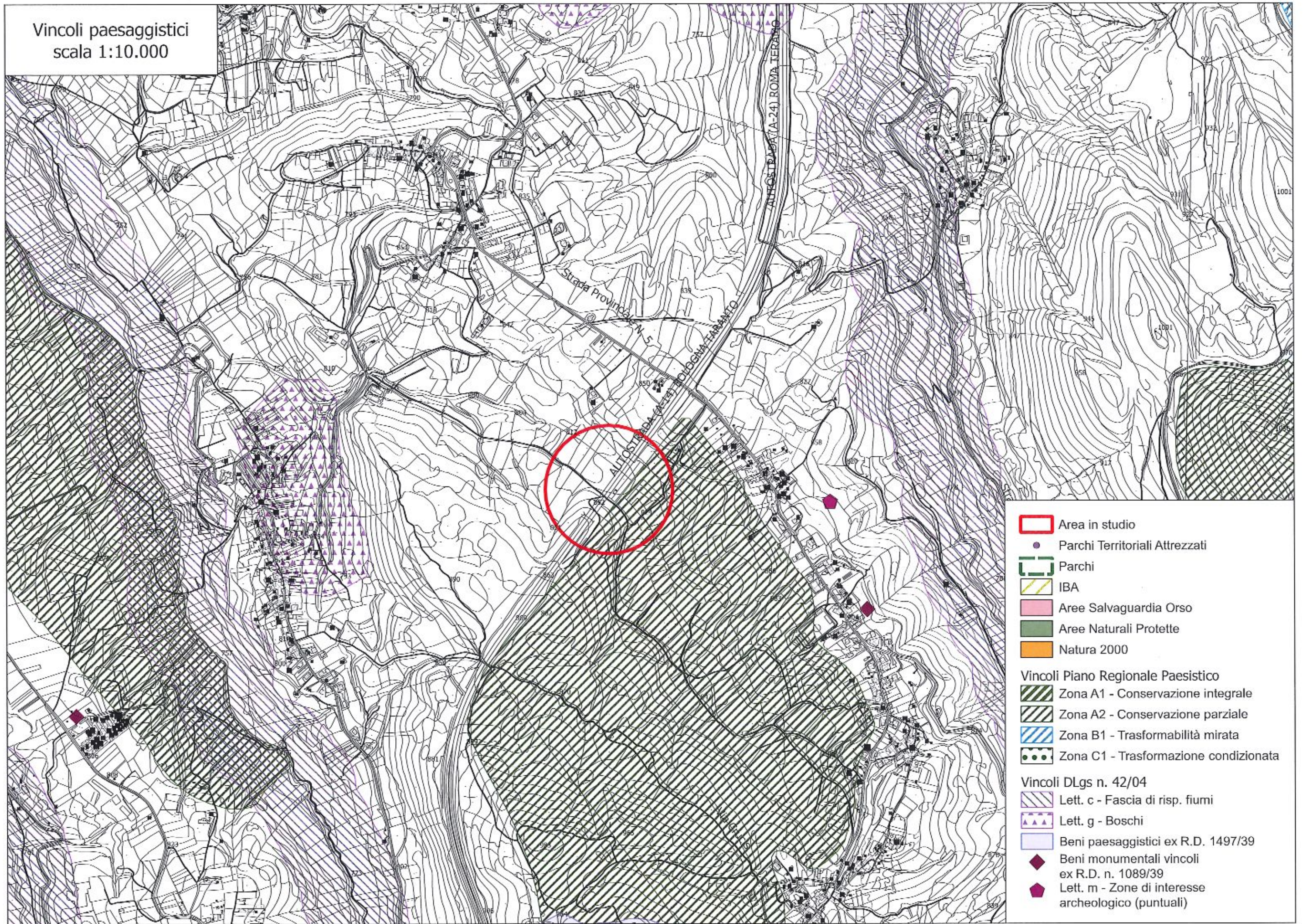
Inserimento su ortofoto e  
Vincolo A2 PRP 2004  
scala 1:1.500



-  PRP 2004 - Zona A2 - Conservazione parziale
-  Ingombro espropri e sue pertinenze
-  Occupazioni temporanee e aree di cantiere

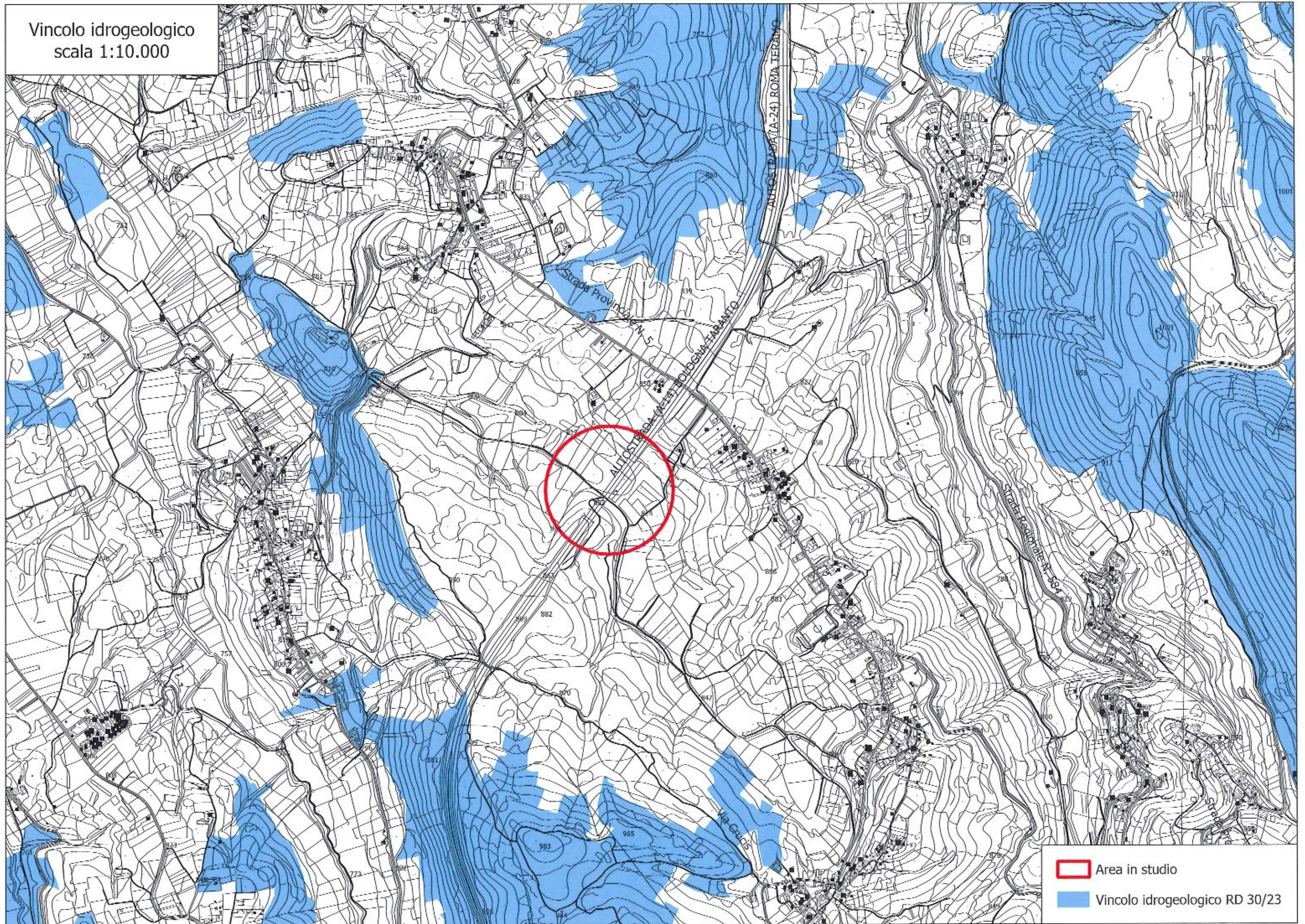


Vincoli paesaggistici  
scala 1:10.000





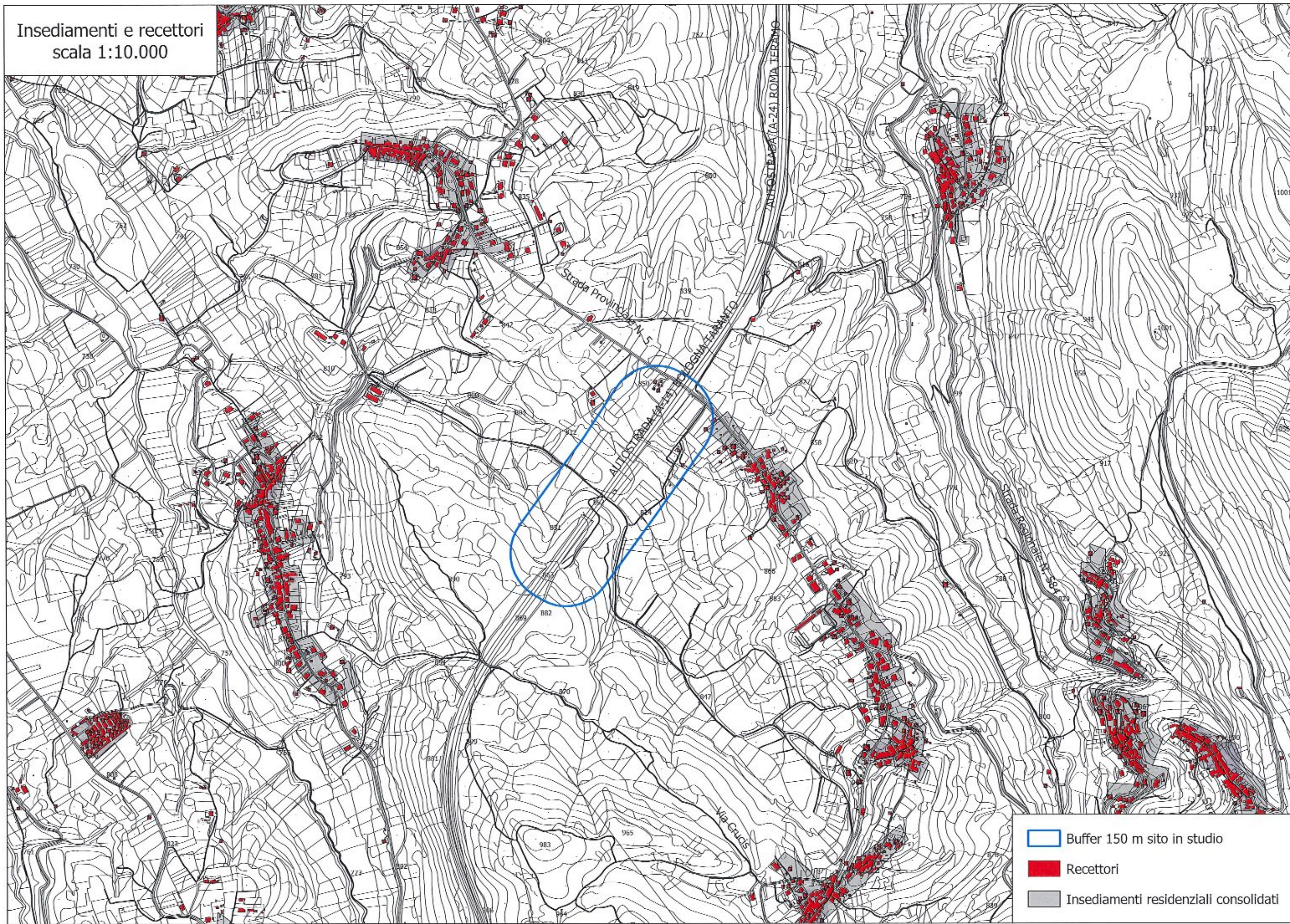
Vincolo idrogeologico  
scala 1:10.000

























Area in studio  
Vincolo idrogeologico RD 30/23



Insedimenti e recettori  
scala 1:10.000

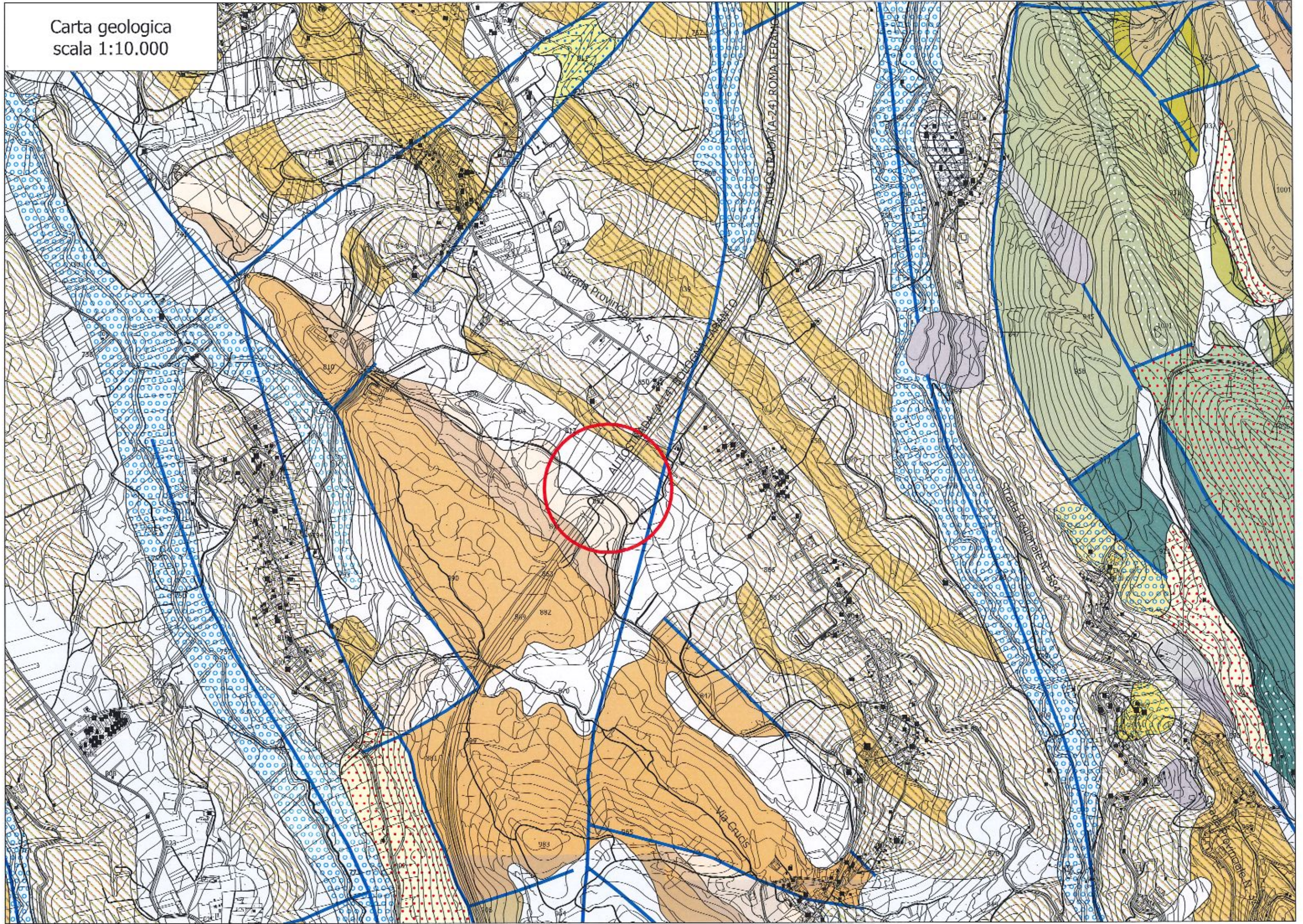




-  Area in studio
-  Tettonica
-  Frana. Recente
-  Depositi eluvio-colluviali. Olocene
-  Depositi alluvionali limoso-argillosi. Olocene
-  Depositi alluvionali ghiaiosi. Olocene
-  Detrito di versante. Pleistocene sup.
-  Alluvioni ghiaiose, sabbie. Pleistocene medio
-  Breccie cementate, depositi conglomeratici. Pliocene inf.
-  Complesso torbido altomiocenico laziale-abruzzese - Associazione arenacea; arenarie in strati da spessi a molto spessi o massicci. Messiniano inf.
-  Complesso torbido altomiocenico laziale-abruzzese - Associazione arenaceo-pelitica; alternanze di arenarie, in strati medio-spessi, e marne, in strati sottili e medi, con rapporto sabbia/argilla = 1. Messiniano inf.
-  Unità argilloso-marnose; argille a Orbulina - marne, marne argillose ed argille grigio-brune ricche di foraminiferi planctonici. Tortoniano - Messiniano inf.
-  Unità argilloso-marnose; marne a *Cylindrites* - alternanza di marne e di marne calcaree, con sottili intercalazioni calcarenitiche. Tortoniano
-  Calcareniti a Briozoi; calcareniti-calciruditi di color avana, marrone e grigio-biancastro, con abbondanti briozoi, foraminiferi bentonici e frammenti di litotamni. Langhiano - Serravalliano
-  Calcareniti a Briozoi; intercalazioni di calcareniti fini, a frattura concoide. Langhiano - Serravalliano
-  Unità spongolitica - membro Tornimparte - associazione calcareo-marnosa; calcareniti e marne in rapporto 1:1, a laminazione piano-parallela. Nella parte alta dell'associazione compaiono orizzonti calcarei bioclastici. Burdigaliano - Langhiano
-  Unità spongolitica - membro Tornimparte - associazione calcarea; calcareniti leggermente marnose a laminazione piano-parallela, in strati di 2-3 metri separati da livelli più marnosi di spessore centimetrico. Burdigaliano - Langhiano
-  Calcareniti bioclastiche da grigiastre ad avana chiaro, con macroforaminiferi bentonici, con rari orizzonti calciruditi. Rupeliano - Burdigaliano
-  Calcareniti a nummuliti; calcareniti e calciruditi bioclastiche bianche, con abbondanti nummuliti, seguito da calcareniti marnose avana e calcareniti fini avana alternate a calciruditi con nummuliti e discocycline. Paleocene - Rupeliano
-  Scaglia detritica - associazione calcarenitico-micritica; calcareniti a geometria lenticolare e calcari micritici con frammenti di rudiste e orbitoline. Cenomaniano - Luteziano
-  Scaglia detritica - associazione calcarenitico-calciruditica; calcareniti e calciruditi in strati spessi, cristallizzati con intercalazioni di calcari micritici e calcari marnosi e localmente presenza di selce scura in liste e noduli. Cenomaniano - Luteziano
-  Scaglia detritica - associazione calciruditico-calcarenitica; calciruditi e calcareniti bioclastiche biancastre cristalline in strati spessi, sovente con breccie. Il biodetrito è rappresentato da frammenti di rudiste, coralli ed echinodermi, cristallizzati con intercalazioni di calcari micritici e calcari marnosi e localmente presenza di selce scura in liste e noduli. Cenomaniano - Luteziano
-  Calcari a rudiste e orbitoline; prevalenti calcareniti biointraclastiche, localmente ad elementi ben arrotondati, spesso di colore rosso-aranciato, alternate a calciruditi bioclastiche, bianche o rosate a frammenti di caprine e caprotine. Diffuso paleocarsismo. Barremiano sup. - Cenomaniano
-  Calcari a clasti neri e gasteropodi; prevalenti calcareniti a bioclasti ed intraclasti con elementi ben selezionati, con intercalazioni di livelli biomicritici e localmente di breccie a clasti anneriti. Contengono resti di ellipsactinie, coralli, diceratidi, nerinee e alghe calcaree. Berriasiano
-  Calcari a coralli e diceratidi; calcareniti-calciruditi, con coralli, associati a resti di echinodermi, idrozoi, bivalvi; nella parte inferiore frequenti orizzonti a diceratidi, nella parte media comparsa delle prime caprotine. Kimmeridgiano - Berriasiano

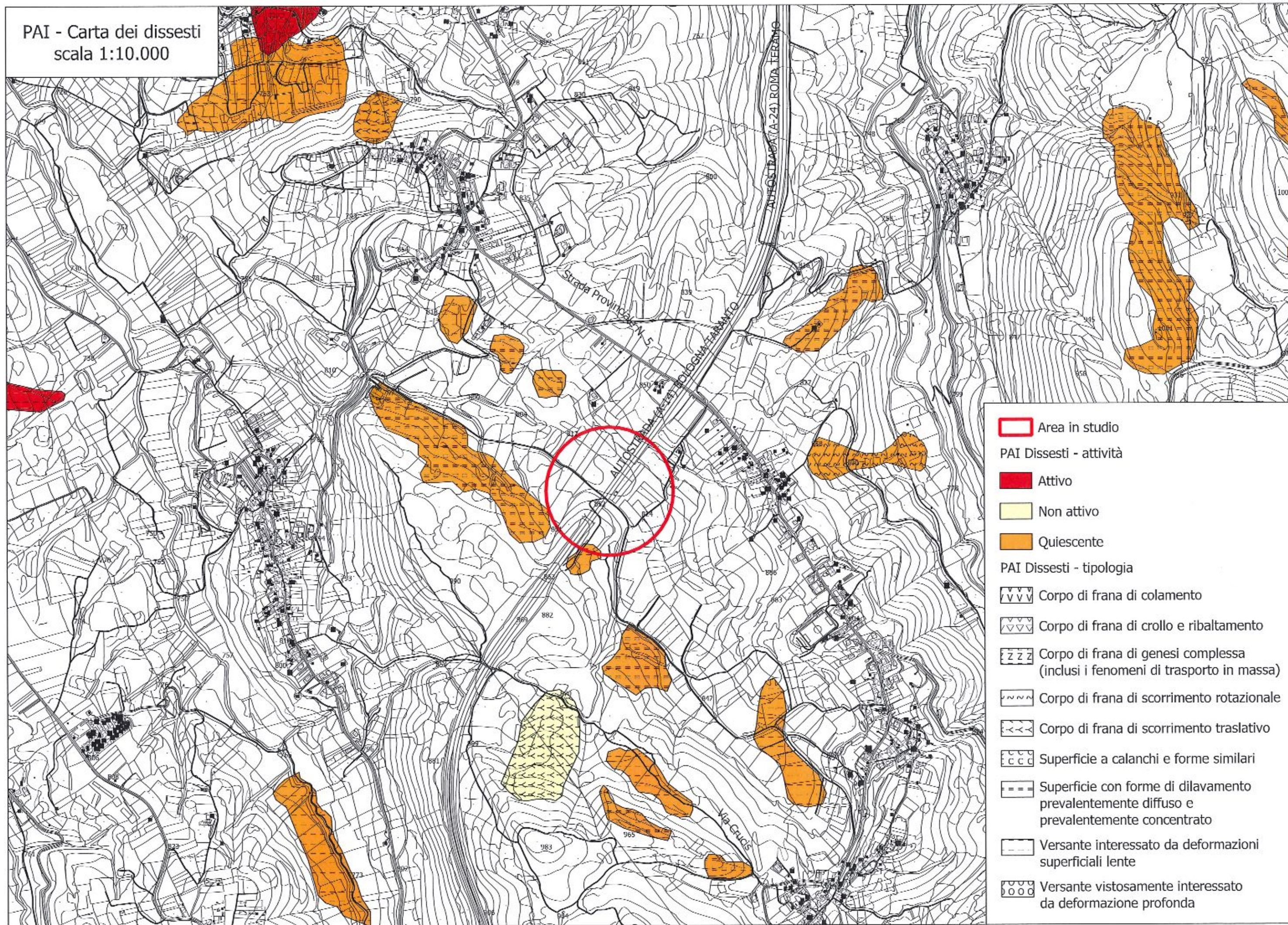


Carta geologica  
scala 1:10.000





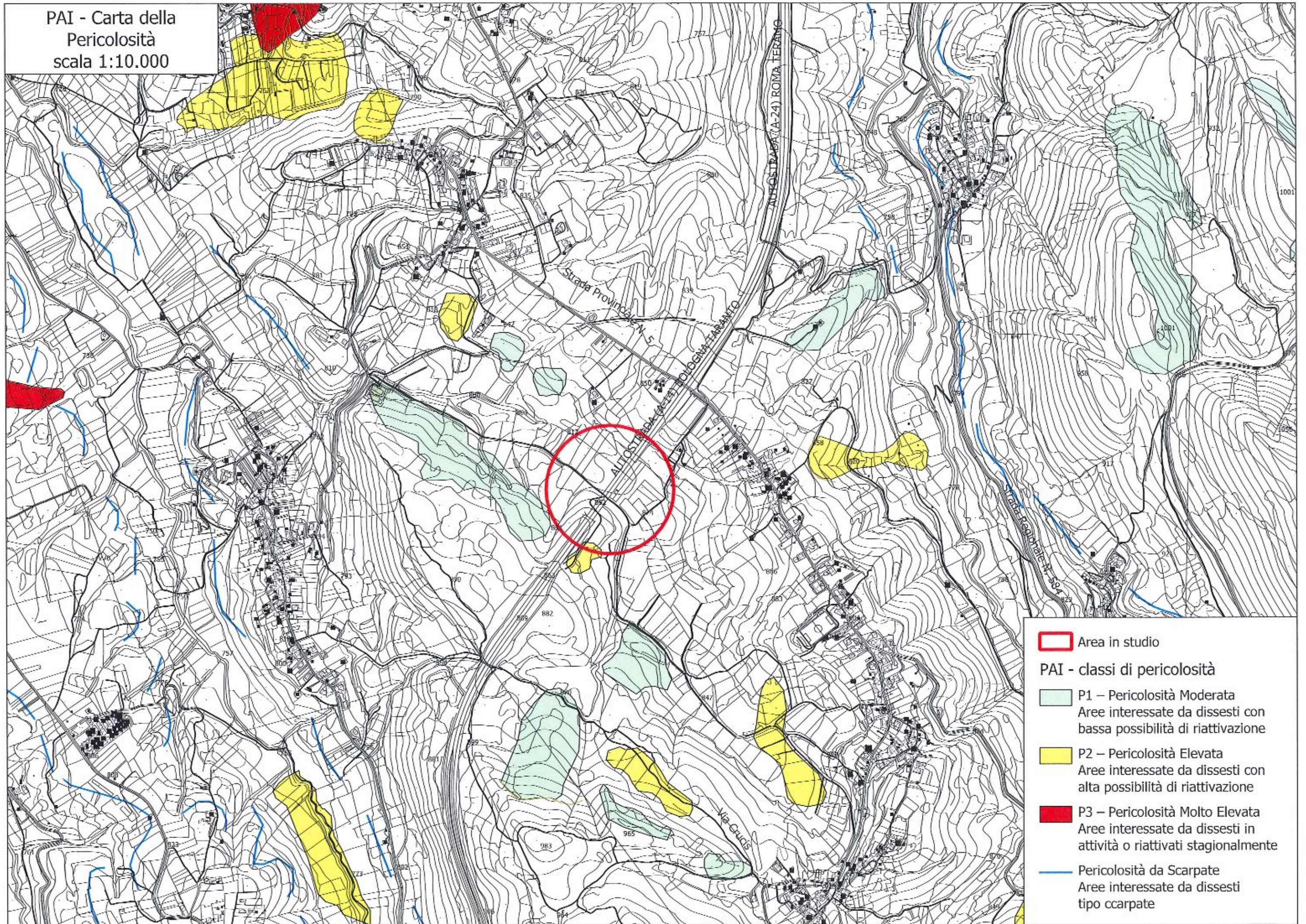
PAI - Carta dei dissesti  
scala 1:10.000



- Area in studio
- PAI Dissesti - attività
  - Attivo
  - Non attivo
  - Quiescente
- PAI Dissesti - tipologia
  - Corpo di frana di colamento
  - Corpo di frana di crollo e ribaltamento
  - Corpo di frana di genesi complessa (inclusi i fenomeni di trasporto in massa)
  - Corpo di frana di scorrimento rotazionale
  - Corpo di frana di scorrimento traslativo
  - Superficie a calanchi e forme similari
  - Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso e prevalentemente concentrato
  - Versante interessato da deformazioni superficiali lente
  - Versante vistosamente interessato da deformazione profonda



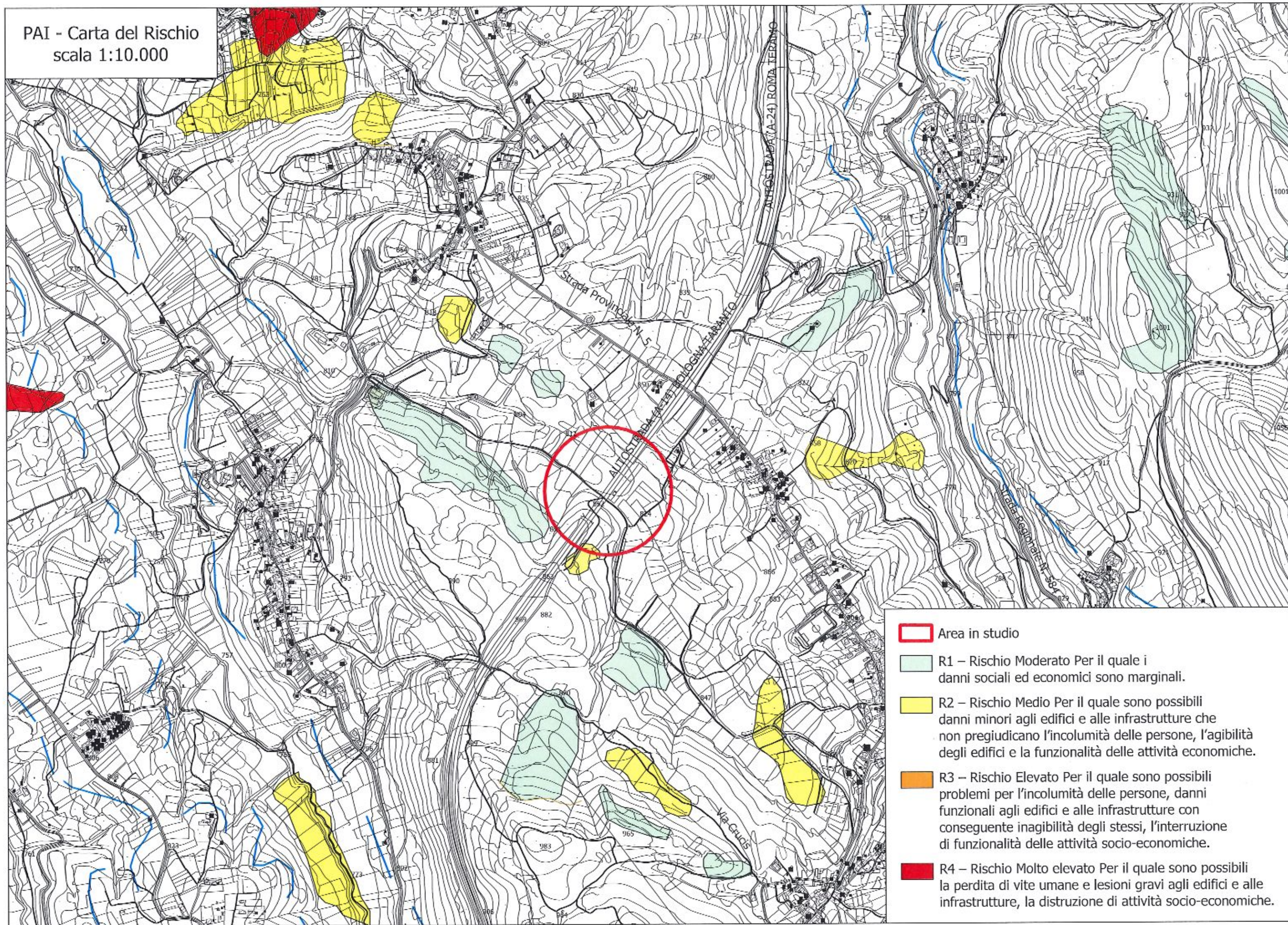
PAI - Carta della  
Pericolosità  
scala 1:10.000



-  Area in studio
- PAI - classi di pericolosità**
-  P1 – Pericolosità Moderata  
Aree interessate da dissesti con bassa possibilità di riattivazione
-  P2 – Pericolosità Elevata  
Aree interessate da dissesti con alta possibilità di riattivazione
-  P3 – Pericolosità Molto Elevata  
Aree interessate da dissesti in attività o riattivati stagionalmente
-  Pericolosità da Scarpate  
Aree interessate da dissesti tipo ccarpate



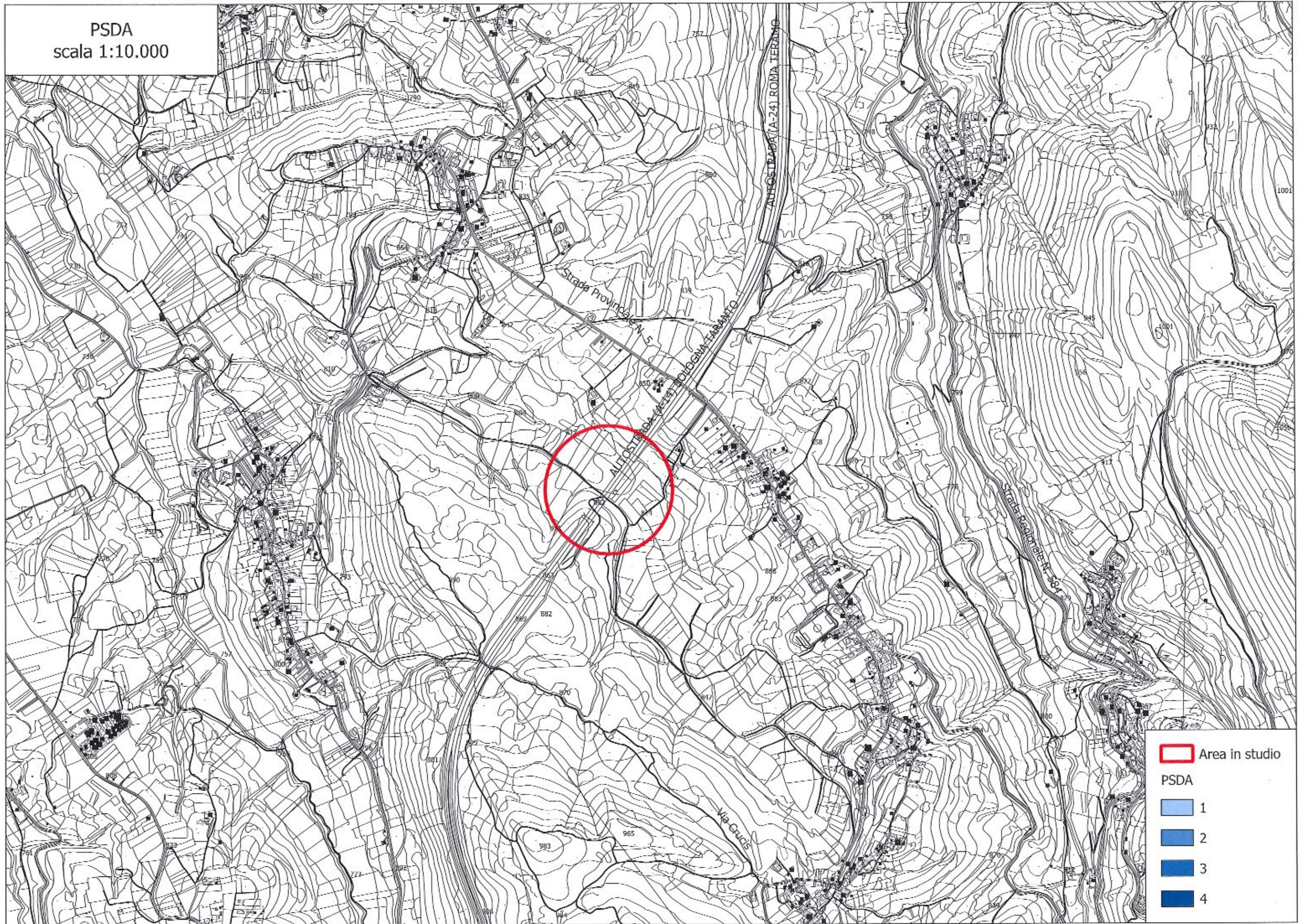
PAI - Carta del Rischio  
scala 1:10.000



- Area in studio
- R1 – Rischio Moderato Per il quale i danni sociali ed economici sono marginali.
- R2 – Rischio Medio Per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
- R3 – Rischio Elevato Per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche.
- R4 – Rischio Molto elevato Per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione di attività socio-economiche.



PSDA  
scala 1:10.000



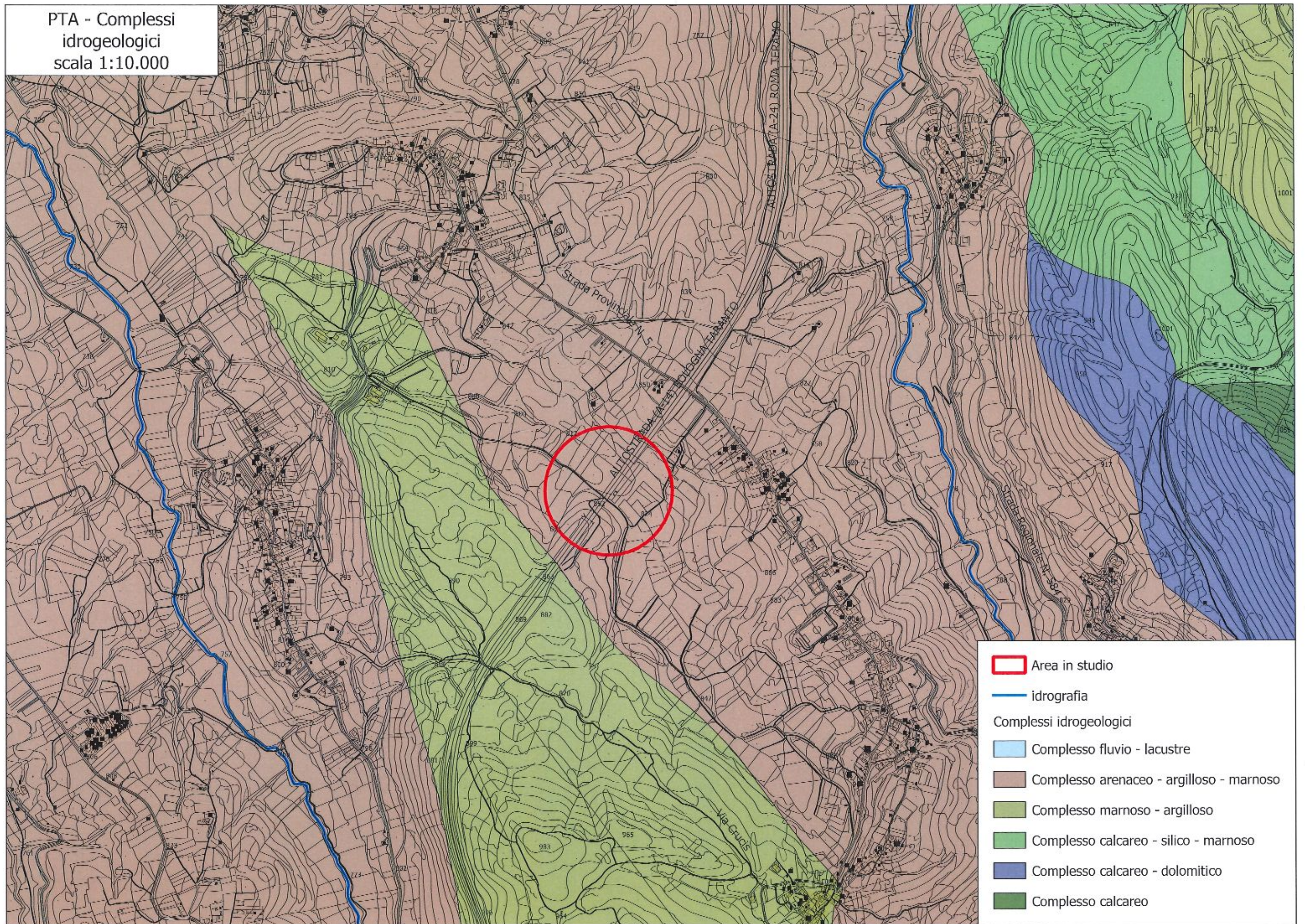
Area in studio

PSDA

- 1
- 2
- 3
- 4

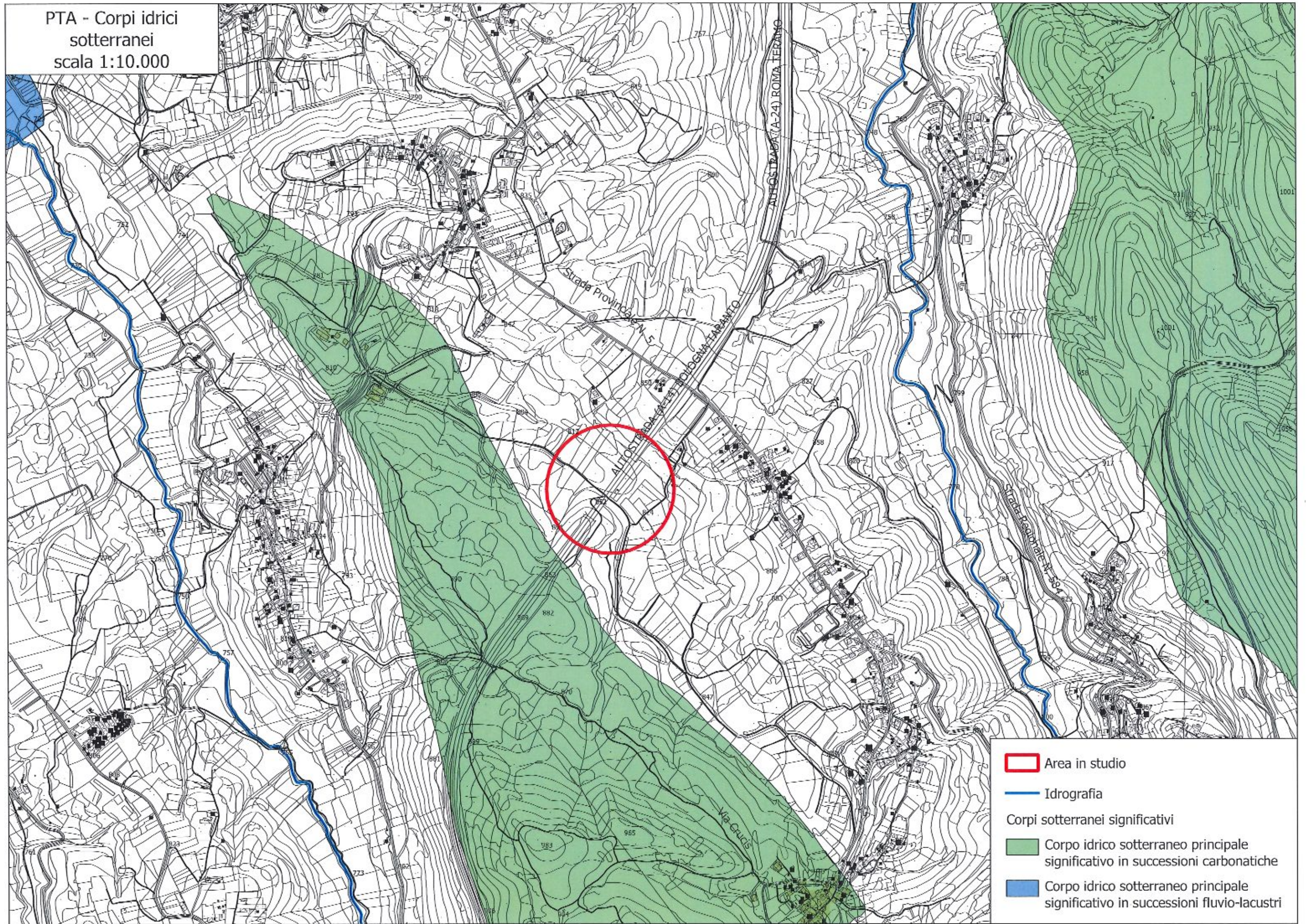


PTA - Complessi  
idrogeologici  
scala 1:10.000



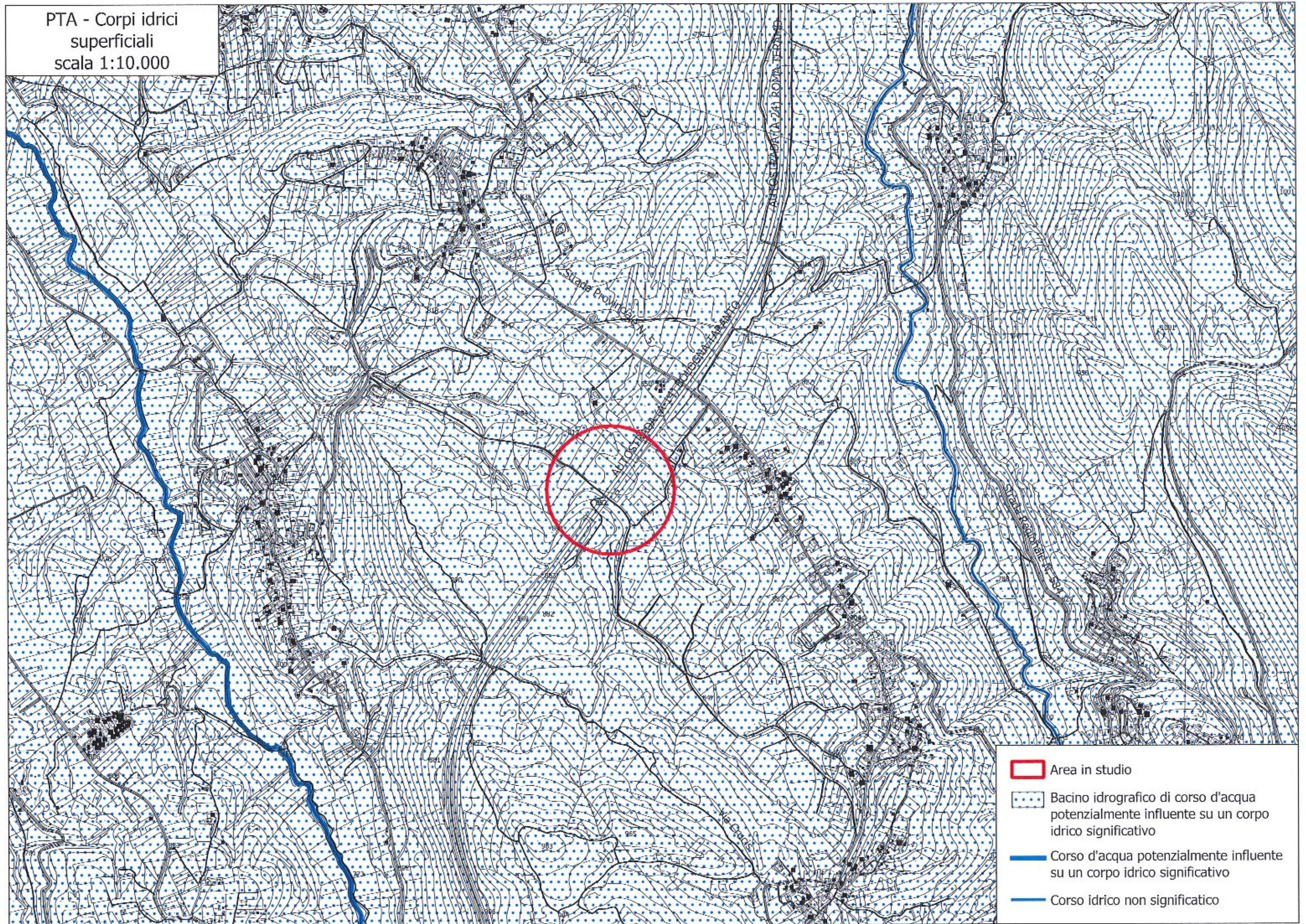


PTA - Corpi idrici  
sotterranei  
scala 1:10.000



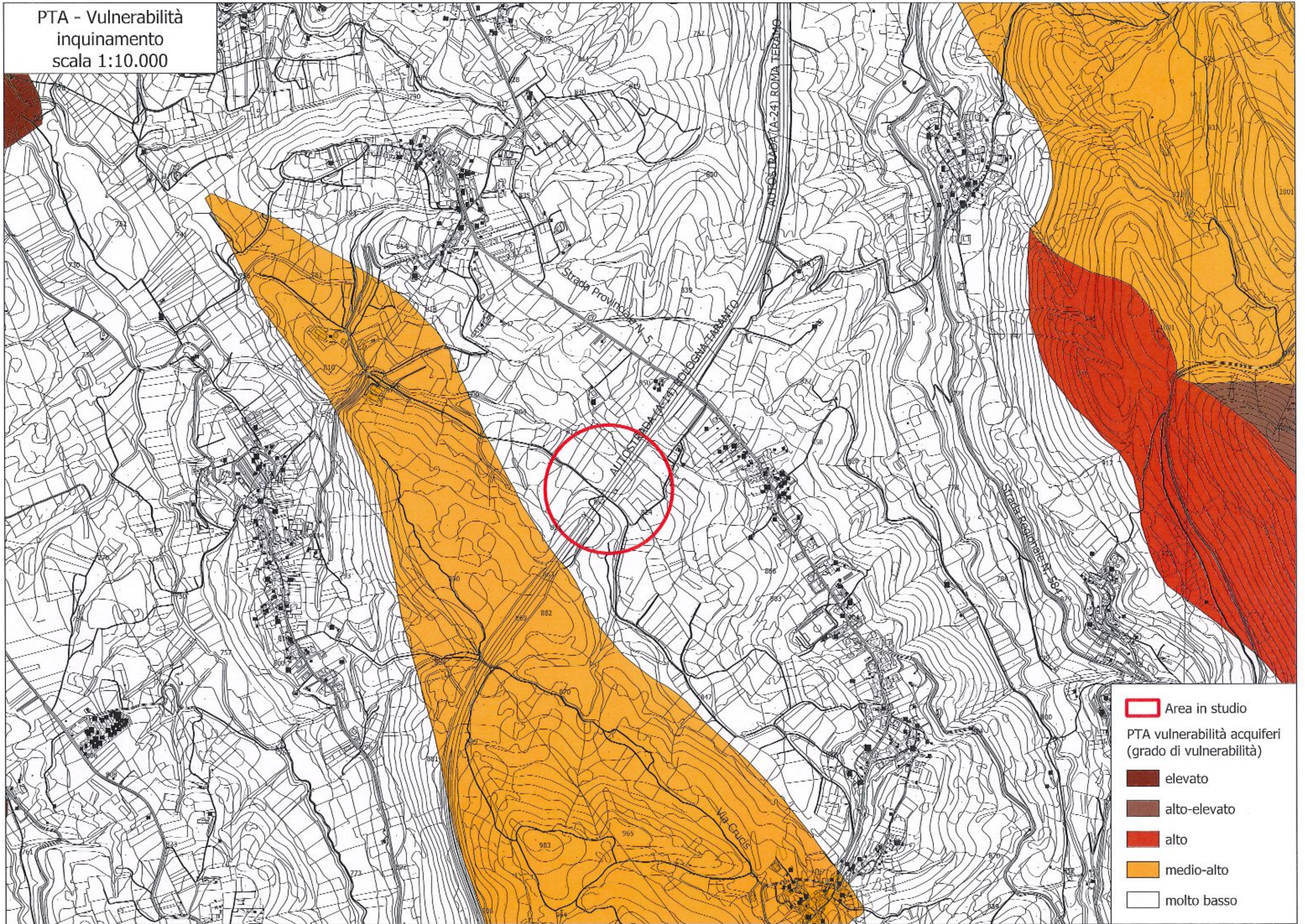


PTA - Corpi idrici  
superficiali  
scala 1:10.000





PTA - Vulnerabilità  
inquinamento  
scala 1:10.000



-  Area in studio
- PTA vulnerabilità acquiferi  
(grado di vulnerabilità)
-  elevato
-  alto-elevato
-  alto
-  medio-alto
-  molto basso