

**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO
AI SENSI DELLA LEGGE 228/2012
ART.1 COMMA 183**

**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMA NTC 2018
VIADOTTI: PILETTA, FUGGETTO
E LE MONACHE
1° STRALCIO - VIADOTTO FUGGETTO**

PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA PER ENTI

**VIADOTTO FUGGETTO
RAPPORTO AMBIENTALE**

COMMESSA	FASE	MACRO OPERA	AMBITO/OPERA	DISCIPLINA	TIPO	PROGR.	REV.	SCALA
25002	E	001	VI067	DIE	RE	001	A	
Rev.	Data	Descrizione				Redatto	Verificato	Approvato
A	Giugno 2021	Emissione				BELLOMO	BELLOMO	MARINO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



OP. STRUTTURALI: Ing. Giulio Rambelli (Ord. Ing. Ravenna n.1347)
OP. GEOTECNICHE: Ing. Luca Cosciotti (Ord. Ing. Roma n.A22355)
OP. STRADALI: Ing. Francesco Desiderio (Ord. Ing. Chieti n.2273)
OP. IDRAULICHE: Ing. Roberto Gaudenzi (Ord. Ing. Roma n.A23683)
GEOLOGIA: Geol. Gino Anibaldi (Ord. Geo. Lazio n.1941)
SICUREZZA (CSP): Ing. Riccardo Del Re (Ord. Ing. Chieti n.1799)
COMPUTI: Geom. Stefano Ferrari

CONSULENTE SPECIALISTICO:

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Walter Sacco
Ord. Ingg. Salerno n. 2083/A

IL DIRETTORE TECNICO:
Ing. Fabrizio Besozzi
Ordine degli Ingegneri
di Roma n.15126

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
VISTO

Dott. Ing. Tonino Russo



IL DIRETTORE TECNICO
Dr.ssa Maria Antonietta Marino



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Via Tevere, 9 - 90144 Palermo

STRADA DEI PARCHI S.p.A

AUTOSTRADE 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 FUGGETTO - PROGETTO ESECUTIVO IN VARIANTE E MODIFICA ALLA TECNOLOGIA DI DEMOLIZIONE

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

1. PREMESSE

Le varianti apportate al Progetto Esecutivo del Viadotto Fuggetto, redatto ai sensi della Legge 228/2012 art. 1 c. 183, all'interno del più ampio progetto delle infrastrutture autostradali A24/A25 Roma-L'Aquila-Teramo per la tratta Tornimparte-L'Aquila ovest, si rendono indispensabili per l'adeguamento sismico ai valori minimi della Vita Nominale dell'opera a 100 anni (VN 100) e non più a 50 anni (VN 50), come previsto dal progetto approvato dall'allora MATTM con 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.



	<i>nome opera:</i>	<i>inizio</i>	<i>fine</i>	<i>lunghezza</i>	<i>ID catasto</i>
n° ord.		progr. Km	progr. Km	m	<i>autostradale</i>
1	Fuggetto carr Ovest	86+345	86+416	62,5	VI067

Le varianti al Progetto Esecutivo riguardano soltanto alcuni aspetti del progetto strutturale e le modalità previste per la demolizione delle opere esistenti.

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 microcariche in alternativa allo "svaro" ed alla demolizione con strumenti meccanici.

Restando praticamente invariate le attività di cantiere e l'area di impronta del progetto già approvato, 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”.

Scopo della presente relazione è di mettere a confronto la soluzione già approvata che prevedeva l’adeguamento strutturale del Viadotto VN50 con quella richiesta dalla sopraggiunta normativa a VN100 (sostituzione pile, impalcato e fondazioni) con l’impiego di microcariche per le demolizioni.

Di seguito si riporta la descrizione dettagliata delle varianti all’interno di un confronto puntuale con quanto già valutato positivamente in sede di Verifica di Assoggettabilità presso codesto Ministero, al fine di illustrare come, a nostro avviso, *esse non rappresentino fonte di impatti aggiuntivi significativi e negativi a carico dell’ambiente e del territorio circostante.*

Al contrario la migliorata sicurezza dell’infrastruttura, la maggiore vita utile, la diminuita necessità di attività manutentive, nonché la diminuita finestra temporale dei lavori legata alla nuova metodologia di demolizione costituiscono elementi per giudicare positivamente la variante proposta, la quale, come si è detto, è tra l’altro indispensabile per rispondere ai requisiti di una normativa sopraggiunta dopo l’approvazione del progetto.

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



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Via Tevere, 9 - 90144 Palermo

Trattandosi di una modifica non sostanziale che non impone nuovi impatti significativi e negativi, 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;
- ✓ 1 carta PSDA Piano Stralcio Difesa Alluvioni in scala 1/10.000;
- ✓ Carta dei vincoli paesaggistici in scala 1/10.000;
- ✓ Carta dei vincoli ambientali in scala 1/10.000;
- ✓ 4 carte del Piano Tutela delle Acque in scala 1/10.000;
- ✓ Carta del vincolo idrogeologico in scala 1/10.000;
- ✓ Carta degli insediamenti e dei ricettori in scala 1/10.000.



2. CONTESTO AUTORIZZATIVO E NORMATIVO

Come anticipato, il Viadotto Fuggetto 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 quello 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 inverte automaticamente 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 persino *in re ipsa*, attesa la natura necessitata delle varianti progettuali dovuta al fatto che l'allora MIT, successivamente alla procedura di non assoggettabilità a VIA, ha imposto il parametro VN 100, con nota prot. 817 del 14/01/2020, che è più cautelativo per gli aspetti ambientali collegati alla durabilità delle opere, alla minore necessità di manutenzione ed alla sicurezza e, in ultima analisi, alla tutela della vita umana.

Per altro verso l'utilizzo delle microcariche per la demolizione del viadotto permette, come di seguito dimostrato, un impatto ambientale inferiore a quello previsto nel progetto approvato nel 2018.

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 o meglio venga ridotto.

Nel prosieguo del presente lavoro, che per sua natura e finalità non può che essere sintetico e mirato, si dimostrerà che le varianti proposte



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Via Tevere, 9 - 90144 Palermo

non solo sono minimali ma che le stesse non arrecano alcun aggravio al contesto ambientale, anzi hanno un effetto positivo.



3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'OPERA

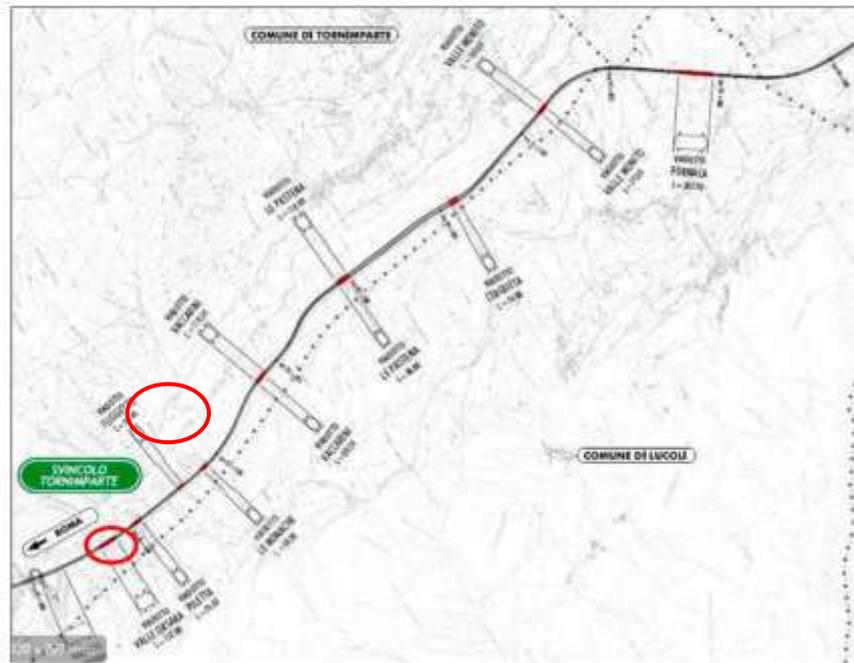
Il Viadotto Fuggeto fa parte del tratto dell'infrastruttura autostradale denominato Tornimparte-L'Aquila ovest e si sviluppa lungo l'autostrada A24 ad ovest della piana aquilana, in destra idrografica del T. Raio, a circa 1100 m s.l.m. su di un versante ad elevata acclività.

Il Viadotto Fuggeto (codice catasto autostradale VI067) si sviluppa tra le progressive km 86+345 e km 86+416. E' lungo 62 m circa e si sviluppa sulla sola via sinistra, sostenuta da cinque campate da 12,5 m circa poggianti su quattro setti di altezza media 10 m. L'impalcato di ciascuna carreggiata è costituito da cinque solettoni pieni in c.a. di spessore mediamente pari a 90 cm. Le fondazioni sono di tipo diretto.



Foto del viadotto Fuggeto.

n° ord.	nome opera:	inizio	fine	lunghezza m	ID catasto autostradale
		progr. Km	progr. Km		
1	Fuggeto carr Ovest	86+345	86+416	62,5	VI067



Inquadramento territoriale del Viadotto Fuggeto all'interno della tratta

Il Viadotto Fuggeto versa in condizioni di notevole ammaloramento e richiede urgenti interventi di consolidamento strutturale e/o ricostruzione in coerenza con la normativa antisismica ed è un'opera intermedia della tratta, essenziale ai fini logistici per la gestione della cantieristica.

La tipologia di intervento approvata dall'allora MATTM nel 2018 consiste nell'eliminazione del manufatto esistente in viadotto e nella costituzione di una nuova opera in rilevato stradale ma senza modifiche al

tracciato stradale; per contenere il nuovo rilevato è stato progettato un muro in sottoscarpa lato valle.

Nello specifico l'intervento costituisce un rimodellamento morfologico dello stato attuale, in quanto si viene a creare un nuovo rilevato che raccorda la sede autostradale con il terreno esistente, prevedendo la realizzazione di scatolari per passaggi faunistici e delle acque e ricoprendo il prospetto esterno con opere di rinverdimento le quali generano un miglioramento dell'impatto paesaggistico e ambientale dell'infrastruttura autostradale.



Foto di dettaglio del Viadotto Fuggeto.

Durante la fase di cantiere, verranno utilizzate le carreggiate autostradali e non sono previste occupazioni di suolo nelle aree sottostanti i viadotti, a meno di brevi piste di cantiere che dovranno essere aperte per raggiungere la base dei viadotti.

Nell'ambito dei lavori di adeguamento della tratta autostradale



Tornimparte-Aquila Ovest è stata individuata un'area principale destinata alla logistica, al parcheggio e alla manutenzione dei mezzi d'opera, allo stoccaggio di parte dei materiali, alla riduzione frantumazione e vaglio di elementi demoliti, utilizzata anche per i cantieri relativi ad altri viadotti.

Questa scelta scaturisce dal fatto che tale area ha una funzione logistica giustificata dalla presenza di servizi comuni a più interventi (forniture di calcestruzzo e di frantumazione) e che le necessità di contenimento dei disagi all'utenza inducono il Gestore dell'autostrada ad accorpare nello stesso periodo di tempo il maggior numero di interventi.

Nel caso in cui per motivi legati alle tempistiche di ricostruzione dei vari viadotti, l'area logistica e direzionale c.d. "Fornaca" non sia di fatto utilizzabile, si preferiranno, come già previsto dal progetto approvato, gli spazi disponibili sulla carreggiata autostradale destinata al cantiere e le piste individuate, esternalizzando le forniture di calcestruzzo e di frantumazione.

Benché le rappresentazioni grafiche della cantierizzazione nelle due versioni di progetto (Vn 50 e Vn 100) non siano completamente sovrapponibili a causa del maggior dettaglio nello studio delle piste nella versione Vn 100, i criteri a base dello studio per la conformazione delle aree di cantiere, in termini di requisiti e necessità operative, sono gli stessi essendo le opere praticamente identiche nelle due versioni, a meno di modeste modifiche di seguito indicate.

Rispetto al progetto approvato l'unica modifica riguarda le strutture di sostegno del rilevato in quanto i muti previsti passano da una lunghezza pari a 87,50 ml a 92 ml e l'altezza passa da 7 m ad 8 m.



Inoltre, la Società Concessionaria Strada dei Parchi intende procedere alla demolizione dell'impalcato con l'abbattimento al suolo dell'intero viadotto con microcariche e successiva demolizione a terra, mediante frantumazione e segregazione dei ferri d'armatura dal cls piuttosto che con utilizzo di carrovaro e/o autogru per lo svaro dell'impalcato e con pinze montate su escavatori per le pile.

Per il confronto tra i volumi tra i movimenti di materia e di demolizioni tra Vn 50 e Vn 100 anni, con i relativi codici CER, si rimanda alla seguente tabella di confronto:

TABELLA DI CONFRONTO FRA I PE VN 50 E VN 100 PER MATERIALI DA SCAVO E DEMOLIZIONI					
GRUPPO 2 - 1° stralcio (Fuggetto)					
			Fuggetto		
			VN50*	VN100**	Differenza
Materiale da scavo			A	B	C = B-A
Produzione		mc	2.974,96	6.886,00	3.911,04
Scavi a riutilizzo		mc	294,66	6.886,00	6.591,34
Scavi a rifiuto (CER170504) o sito esterno		mc	2.680,30	0,00	-2.680,30
Demolizioni:					
Fresato	CER170301	ton	0,00	0,74	0,74
Fresato	CER170302	ton	824,10	0,00	-824,10
Fresato (a recupero)***	A recupero	ton	0,00	1.474,00	1.474,00
Cemento	CER170101	ton	1.992,62	2.154,00	161,38
Ferro ed acciaio	CER170405	ton	129,92	113,00	-16,92
Piombo	CER170403		0,00	0,91	0,91
Misto da demolizione	CER170904	ton	0,00	1.254,00	1.254,00
Materiali isolanti diversi da CER170601, CER170603	CER170604	ton	4,13	0,00	-4,13
* Fonte: Studio Preliminare Ambientale - Documentazione integrativa - Luglio 2018 e doc. 250D001EG000AMBRE003A in esso citato					
** Fonte: Piano gestione materie Gruppo 2 - 1° stralcio					
*** Le quantità di fresato vengono recuperate, diversamente dalla versione VN50					

La produzione di materiale di scavo si accresce principalmente per la necessità di raggiungere il piano di posa delle fondazioni dei muri supe-



rando la coltre detritica e raggiungendo il substrato roccioso, tuttavia si incrementa notevolmente il riutilizzo del materiale escavato per il riempimento a tergo dei muri, azzerando la ricollocazione all'esterno del cantiere.

Le quantità di demolizione subiscono un aumento di circa 2050 t, ma si può osservare che nella versione aggiornata di PE vi sono circa 1500 t di conglomerato bituminoso fresato di cui è previsto il completo recupero, diversamente dalla versione PE Vn 50 nel quale si prevedeva lo smaltimento a rifiuto per la quantità totale per circa 825 t.

In relazione all'utilizzo delle rocce e terre da scavo ad oggi è vigente il PUT redatto nell'aprile 2019 ai sensi del DPR 120/2017 e trasmesso con nota del Concessionario Strada dei Parchi n.8263 del 17/5/2019 al MATTM, quale ottemperanza alla prescrizione n. 1) del Decreto Direttoriale n. 367/DVA del 27/09/2018, della Direzione Generale per le valutazioni e le autorizzazioni ambientali del Ministero, con il quale è stata determinata l'esclusione dal procedimento di V.I.A. di 13 interventi relativi all'adeguamento sismico presentati da Strada dei Parchi tra i quali è compresa l'opera oggetto del presente lavoro.

Ad oggi, secondo quanto affermato dalla dichiarazione del Direttore dei lavori allegata, si può affermare che i siti previsti nel PUT vigente e nel piano di gestione delle materie sono idonei e capienti per ricevere il volume di terre e rocce da scavo e dei prodotti di demolizione previsti dai vari progetti in corso di realizzazione/approvazione delle varianti.

Nello specifico la variante proposta annulla completamente il volume di terre e rocce da scavo da conferire a sito esterno.



Da evidenziare, inoltre, che nel progetto Vn 100 le superfici da espropriare diminuiscono da 2.900 mq a 1.810 mq mentre viene previsto l'utilizzo temporaneo di un'area minimale (235 mq) ricadente in Zona Agricola e nell'ambito dell'area di rispetto autostradale.

Complessivamente, vi è quindi una riduzione delle superfici da espropriare per effetto dell'avvicinamento dei muri di sostegno all'asse stradale.

Vista la diminuzione delle aree occupate dal cantiere la modifica proposta non modifica gli impatti previsti sulla vegetazione rispetto al progetto approvato.

Infatti, la pista necessaria per l'opera d'arte, come previsto dal progetto approvato nel 2018, si sviluppa parzialmente sulle piste residue risalenti all'epoca della costruzione dell'autostrada, come visibile nelle tavole di confronto e dall'elaborazione delle ortofoto.

La larghezza delle piste era prevista pari a 4 m per la parte destinata al transito degli automezzi, oltre a banchine di 0,75 m, destinate al posizionamento delle barriere di sicurezza ove necessarie (new jersey) e banchine a disposizione dei pedoni tra gli addetti ai lavori.

Tale previsione è confermata nella variante proposta.

Il nuovo cronoprogramma per il solo rilevato Fuggetto, prevede una riduzione dei tempi grazie alla tecnologia di demolizione con microcariche di 15 giorni trattandosi di demolizione di singola carreggiata e considerando che l'attività di riduzione meccanica di pezzatura si riduce.



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 Fuggetto 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 FLORA

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

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*.

Praterie montane: *Brachypodium genuense*, *Festuca circumediterranea*, *Sesleria nitida*, *Armeria majellensis*, *Draba aizoides*, *Helianthemum nummularium subsp. grandiflorum*, *Trifolium pratense subsp.*



semipurpureum, Carlina acaulis, Dianthus carthusianorum, Eryngium amaethystinum, Euphorbia cyparissias, Pimpinella saxifraga, Scabiosa columbaria subsp. columbaria, Trifolium montanum, Veronica orsiniana, Veronica spicata.

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.*

Faggete: *Fagus sylvatica, Acer opalus subsp. obtusatum, Acer platanoides, Acer pseudoplatanus, Carpinus betulus, Buxus sempervirens, Ilex aquifolium, Taxus baccata.*

4.2 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. Nonostante il proprio nome, la Roverella mostra 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 la cenosi forestale presente nei pressi del viadotto Fuggetto.

Faggete

La faggeta rappresenta la tessera più importante per fisionomia e rappresentatività nell'articolato mosaico vegetazionale dell'ambiente appenninico.

Il Faggio (*Fagus sylvatica*), è un albero maestoso, che può raggiungere i 40 metri di altezza, con grandi rami formanti una densa chioma. Isolato nelle radure, quindi, con la possibilità di svilupparsi senza subire concorrenza, espande ancor più i suoi rami, che assumono un andamento sub-orizzontale e poi ascendente, a formare una chioma imponente.

Distribuito in Europa e in Asia occidentale, forma ampi e densi boschi nei territori a clima temperato-fresco con carattere oceanico, su suoli profondi, in un intervallo altitudinale che, sull'Appennino, ha il suo optimum tra i 1000 e i 1700 metri. Teme i periodi di aridità, le gelate primaverili, i venti secchi e il ristagno di acqua nel suolo.



Il bosco di Faggio chiude, nel settore appenninico centro-meridionale, la zonazione altitudinale del manto forestale. La forma di governo dominante è il ceduo, ma non mancano esempi di fustaie.

Alle quote inferiori la faggeta è caratterizzata da aspetti misti con Aceri, Carpini, Ornielli e Cerri, mentre nella fascia più elevata, oltre i 1300-1400 metri, il Faggio, con l'accentuarsi di un clima più fresco e umido, diventa quasi esclusivo.

In Abruzzo la faggeta copre ampie superfici lungo i versanti di tutti i massicci montuosi, più spesso con aspetti di ceduo ma anche con esempi di bellissime fustaie.

Sul piano floristico-ecologico e fitogeografico, il panorama relativo alle faggete abruzzesi è ampio e articolato. I fattori climatici discriminano due grandi gruppi: quello delle faggete termofile, nell'orizzonte montano inferiore, e quello delle faggete microterme, di pertinenza dell'orizzonte montano superiore.

Nel primo gruppo sono ben rappresentate due faggete a carattere neutro-basifilo: una con Agrifoglio (*Ilex aquifolium*) e l'altra con Acero di Lobel (*Acer cappadocicum* subsp. *lobelii*). Si tratta di aspetti generalmente misti ad altre latifoglie mesofile, insediati generalmente su suoli bruni calcarei ben sviluppati. In particolare, la faggeta con Acero di Lobel esprime la particolare ecologia di questa specie endemica dell'Appennino meridionale, buona indicatrice di condizioni di meso-eutrofità, che si insedia con particolare vigore nelle stazioni caratterizzate da affioramenti rocciosi molto fratturati che trattengono abbondante humus. E' presente inoltre una faggeta termofila subacidofila, legata ai suoli acidi pelitico-



arenacei. Al primo gruppo appartiene l'esteso bosco prossimo all'area del viadotto Fuggetto.

Anche per il secondo gruppo sono note in Abruzzo due tipologie: una a carattere neutro-basifilo, dei substrati carbonatici e presente su tutti i massicci montuosi della regione, l'altra acidofila, legata ai suoli pelitico-arenacei del Gran Sasso e dei Monti della Laga.

4.3 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.

34.74 - Praterie montane dell'Appennino centrale

Pascoli su substrati basici che si sviluppano dal piano sub-montano a quello alti-montano. Sono pascoli estensivi che sostituiscono prevalentemente le faggete appenniniche. Sono incluse le praterie su substrati basici a carattere mesofilo del piano montano dell'Appennino centro-settentrionale.



41.175 – Faggete calcifile dell’Appennino centro-settentrionale

Foreste dominate dal Faggio (*Fagus sylvatica*) che si sviluppano su substrati carbonatici con suoli non particolarmente evoluti. Occupano una vasta fascia altitudinale che va dai 600 metri ai 1800; in molte parti dell’Appennino costituiscono la fase climax dell’ecosistema .

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

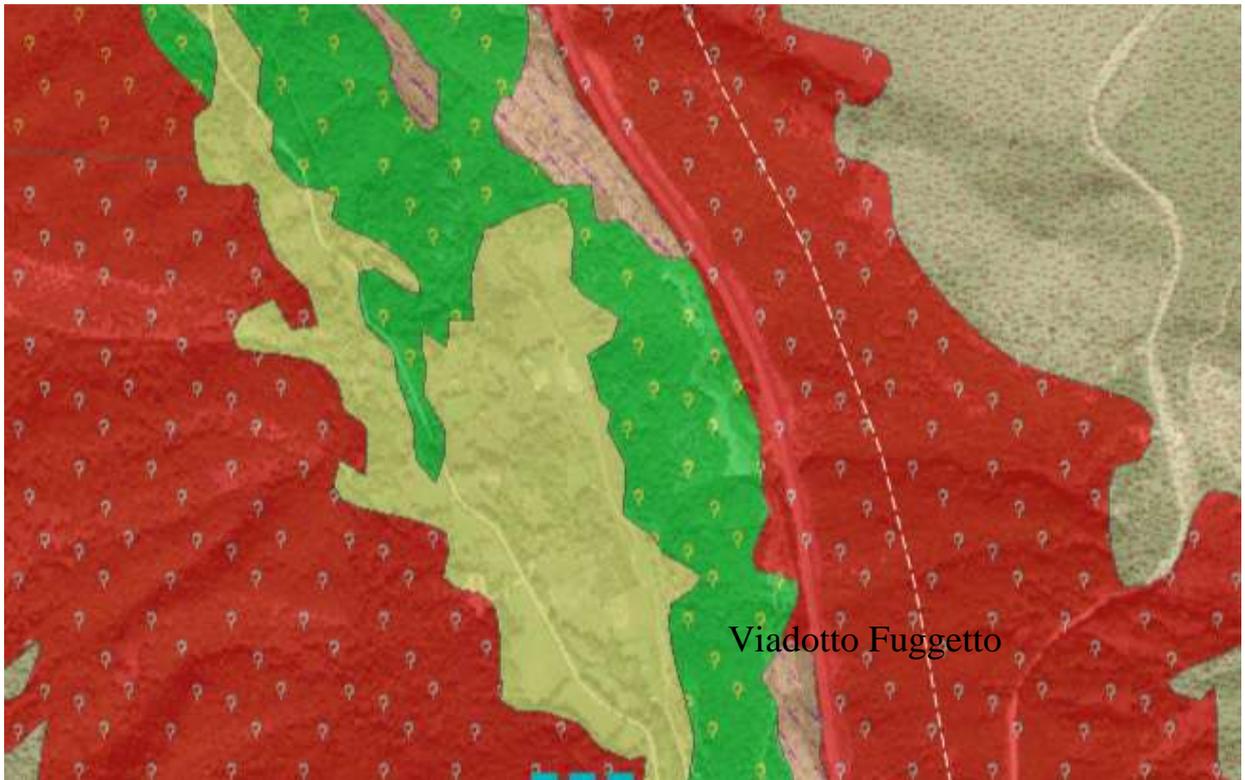
Laburno anagyroidis-Ostryenion, Cytiso-Quercenion, Lauro-Quercenion

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.

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.



Carta degli Ecosistemi

-  34.323 - Praterie xeriche del piano collinare
-  34.74 - Praterie montane dell'Appennino centrale
-  41.175 - Faggete calcifile dell'Appennino centro-settentrionale
-  41.732 - Querceti a querce caducifoglie con *Q.pubescens*
-  82.3 - Colture di tipo estensivo

4.4 FAUNA

La presenza di habitat forestali estesi e habitat aperti, favorisce in quest'area la frequentazione di diverse specie animali e l'utilizzazione come area di passaggio.



Mammiferi

La classe dei Mammiferi, nell'area in esame è rappresentata da specie di notevole interesse conservazionistico quali il Lupo appenninico (*Canis lupus*), il Gatto selvatico (*Felis silvestris*), insieme a 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*). Alcune specie di roditori sono diffuse nelle estese foreste presenti, tra i quali il Ghiro (*Myoxuis glis*) il Moscardino (*Muscardinus avellanarius*), lo Scoiattolo meridionale (*Sciurus vulgaris meridionalis*). E' probabile anche la presenza del Tasso (*Meles meles*) e dell'Istrice (*Istrix cristata*). Prossima all'area è la zona estesa di protezione dell'Orso marsicano (*Ursus arctos marsicanus*).

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 status di Minore Preoccupazione (LC).

Uccelli

La classe degli Uccelli è ben rappresentata, con specie distribuite nei diversi habitat: boschi, prati e campi coltivati. 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'Allocco (*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 i 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 collybita*) a ampia valenza ecologica, la Sterpazzolina (*Sylvia cantillans*); il Fringuello (*Fringilla coelebs*); il Pettiroso (*Erithacus rubecula*); il Codirosso spazzacamino (*Phoenicurus*



ochruros); il Cardellino (*Carduelis carduelis*); lo Scricciolo (*Troglodytes troglodites*); 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 Taccole (*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*). Tra le specie di faggeta si segnalano il Picchio dalmatino (*Dendrocopos leucotos*) e la Balia dal collare (*Ficedula albicollis*), le cui popolazioni italiane sono concentrate quasi esclusivamente in Abruzzo.

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*.



4.5 RETE NATURA 2000

A una distanza minima di circa 2,5 Km, è presente la ZSC IT110206 Monte Sirente e Monte Velino. La distanza planimetrica della ZSC dall'area del Viadotto Fuggetto è però inferiore alla distanza reale poiché la stessa area protetta si trova sui rilievi del gruppo del Velino, a un'altitudine di circa 1400 metri, con un dislivello di oltre 500 metri sopra la quota dal viadotto stesso. Pertanto si ritiene che non possano verificarsi interferenze da parte delle lavorazioni, con gli habitat e le specie protette nel sito Natura 2000.

4.6 RUMORE

Per la valutazione della pressione da rumore delle attività di demolizione e ricostruzione 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), infatti, sono attività che saranno eseguite in una fase successiva a quella di demolizione.

Non si ritiene sia 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, si può stimare l'impatto acustico prodotto dalle lavorazioni caratterizzate da 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. Nella tabella seguente si riportano, quindi, i singoli macchinari che saranno utilizzati nelle attività cantieristiche, le loro singole potenze acustiche e la loro sommatoria che rappresenta il livello di potenza sonora dell'intero cantiere.



ATTIVITA' DI DEMOLIZIONE				
Macchina operatrice	Numero	Coeff. Util.	LwA	Potenza acustica
				Lw
Autocarro	2	0,25	103,3	116,7
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	

Utilizzando i valori della tabella come dati di input al modello di simulazione, è stato possibile stimare i livelli equivalenti di rumore prodotto sui ricettori posti alle diverse distanze dall'area di cantiere, come mostra la tabella seguente.

Livelli Equivalenti di Emissione		
Distanza	Demolizioni	Manufatti in terra
10 m	89 dB(A)	78 dB(A)
20 m	83 dB(A)	72 dB(A)
30 m	79 dB(A)	68 dB(A)
50 m	75 dB(A)	64 dB(A)
100 m	69 dB(A)	58 dB(A)

Come si evince dalla 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.

Nella situazione specifica del Viadotto Fuggetto si evidenzia che non sono presenti ricettori a distanze inferiori dai 600 metri dall'area di lavorazione dei viadotti in oggetto di studio e che il limite normativo del caso sia pari a 70dB(A) per il periodo diurno. Queste constatazioni non fanno ritenere impattanti dal punto di vista acustico le lavorazioni in 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.

4.7 QUALITÀ DELL'ARIA

L'ARTA (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'ARTA una stima delle concentrazioni degli inquinanti dell'aria su tutto il territorio della regione e la relativa zonizzazione a scala locale.



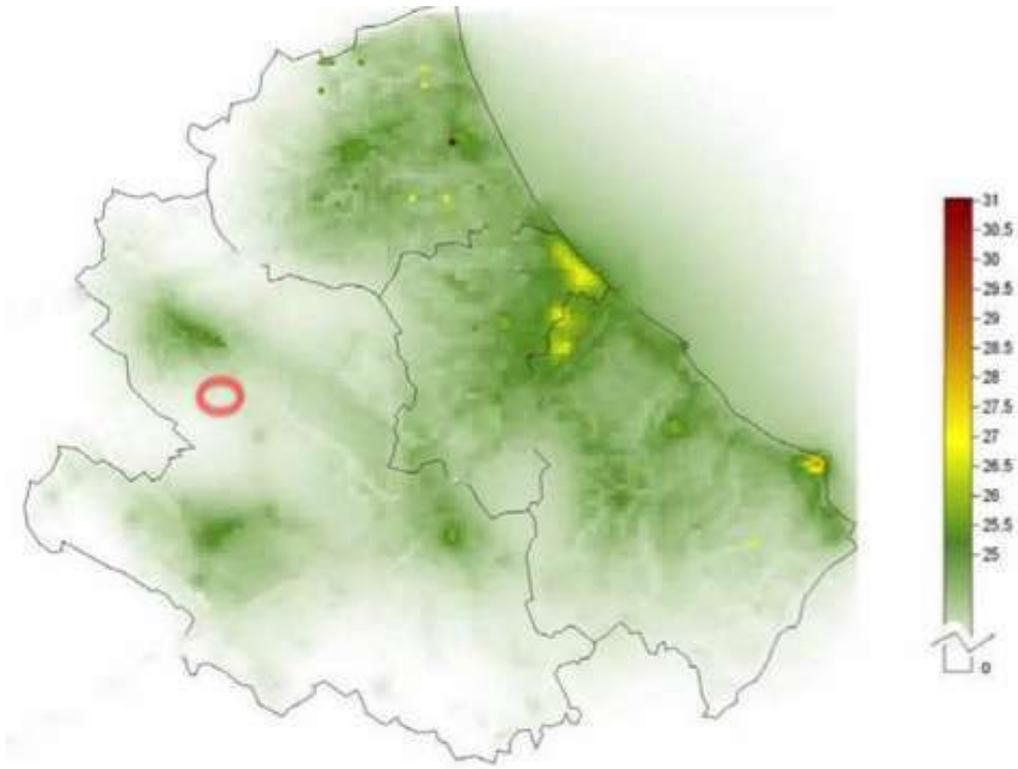
La valutazione è svolta in particolare relativamente agli ossidi di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron, il monossido di carbonio e il benzene, e relativamente all'ozono in riferimento alla protezione della salute e della vegetazione.

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

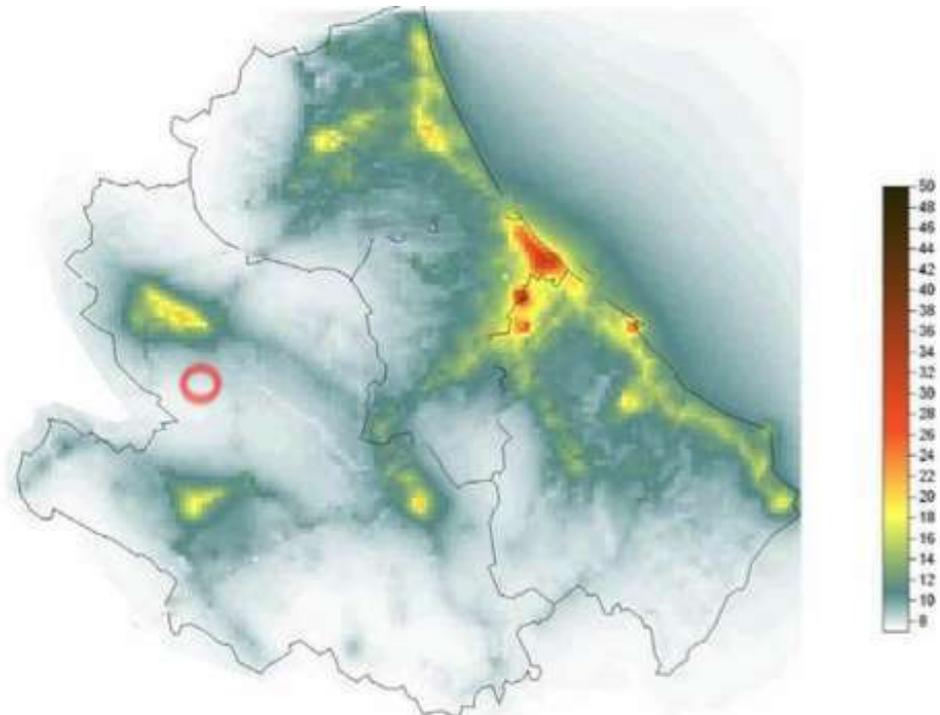
Per rappresentare i livelli di inquinamento che caratterizzano il territorio regionale, sono state effettuate da ARTA delle simulazioni modellistiche che hanno restituito una visione di insieme dei livelli di concentrazione degli inquinanti. Di seguito si riportano le concentrazioni di NO₂ e di PM₁₀ 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 dai progetti 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 µg/mc.

Per entrambi gli inquinanti si riscontrano quindi valori di concentrazione molto inferiori ai valori fissati dalla normativa vigente quali 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 citate 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 dei singoli viadotti 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 dei cantieri in esame ricadano 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 il cantiere avesse una durata inferiore ai 300 giorni 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. Tale osservazione porta a dedurre che l'impatto prodotto dalle attività esaminate sia di lieve entità.

Si ricorda che le concentrazioni di fondo ambientale del territorio interessato dalle opere siano caratterizzate da livelli molto inferiori ai limiti normativi vigenti. A valle di queste considerazioni, quindi, 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.

Pertanto le lavorazioni oggetto di studio non sono tali da apportare modifiche rilevanti alla qualità dell'aria che attualmente caratterizza il territorio.



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

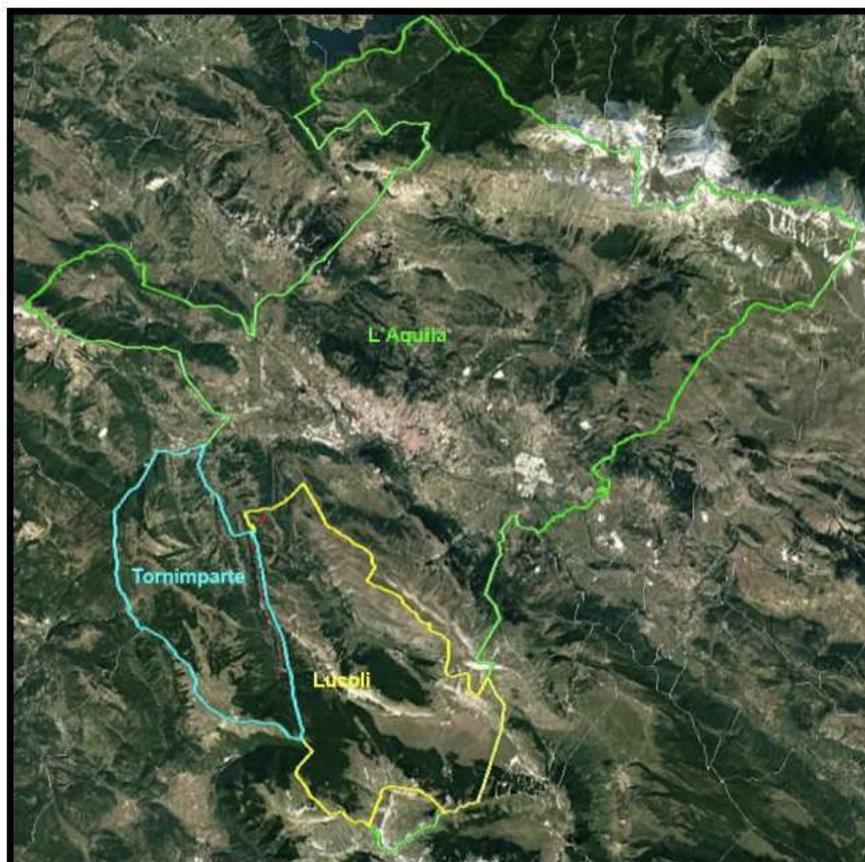
Le lavorazioni sono localizzate in aree prive di insediamenti urbani ed i primi ricettori abitati si trovano generalmente distanti dalle aree delle lavorazioni. Tale scenario fa sì che i minimi incrementi delle concentrazioni degli inquinanti che si avranno durante il periodo dei lavori non saranno percepibili negli insediamenti abitativi del territorio.

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

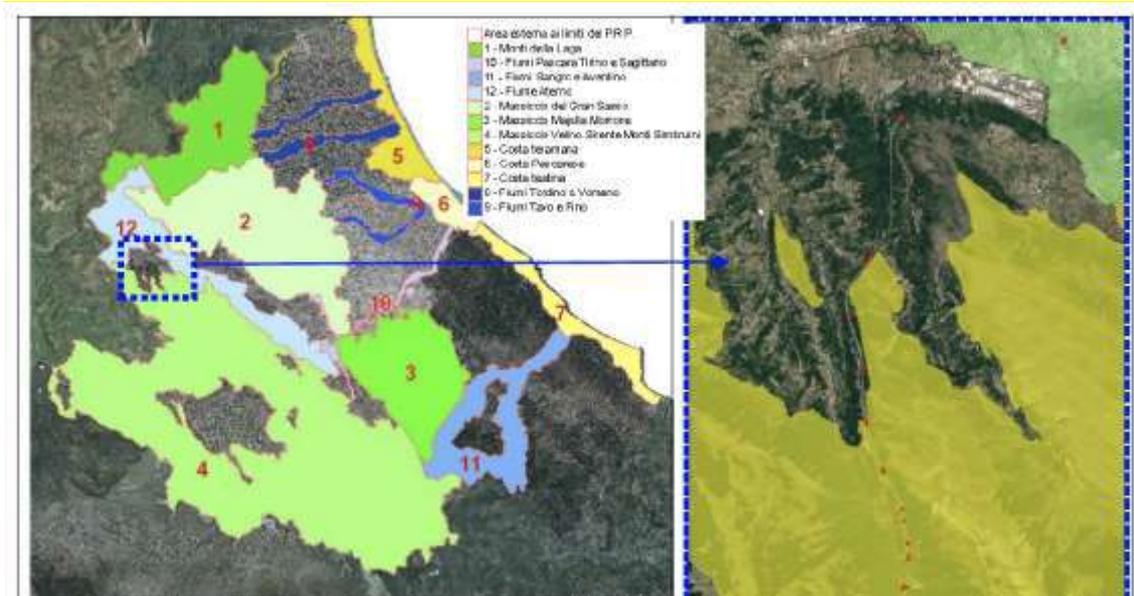
4.8 PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E TERRITORIO

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 Tornimparte (VI067) nella Provincia di L'Aquila, nell'ambito paesaggistico montano e 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 sono ricomprese nella Zona B1 Trasformabilità mirata.

Per quanto riguarda i vincoli ambientali, si evince dalla Carta dei vincoli ambientali in scala 1/10.000 allegata al presente studio, che l'area di intervento non è sottoposta a vincoli ambientali.

Componenti del sistema naturale

L'ambito di studio si caratterizza per una copertura vegetazionale a carattere naturale piuttosto estesa, distinta da aree boscate, da vegetazione rada e cespuglieti nella vallata e da pascoli ad alta quota.



La A24, interessata dai viadotti oggetto di intervento, interferisce direttamente con aree caratterizzate da vegetazione rada e a cespuglieti, ma si inserisce in un contesto in cui a prevalere sono le estese aree boscate.

Le componenti del sistema naturale sono rappresentate da boschi governati a ceduo matricinato a prevalenza di carpino nero consociato con ornioello, carpinella, roverella e sporadico cerro, tra gli arbusti citiso, ginepri e rose, molto diffusi nell'ambito in studio, a quote di circa 1000 m, in corrispondenza dei viadotti Vaccarini, Le Monache, Fuggeto, Piletta e Fuggetto.



Inquadramento delle aree boscate presenti nell'ambito di studio

Come si evince dallo stralcio su ortofoto sotto riportato, il versante a valle rispetto al tracciato autostradale si presenta con suolo denudato, con una vegetazione molto rada, salvo una ristretta fascia di conifere poste a ridosso del Viadotto Fuggeto, ragione per la quale l'interferenza rispetto

alla componente vegetazione è da ritenersi complessivamente molto limitata.



Localizzazione dei viadotti VI066, VI067 e VI068



Veduta del Viadotto Fuggeto

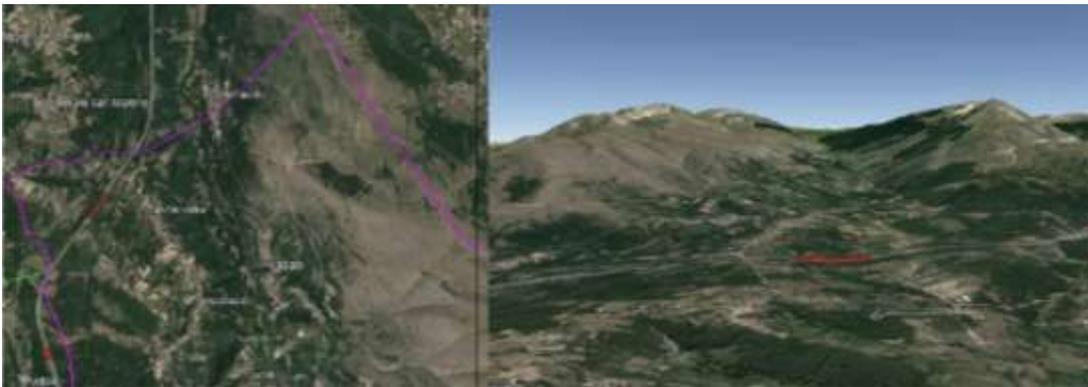
Componenti del sistema agricolo

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



Componenti del sistema insediativo-infrastrutturale

Il Viadotto Fuggeto ricade nel Comune di Tornimparte, suddiviso in una parte pedemontana che varia dalla quota minima di 713 m s.l.m a una massima di 890 m s.l.m.. La parte abitata del comune è adagiata in una valle che discende dalla Piana di Campo Felice.



Inquadramento territoriale del Comune di Tornimparte

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 SS696.

Patrimonio storico – culturale

Nell'area interessata dai lavori non sono presenti beni culturali di interesse storico-archeologico.

In definitiva la modifica proposta al progetto approvato non interferisce negativamente sulla componente paesaggio per le seguenti ragioni:



- ⇒ *il progetto approvato riguarda la demolizione e la ricostruzione in sito di un viadotto esistente;*
- ⇒ *le opere progettate ed in fase di realizzazione non alterano la percezione visiva e non impongono alcun impatto negativo alla componente paesaggio;*
- ⇒ *a maggior ragione la variante proposta che riguarda l'adeguamento alla sopraggiunta normativa VN 100 e la metodologia di demolizione con microcariche non incide in alcun modo sul paesaggio.*

4.9 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 rinvengono 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'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 gelifrazione sui versanti calcarei, denudati della copertura vegetale, hanno contribuito ripetutamente alla produzione di ingenti quantità di detrito, che accumulandosi nei fondivalle 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.

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 dell'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 km². 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 m³/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.

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 depressioni 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 (d_{max} 5cm) e sabbia ghiaiosa di colore avana con subordinatamente ciottoli calcarenitici (d_{max} 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.



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Via Tevere, 9 - 90144 Palermo

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, da quanto evidenziato dalla relazione geologica, è da considerarsi geomorfologicamente stabile, non ricade in aree a pericolosità o rischio da frana ed idrogeologicamente idonea.



5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DELLA VARIANTE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

La modifica progettuale risponde a quanto previsto dalla normativa antisismica portando la vita nominale dei manufatti a 100 anni (VN100) rispetto a quanto previsto dal progetto già approvato (VN50) e propone una diversa tecnologia di demolizione del viadotto ambientalmente migliorativa.

Gli aspetti ambientali positivi sono collegati al minore tempo necessario per la realizzazione delle opere, alla maggiore durabilità delle stesse, alla minore necessità di manutenzione ed alla sicurezza e, in ultima analisi, alla tutela della vita umana.

In effetti, le varianti proposte non solo sono necessarie in funzione delle sopravvenute normative ma migliorano enormemente le prestazioni e la sicurezza dell'infrastruttura e non arrecano alcun aggravio al contesto ambientale rispetto a quanto già valutato positivamente dal MATTM, oggi MiTE.

Le innegabili ricadute positive della variante strutturale coinvolgono anche gli aspetti ambientali perché riducono i tempi di cantiere con evidenti ricadute positive sulla congestione del traffico veicolare e sulla diminuzione degli impatti legati alla realizzazione delle opere, aumentano molto i livelli di prestazione dei manufatti che assumono la definizione di Costruzioni con livelli di prestazioni elevate con la conseguente riduzione degli interventi di manutenzione straordinaria, molto costosi anche in termini di impatto ambientale sulle componenti coinvolte.



Le modifiche introdotte hanno effetti sui seguenti elementi già analizzati in fase di positiva approvazione del MATTM, oggi MiTE:

1. *Cantierizzazione e fasi di intervento Viadotto Fuggetto*
2. *Impatti del progetto sui fattori ambientali in fase di cantiere*
 - 2.1 *Biodiversità*
 - 2.2 *Suolo e sottosuolo*
 - 2.3 *Acque*
 - 2.4 *Aria*
 - 2.5 *Rumore*
 - 2.6 *Paesaggio, patrimonio culturale e territorio*
3. *Misure per ridurre, mitigare, compensare gli impatti in fase di cantiere.*

5.1. CANTIERIZZAZIONE

La fase del cantiere rappresenta dal punto di vista ambientale, trattandosi di interventi in sede su un'infrastruttura esistente, il momento più delicato rispetto al determinarsi degli impatti, seppur di carattere transitorio.

Con l'impiego controllato delle microcariche per l'abbattimento al suolo dei manufatti da demolire, il cronoprogramma si semplifica in quanto non dovrà più prevedere lo svaro per il disimpegno della sovrastruttura necessario alla sua demolizione ma la stessa potrà essere effettuata direttamente su 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 15 giorni.

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

Inoltre, le varianti dovute alla VN100 comportano che:

- ❖ il progetto strutturale risulti migliorativo dal punto di vista sismico come richiesto dalla sopraggiunta norma la cui obbligatorietà non può essere messa in dubbio;
- ❖ il progetto migliorerà la durabilità e manutenibilità delle opere;
- ❖ non è praticabile l'ipotesi di procrastinare ulteriormente le opere di adeguamento sismico dell'infrastruttura;
- ❖ non vi sono alternative progettuali;
- ❖ il viadotto mantiene la sua sede originaria.

In conclusione, le modifiche alla cantierizzazione, quali conseguenze dirette della variante, risultano minimali rispetto ai benefici ottenuti attuando il progetto VN100 e utilizzando le microcariche per le demolizioni.



5.2. CONFRONTO DEGLI IMPATTI SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI LEGATO ALLE VARIANTI PROPOSTE

Per quanto riguarda gli impatti si riporta un quadro comparativo tra l'analisi già approvata e l'analisi derivante dall'introduzione delle varianti.

5.2.1. Biodiversità

Studio Preliminare Ambientale allegato al progetto 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>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> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p><u>Per quanto riguarda la variante sulle fondazioni:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ <u>variazione minimale</u> in relazione all'occupazione temporanea di aree di cantiere, ⇒ la vegetazione esistente a fine lavori verrà ripristinata nel loro stato vegetazionale, morfologico e pedologico originario; ⇒ <u>nessuna variazione</u> in relazione alle attività dei ripristini vegetazionali nello stato <i>ante operam</i> di tutte le aree; ⇒ <u>variazione minimale</u> su vegetazione e fauna per l'emissione di polveri dovuta alle demolizioni aggiuntive della durata di pochi giorni che non apporta alcun peggioramento alle componenti; ⇒ <u>nessuna variazione</u> dei dispositivi e degli interventi di mitigazione ambientale in relazione a <i>rumore e aria</i>; ⇒ <u>miglioramento</u> dovuto all'eliminazione



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, autogrù, 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.

Durante le lavorazioni, l'occupazione di suolo nelle aree sottostanti i viadotti può influenzare il passaggio della fauna terrestre, considerando che i viadotti stessi configurano dei punti di permeabilità sull'infrastruttura. Per la maggior parte dei viadotti di progetto tale interferenza è da ritenersi temporanea, mentre per quelli per cui è prevista una sostanziale modifica rispetto alle opere esistenti, l'interferenza è da considerarsi permanente.

delle lavorazioni attuate con l'idrodemolitrice in relazione a rumore, emissioni e produzione di rifiuti.

Per quanto riguarda l'utilizzo delle microcariche:

- ❖ miglioramento dell'impatto per la riduzione della durata del cantiere e, quindi, dei fattori d'impatto in conseguenza della riduzione della durata dei lavori;
- ❖ nessuna variazione degli impatti sulla vegetazione, morfologia e pedologia, restando inalterati i fattori d'impatto legati alle attività previste;
- ❖ nessuna variazione 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 microcariche, reversibile e circoscritta in un intorno di non oltre una decina di metri dall'impronta dell'opera, di durata dell'ordine dei minuti su un'area precedente-mente 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 immisione, con l'emissione in fase topica per il brillamento delle microcariche, con picchi di durata dell'ordine della decina di mille-simo di secondo, in successione



	<p>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));</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ 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 <u>miglioramento</u> a tutte le componenti .
--	--

Sulla componente Biodiversità il confronto tra gli impatti causati dalla soluzione progettuale approvata e le modifiche proposte evidenzia un bilancio decisamente positivo.

5.2.2. Aria

Studio Preliminare Ambientale allegato al progetto 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><u>Per quanto riguarda la variante alle fondazioni:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Nessuna variazione</u> in termini di PM 10 in quanto la soluzione proposta non altera i valori stimati considerando che non ci sono recettori vicini e che le demolizioni aggiuntive avranno la durata di pochi giorni e che non comportano variazioni dal punto di vista delle tecniche operative già approvate;



Le lavorazioni principali del viadotto in questione sono rappresentate da attività di demolizione della struttura esistente e successiva realizzazione di un nuovo manufatto in terra.

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.

Le lavorazioni riconosciute quindi con maggior produzione di polveri PM10 sono effettuate durante la fase di demolizione e durante la realizzazione del manufatto in terra. La produzione di PM10 sul territorio, quindi, è stimabile in circa 32 gh durante la prima attività ed in 45 gh durante la seconda. A tali valori possiamo sommare il contributo delle attività di movimentazioni dei mezzi di cantiere presenti nel sito, stimabile in circa 15 gh. Le due fasi suddette quindi, comprensive delle attività di movimentazione materiali e loro carico e scarico effettuate dai mezzi di cantiere, saranno rispettivamente pari 47 µg/mc e 60 µg/mc.

La stima delle emissioni complessive per le demolizioni del viadotto Fuggetto è quindi definibile nelle seguenti emissioni orarie: 47 gr/ora durante la prima fase delle demolizioni e 60 µg/mc durante la successiva fase di realizzazione dei manufatti in terra.

Per valutare se tali emissioni orarie sono compatibili 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.

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 qualità dell'aria. Attraverso queste si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Tabella 5-6 Soglie assolute di emissione del PM10 (valori espressi in gh)

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	662	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

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 ventoso. Si evidenzia inoltre come il dato complessivo, pari a circa 47 gr/ora, sia molto inferiore al valore limite di tale intervallo individuato, invece pari a 145 gr/ora. Tale osservazione porta a dedurre come l'impatto prodotto dalle attività esaminate sia in definitiva di lieve entità.

- miglioramento dovuto all'eliminazione delle lavorazioni attuate con l'idrodemolitrice in relazione a rumore ed emissioni;
- nessuna variazione dei dispositivi e degli interventi di mitigazione ambientale in relazione a *rumore* e *aria*.

Per quanto riguarda l'utilizzo delle micro-cariche:

Nessuna variazione; in relazione al PM10 la soluzione proposta permette un miglioramento in termini di riduzione delle emissioni per un uso inferiore di mezzi d'opera e le attività sono concentrate nella fase topica per il brillamento delle micro cariche.

Le emissioni, oltre che reversibili saranno comunque circoscritte in un intorno calcolato nella decina di metri dall'impronta dell'opera, della durata dei minuti ed estesa ad un'area precedentemente evacuata.

Le emissioni saranno comunque ulteriormente ridotte considerato che l'abbattimento avverrà con getti d'acqua nebulizzata.

Anche sulla componente Aria il confronto tra gli impatti causati dalla soluzione progettuale approvata e le modifiche proposte mostra un bilancio decisamente positivo.

5.2.3. Rumore e Vibrazioni

Studio Preliminare Ambientale allegato al progetto 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>Tabella 5-55 Potenze sonore delle attività del cantiere "Demolizioni"</p> <table border="1" data-bbox="288 645 946 824"> <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">116,7</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 cis</td> <td>1</td> <td>0,20</td> <td>85,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Potenze sonore delle attività del cantiere "Demolizioni"</p> <p>Di seguito si riporta l'impatto sonoro del rumore prodotto su eventuali ricettori posizionati a varie distanze dai cantieri:</p> <p>Tabella 5-56 Output di rumore a diverse distanze dal cantiere</p> <table border="1" data-bbox="480 1021 762 1171"> <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 posti nei dintorni delle aree di lavorazione. A valle di tale constatazione risulta ragionevole non ritenere impattanti sul territorio 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	116,7	Demolitore	1	0,70	118,0	Escavatore	1	0,30	90,5	Movimentazione materiali	2	0,30	103,7	Getto cis	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 <u>una decisa diminuzione degli impatti</u> poiché non sono presenti ricettori nelle vicinanze ed il rumore si verifica per una durata assai inferiore (2 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 complessivo</u> anche di questa componente.</p>
ATTIVITA' DI DEMOLIZIONE																																												
Macchina operatrice	Numero	Coeff. Util.	LwA	Potenza acustica Lw																																								
Autocarro	2	0,25	103,3	116,7																																								
Demolitore	1	0,70	118,0																																									
Escavatore	1	0,30	90,5																																									
Movimentazione materiali	2	0,30	103,7																																									
Getto cis	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 e le modifiche proposte evidenzia un bilancio decisamente positivo.



5.2.4. Suolo e Sottosuolo

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

5.2.5. Acque

Studio Preliminare Ambientale allegato al progetto 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 le modifiche proposte determina un bilancio decisamente positivo.

5.2.6. Paesaggio, patrimonio culturale e territorio

- ⇒ nessuna variazione dal punto di vista del patrimonio storico-architettonico vista l'assenza di elementi vincolati;
- ⇒ nessuna variazione in relazione al paesaggio percepito in quanto il progetto prevede l'adeguamento strutturale in sito di un'infrastruttura esistente;
- ⇒ nessuna variazione dal punto di vista della permeabilità/connettività ecologica che viene mantenuta;



⇒ variazione minimale in relazione all'occupazione temporanea di aree di cantiere, con contenuto abbattimento della vegetazione esistente, che a fine lavori verranno ripristinate nel loro stato vegetazionale, morfologico e pedologico originario nella misura 2:1, così come previsto dalla Regione Abruzzo.

La variante dovuta alla realizzazione delle opere per adeguare il viadotto alla nuova normativa (VN100) non modifica in alcun modo quanto già valutato per la VN50, per cui non vi sono *potenziali* impatti ambientali significativi e negativi a carico della componente **Paesaggio, patrimonio culturale e territorio.**

Parimenti la variante relativa alle tecniche di demolizione con microcariche non ha alcuna ripercussione sul territorio e sull'ambiente circostanti.

Studio preliminare Ambientale del progetto già approvato	Confronto su eventuali modifiche agli impatti legati alle modifiche proposte
NESSUNA VARIAZIONE	

5.2.7. Mitigazioni Aria e Rumore

Studio Preliminare Ambientale allegato al progetto approvato	Confronto su eventuali modifiche agli impatti legati alle modifiche proposte
<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">• Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività e dai motori dei mezzi di cantiere;• Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento delle polveri.	<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.</p> <p>Essendo presenti in maniera assai ridotta</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">• interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;• interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno. <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>i mezzi d'opera inizialmente previsti, la mitigazione si attua automaticamente in relazione alla diminuzione temporale delle lavorazioni.</p> <p>Effetto particolarmente positivo è legato al fatto che non è più necessario l'utilizzo dell'idrodemolitrice.</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 ed animali per la modesta durata temporale dell'effetto indotto dal brillamento.</p>
---	--



6. CONCLUSIONI

Le soluzioni alternative proposte prevedono l'adeguamento strutturale alla normativa antisismica da VN50 a VN100 e la modifica della tecnologia di demolizione del Viadotto Fuggetto, consistente nell'abbattimento controllato con l'impiego di microcariche.

Posto che Strada dei Parchi non potrà che predisporre – successivamente alla approvazione di tali varianti - la conseguente variante al PUT già approvato, avviando una separata procedura ai sensi del DPR 120/2017, i progettisti confermano che le terre e rocce da scavo di questo progetto verranno gestite in coerenza con il PUT approvato poichè ad oggi il volume di terre e rocce da scavo gestite con i cantieri aperti è limitato a meno del 20% del volume previsto (sulla base della dichiarazione del Direttore dei Lavori) e, quindi, di gran lunga inferiore a quanto approvato.

In relazione all'emissione di polveri e delle variazioni del clima acustico in corrispondenza delle aree di cantiere, la variante in oggetto non comporta alcun sostanziale impatto negativo aggiuntivo, considerato che impone un aumento delle lavorazioni più impattanti dal punto di vista ambientale, rappresentate dalle demolizioni aggiuntive, di pochi giorni lavorativi in un ambiente totalmente disabitato a fronte di un risparmio di 15 giorni legato all'utilizzo della tecnologia della demolizione del viadotto con microcariche.

Per quanto riguarda il traffico veicolare e la gestione dei materiali scavati e provenienti dalle demolizioni si può dire che:

- ❖ *Il volume delle terre e rocce da scavo in esubero si azzerà con grande beneficio ambientale;*



- ❖ *I materiali di demolizione subiscono un aumento pari a complessivi meno di tremila mc (aumento certamente irrisorio);*
- ❖ *Il cantiere ha il suo ingresso direttamente sull'autostrada senza interferire con ricettori sensibili e/o nuclei/centri abitati, gli impatti sulle componenti Aria e Rumore sono inesistenti o trascurabili.*

Nell'analisi del bilancio ambientale bisogna tenere conto che:

- ❖ il progetto strutturale risulta migliorativo dal punto di vista sismico come richiesto dalla sopraggiunta norma la cui obbligatorietà non può essere messa in dubbio;
- ❖ il progetto migliorerà la durabilità e manutenibilità delle opere;
- ❖ non è praticabile l'ipotesi di procrastinare ulteriormente le opere di adeguamento sismico dell'infrastruttura;
- ❖ non vi sono alternative progettuali;
- ❖ il viadotto mantiene la sua sede originaria;
- ❖ viene confermato il passo delle pile previste dal progetto approvato nel 2018;
- ❖ *le modifiche alla cantierizzazione, quali conseguenze dirette della variante, rispetto ai benefici ottenuti attuando il progetto VN100 risultano minimali o migliorative in relazione alle seguenti componenti ambientali:*
 - ✓ **Paesaggio;**
 - ✓ **Biodiversità;**
 - ✓ **Patrimonio agroalimentare;**



- ✓ *Acqua;*
- ✓ *Suolo e Sottosuolo;*
- ✓ *Aria;*
- ✓ *Rumore.*

Come evidenziato in maniera dettagliata ed esaustiva, *le varianti che si intendono apportare comportano ricadute positive della variante strutturale e della metodologia di demolizione che coinvolgono le componenti ambientali.*

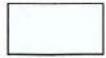
Miglioramenti consistenti derivano inoltre da un lato dalla diminuzione del rischio di collasso delle strutture a seguito di eventi catastrofici e dunque dall'accresciuta tutela della vita umana e dell'ambiente circostante, dall'altro dall'aumento dei livelli di prestazione dei manufatti con la conseguente riduzione dei futuri interventi di manutenzione straordinaria, molto costosi anche in termini di impatto ambientale sulle componenti coinvolte.



Area in studio



Tettonica



Depositi eluvio-colluviali. Olocene



Depositi alluvionali ghiaiosi. Olocene



Detrito di versante. Pleistocene sup.



Depositi di till glaciale indifferenziato. Pleistocene sup.



Brecce cementate, depositi conglomeratici. Pliocene inf.



Unità argilloso-marnose; argille a *Orbulina* - marne, marne argillose ed argille grigio-brune ricche di foraminiferi planctonici. Tortoniano - Messiniano inf.



Calcari a Briozoi e Litotamni - Calcareniti arancioni; calcareniti fini, a luoghi ricche in briozoi e pectinidi, con diffusa presenza di glauconite. Langhiano



Calcareniti a Briozoi; intercalazioni di calcareniti fini, a frattura concoide. Langhiano - Serravalliano



Calcari ciclotemici a Requeniei; Prevalenti calcari fangosostenuti caratterizzati da un'organizzazione ciclica con facies inter-sopratidali, direttamente sovrapposte alle facies subtidali fango o granulo-sostenute. Aptiano sup. - Cenomaniano



Calcari e marne a *Salpingoporella dinarica* e *Charophyta*; Alternanze di calcari micritici e livelli argilloso-marnosi verdi talora con orizzonti ricchi in girgoniti di charophyta; localmente sono presenti superfici arrossate. Aptiano inf.



Calcari a Requeniei, Caprotine, Ostreidi; prevalenti calcari biomicritici con ricche faune a caprotine, requeniei, ostreidi e caprine e con intercalazioni di biospariti ad orbitolinidi. Barremiano sup. - Aptiano inf.

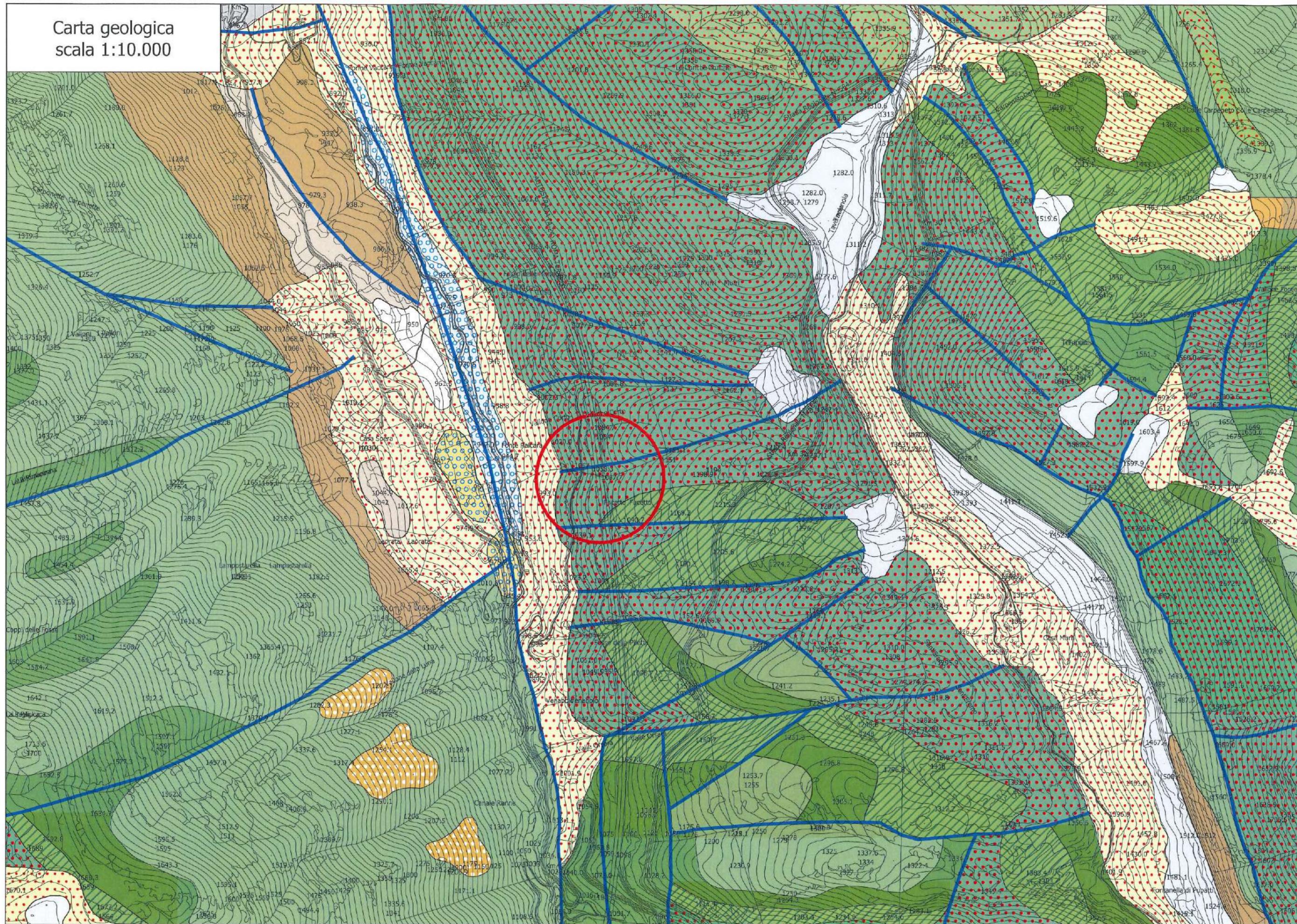


Calcari ciclotemici a gasteropodi; alternanze di calcari fango e granulosostenuti, organizzati in cicli a scala metrica. Frequenti intercalazioni di biomicriti a nereidi. Valanginiano - Barremiano inf.

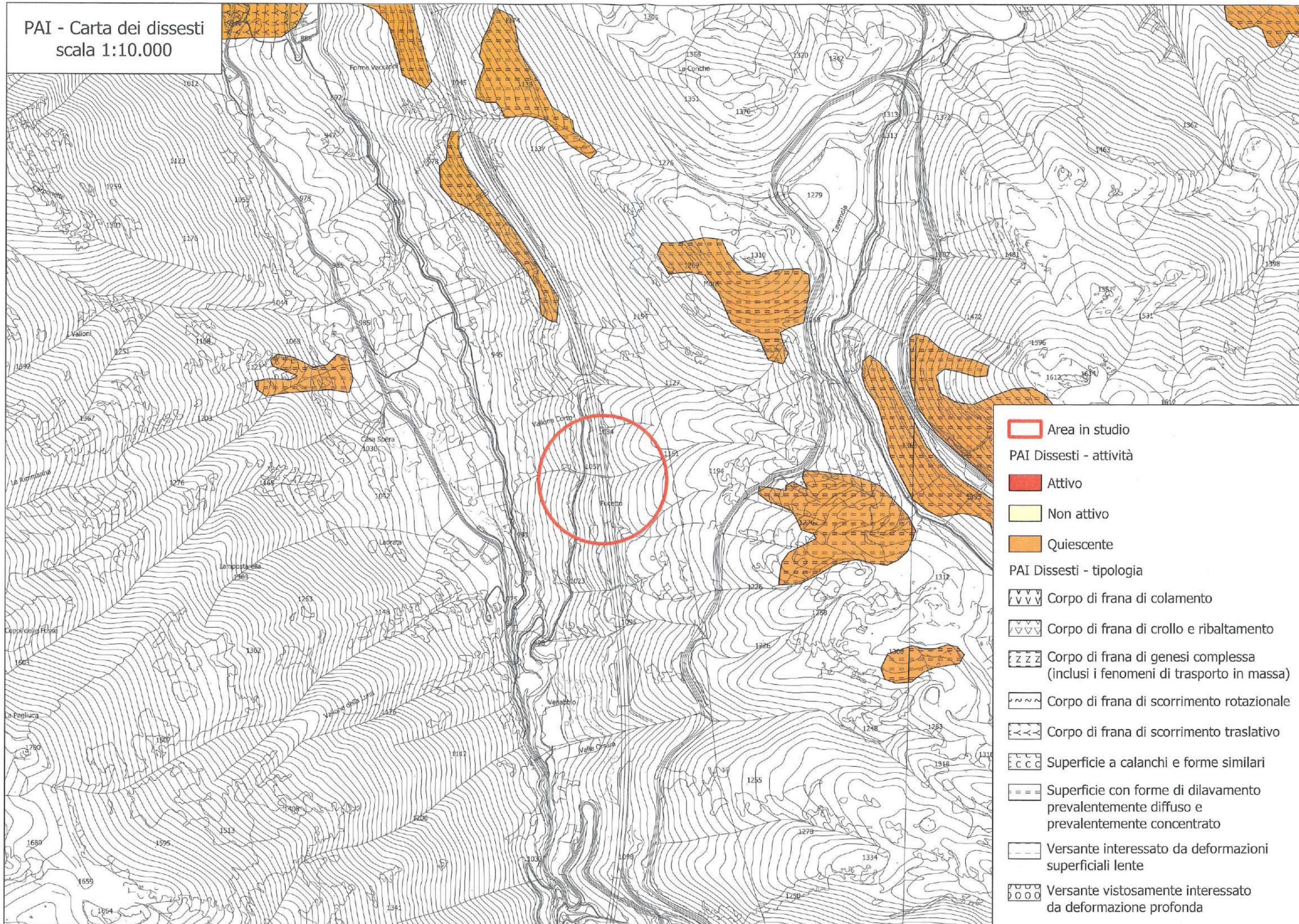


Calcari a rudiste e orbitoline; prevalenti calcareniti biointraclastiche, localmente ad elementi ben arrotondati, spesso di colore rosso-aranciato, alternate a calciruditi bioclastiche, bianche o rosate a frammenti di caprine e caprotine. Diffuso paleocarsismo. Barremiano sup. - Cenomaniano

Carta geologica
scala 1:10.000

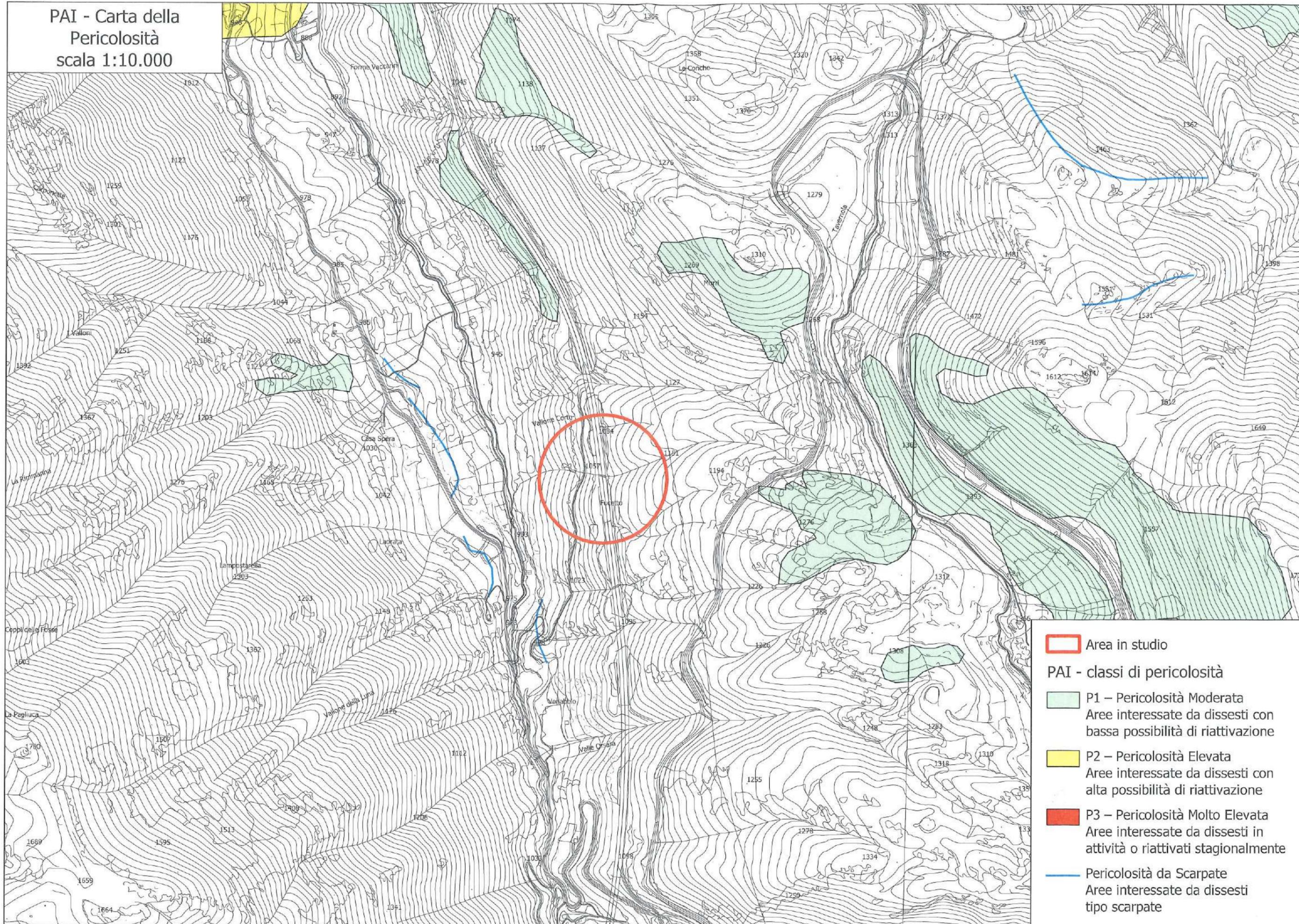


PAI - Carta dei dissesti
scala 1:10.000



- 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 geni 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

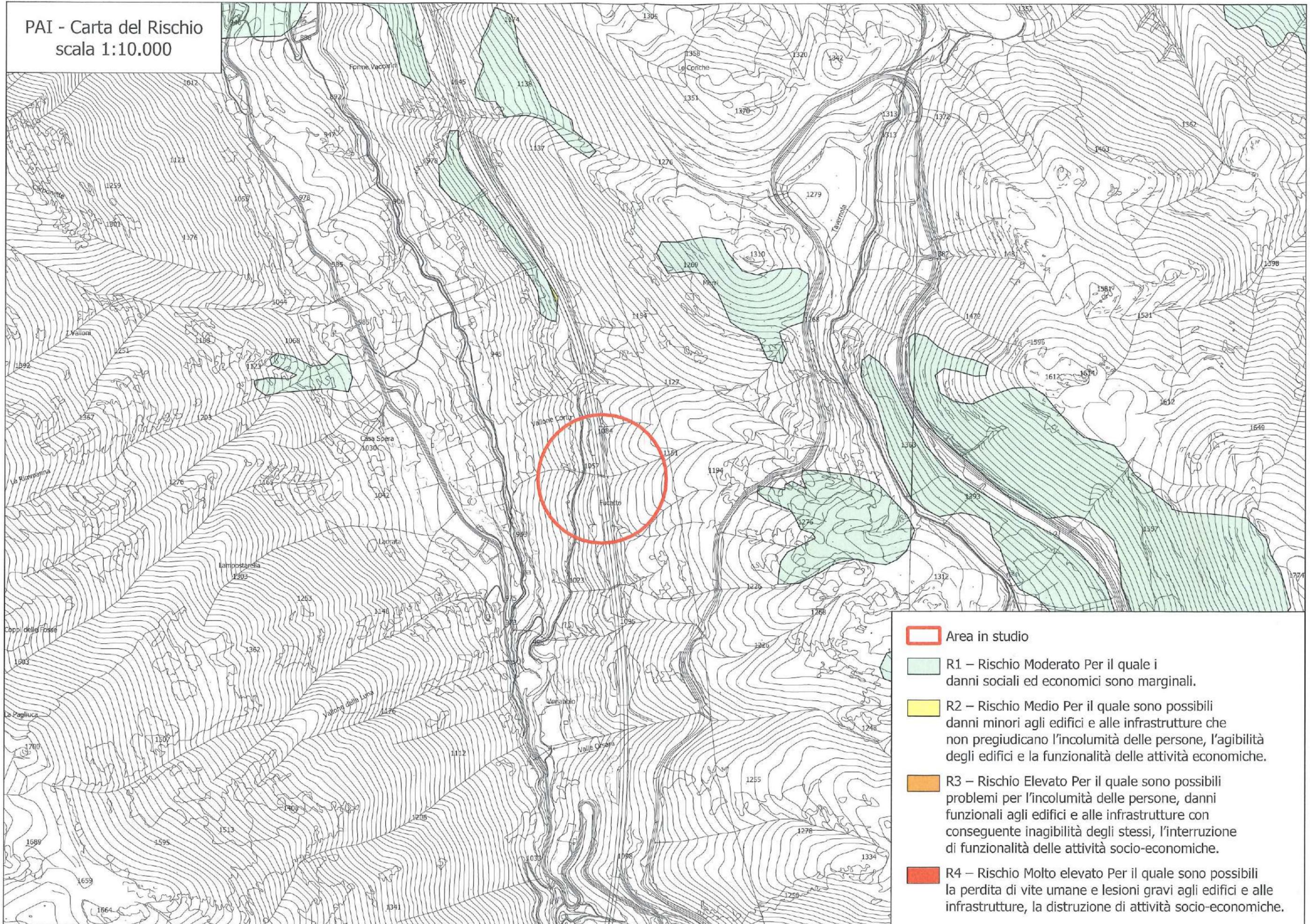


- Area in studio

- 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

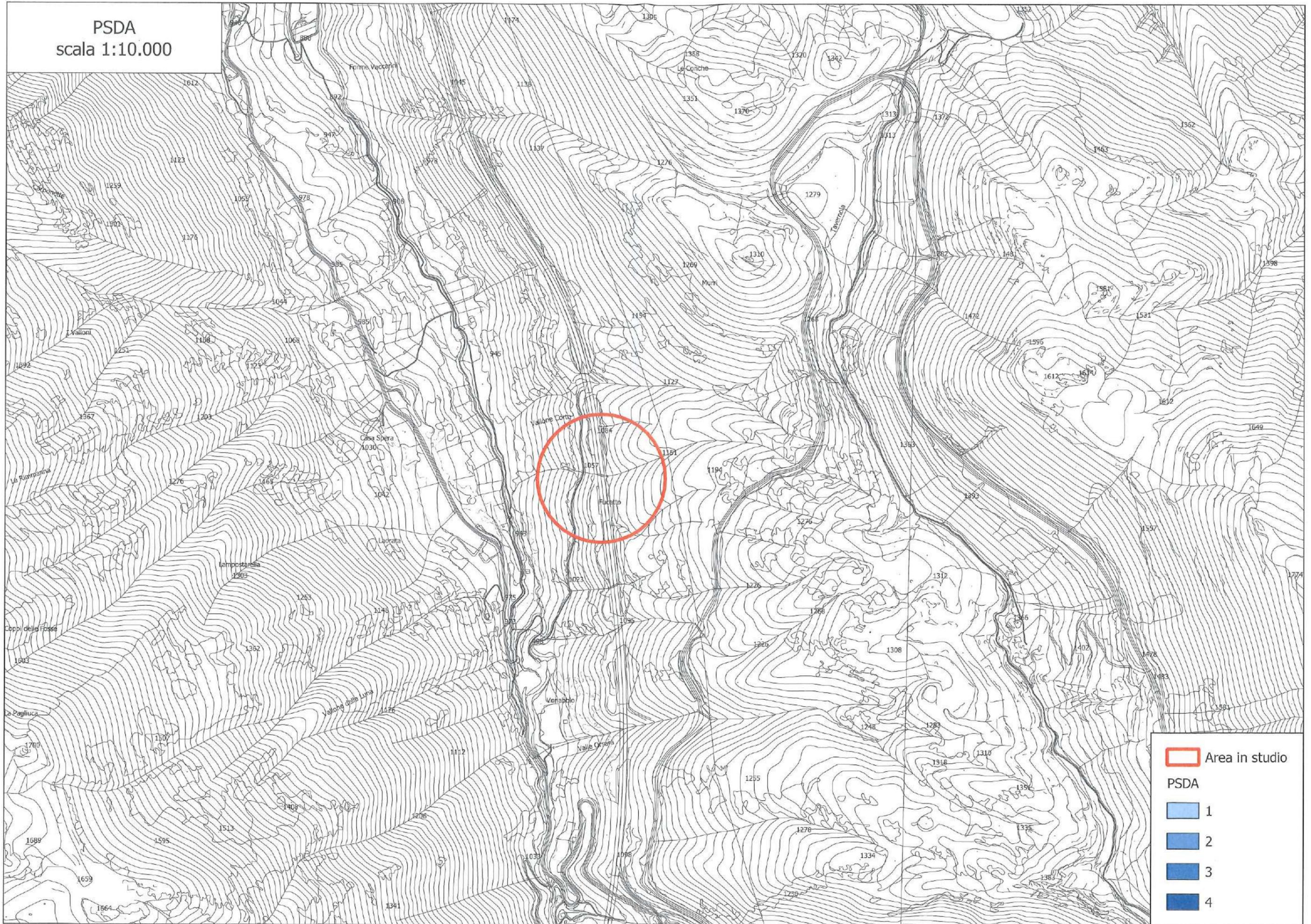
- Pericolosità da Scarpate
Aree interessate da dissesti
tipo scarpate

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

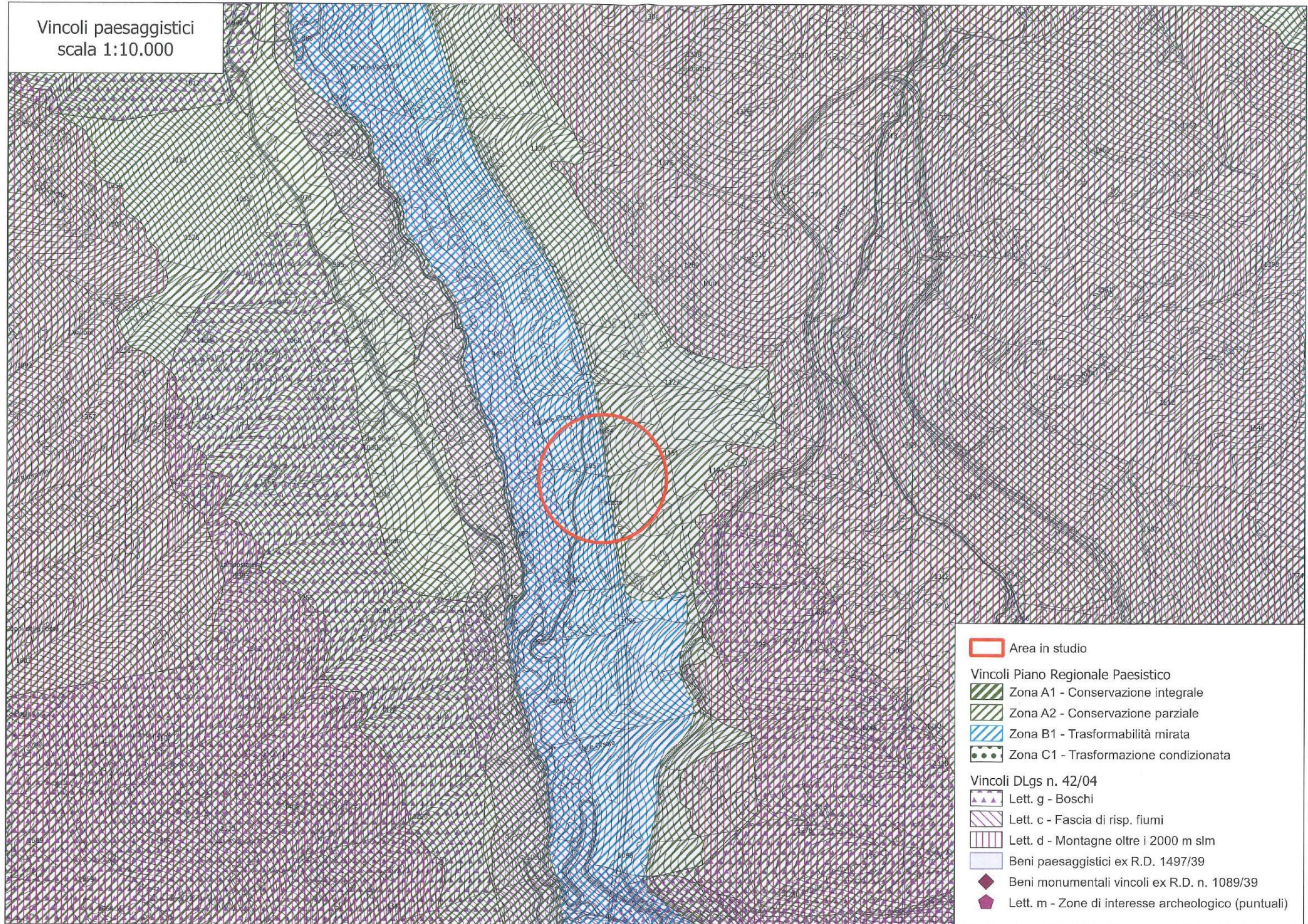


 Area in studio

PSDA

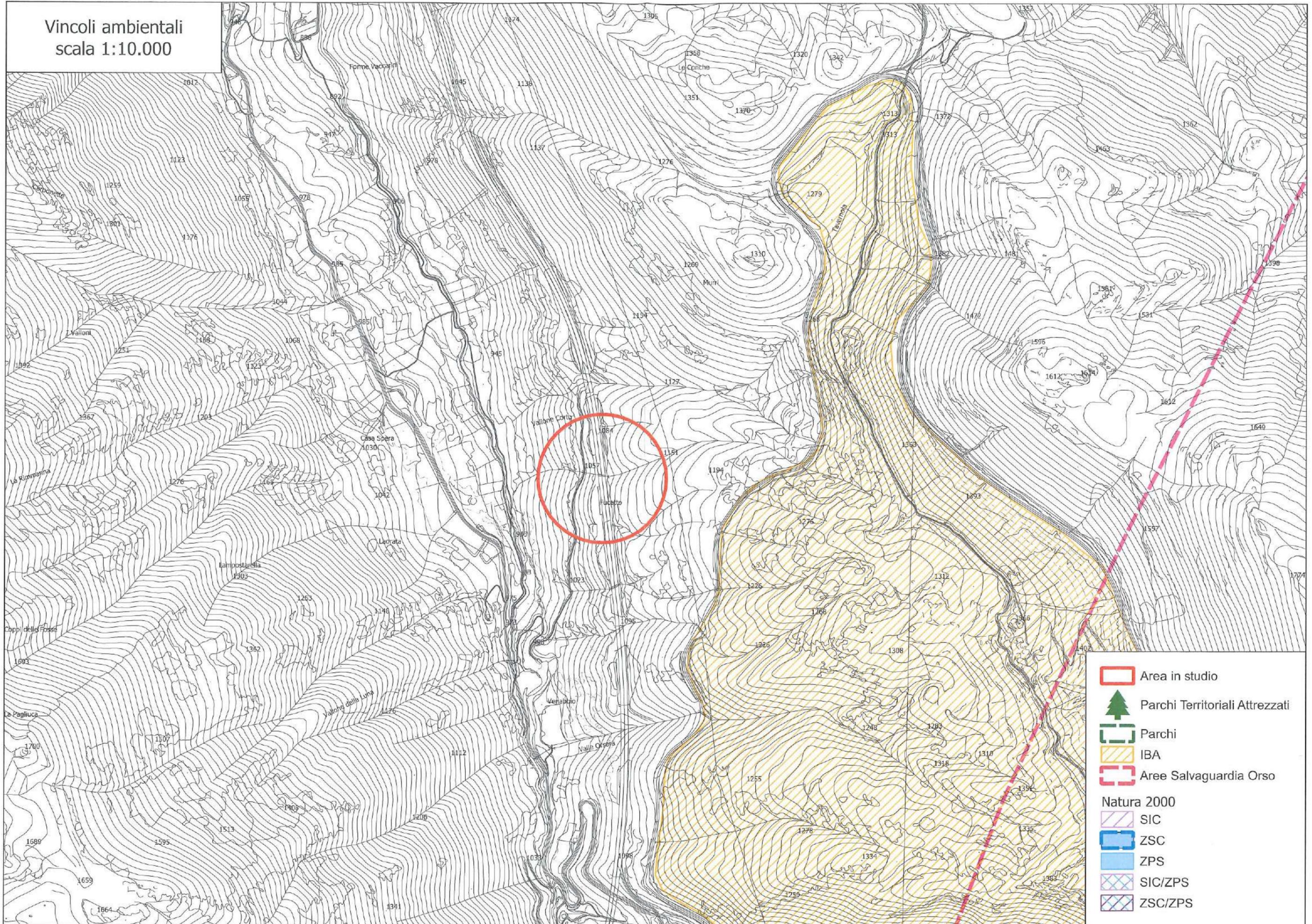
-  1
-  2
-  3
-  4

Vincoli paesaggistici
scala 1:10.000



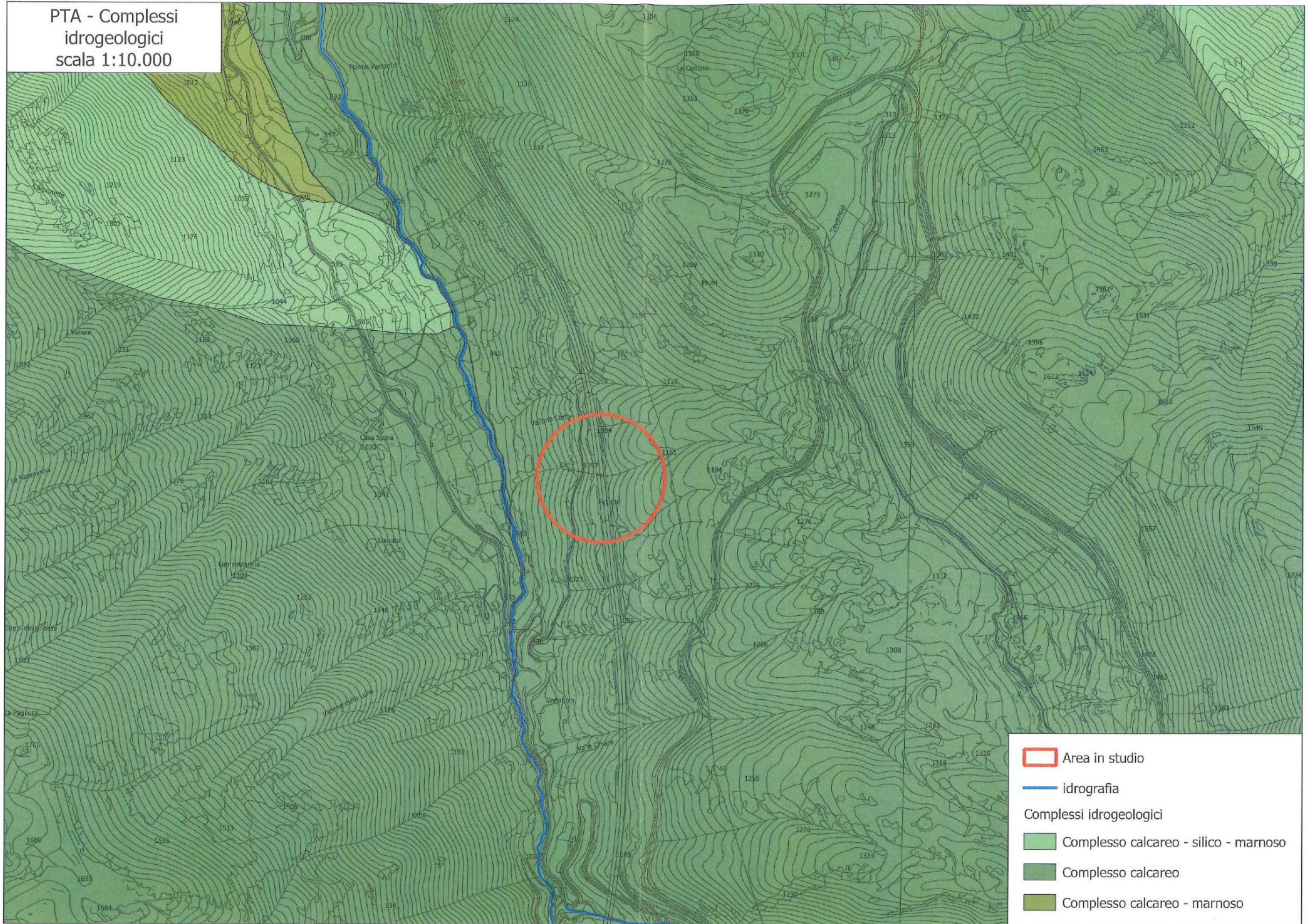
- Area in studio
- Vincoli Piano Regionale Paesistico**
- Zona A1 - Conservazione integrale
- Zona A2 - Conservazione parziale
- Zona B1 - Trasformabilità mirata
- Zona C1 - Trasformazione condizionata
- Vincoli DLGs n. 42/04**
- Lett. g - Boschi
- Lett. c - Fascia di risp. fiumi
- Lett. d - Montagne oltre i 2000 m slm
- Beni paesaggistici ex R.D. 1497/39
- Beni monumentali vincoli ex R.D. n. 1089/39
- Lett. m - Zone di interesse archeologico (puntuali)

Vincoli ambientali
scala 1:10.000



-  Area in studio
-  Parchi Territoriali Attrezzati
-  Parchi
-  IBA
-  Aree Salvaguardia Orso
- Natura 2000
 -  SIC
 -  ZSC
 -  ZPS
 -  SIC/ZPS
 -  ZSC/ZPS

PTA - Complessi
idrogeologici
scala 1:10.000



 Area in studio

 idrografia

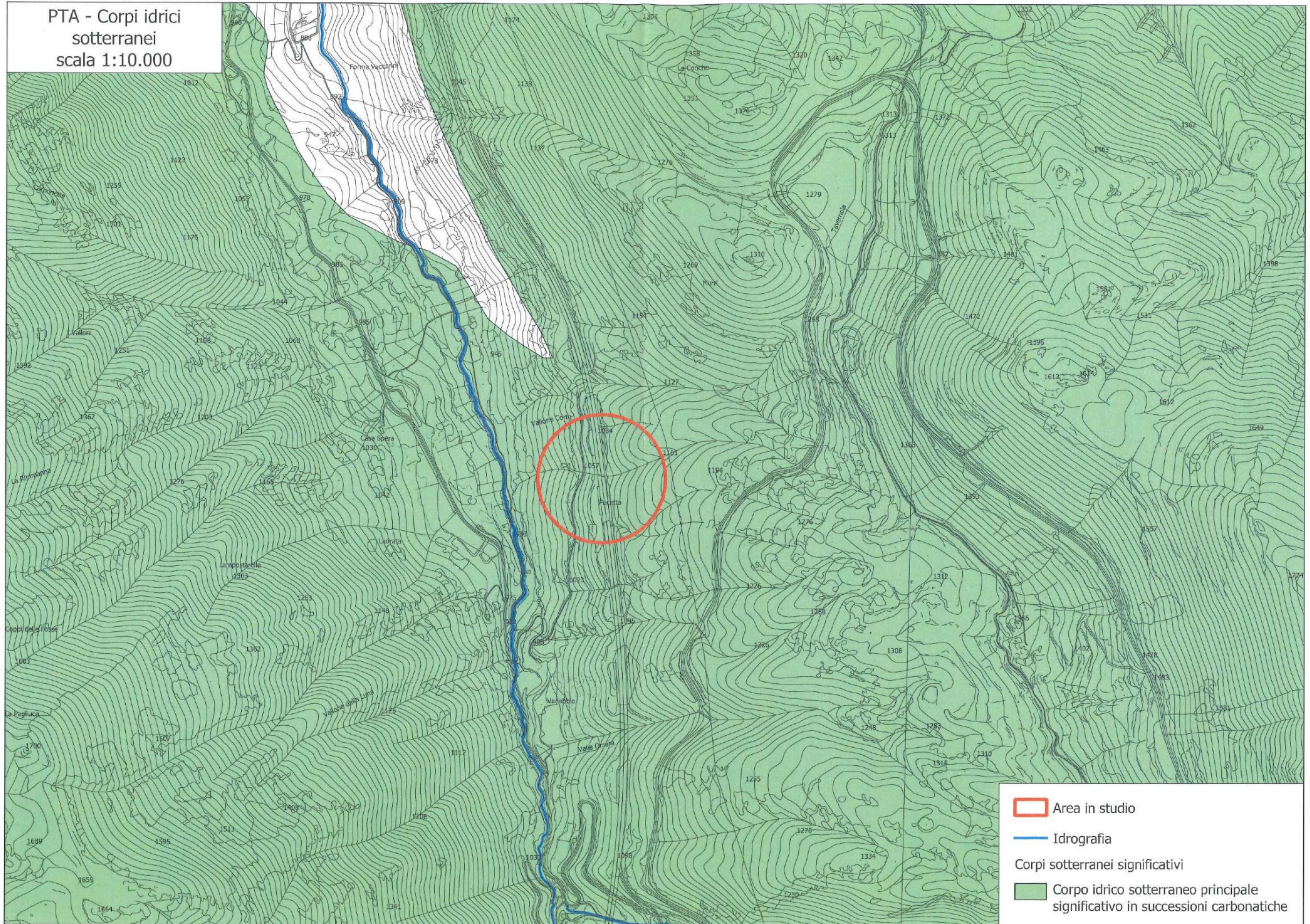
Complessi idrogeologici

 Compleso calcareo - silico - marnoso

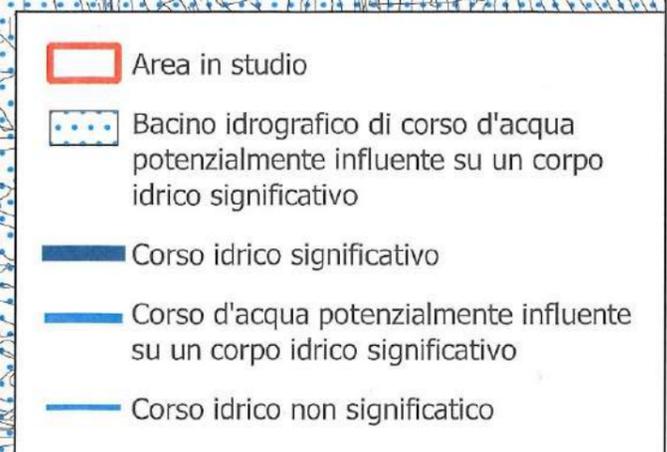
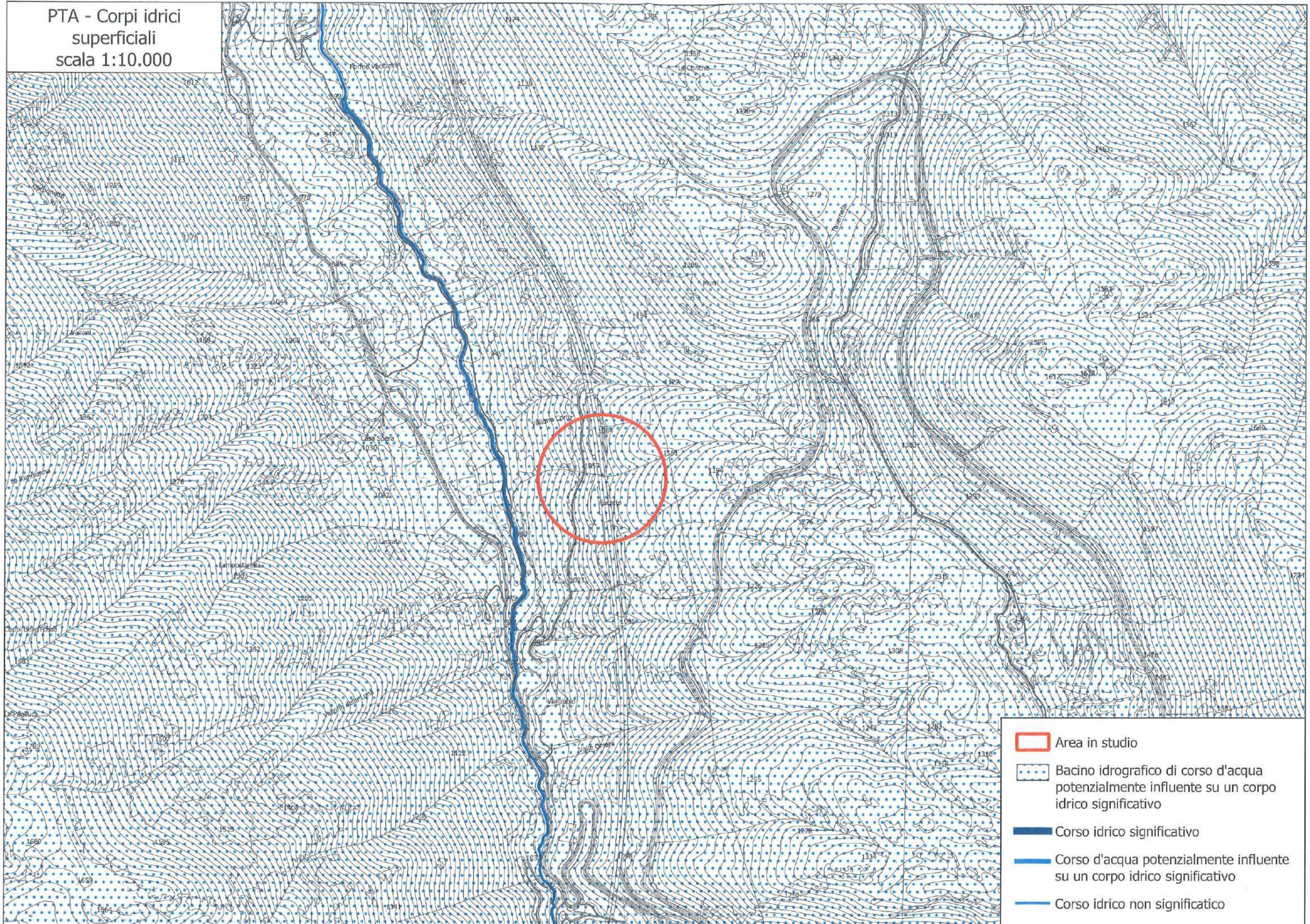
 Compleso calcareo

 Compleso calcareo - marnoso

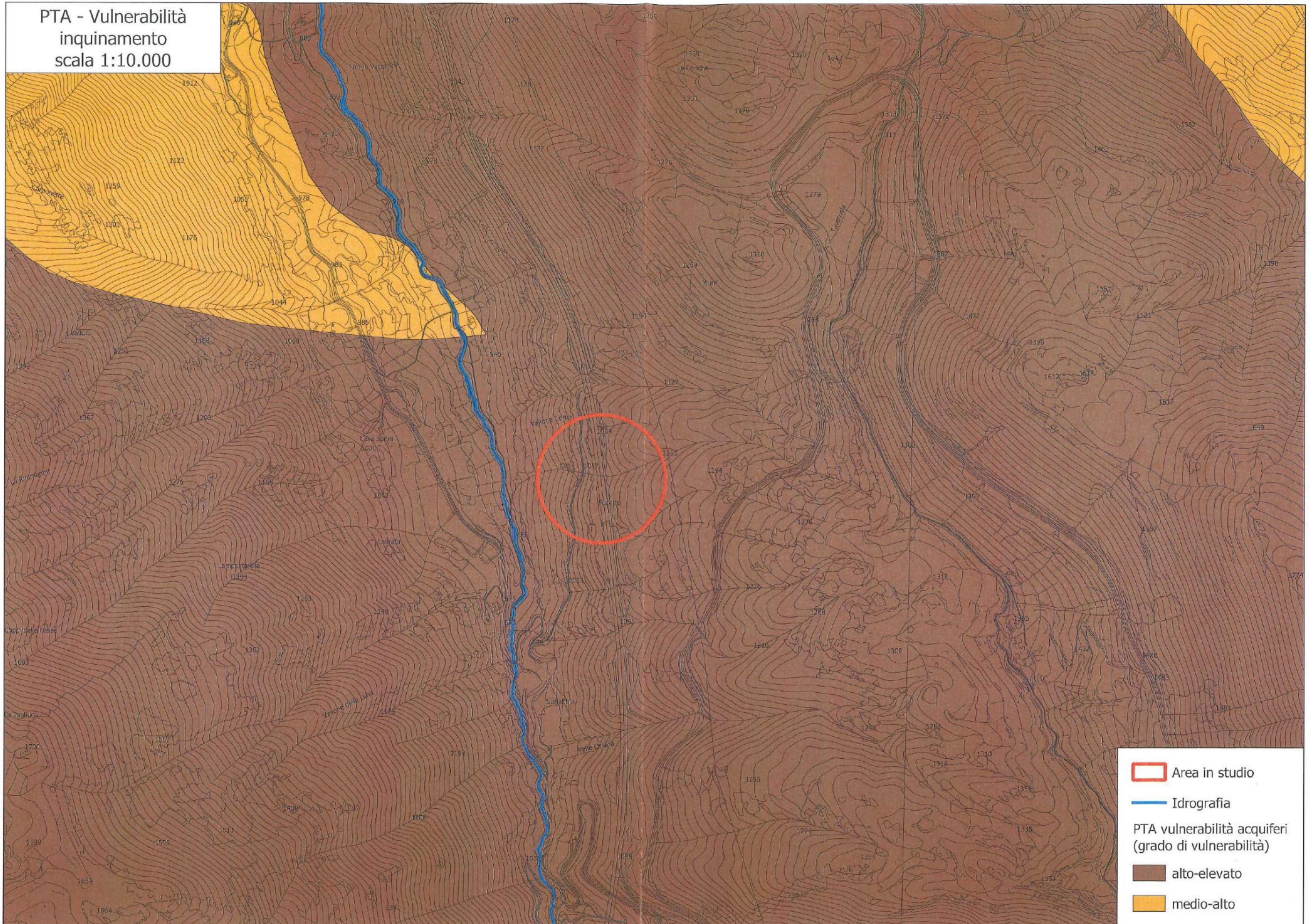
PTA - Corpi idrici
sotterranei
scala 1:10.000



PTA - Corpi idrici
superficiali
scala 1:10.000

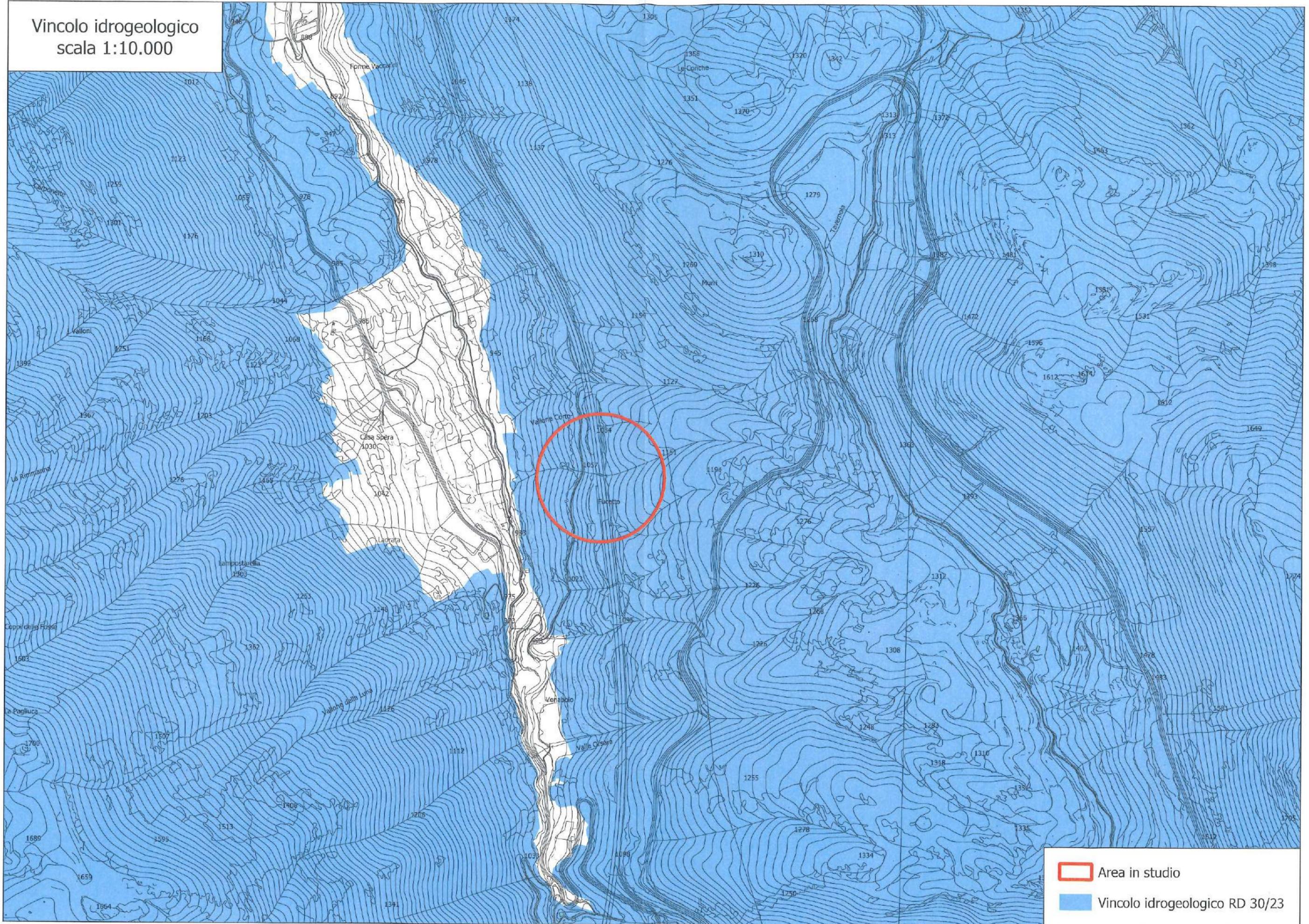


PTA - Vulnerabilità
inquinamento
scala 1:10.000



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

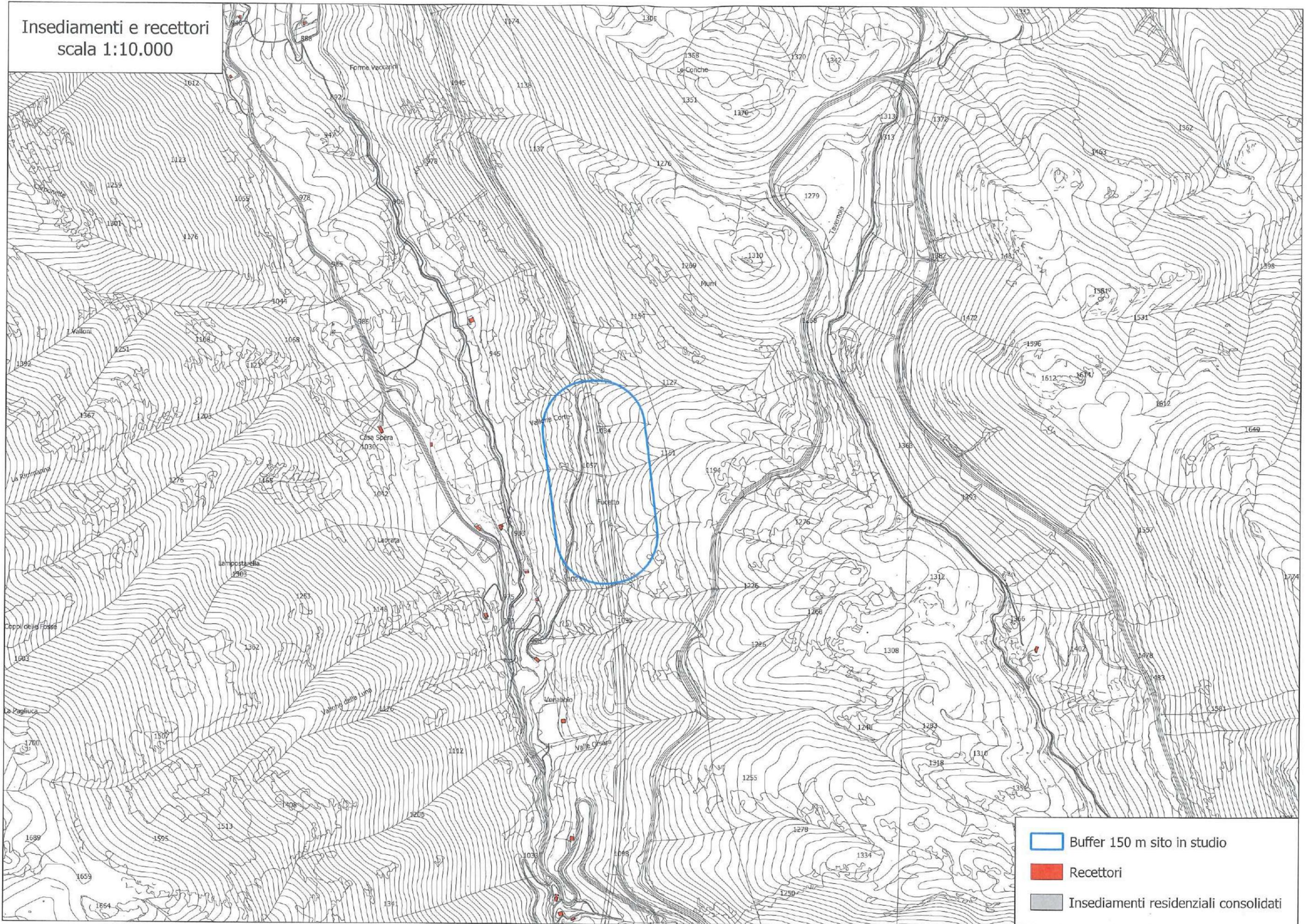
Vincolo idrogeologico
scala 1:10.000



Area in studio

Vincolo idrogeologico RD 30/23

Insedimenti e recettori
scala 1:10.000



-  Buffer 150 m sito in studio
-  Recettori
-  Insediamenti residenziali consolidati