

Comune di Limone Piemonte

**DAL20054.2 - LAVORI DI RIFACIMENTO COLLETTORI
FOGNARI IN LOCALITA' TETTO MECCI, TETTO COREA,
PANICE E LIMONETTO A SEGUITO DEGLI EVENTI
ALLUVIONALI DEL 2-3 OTTOBRE 2020 -
CN_A16_710_20_119 - CUP: J75B20000240007**

Livello di progettazione:	PROGETTO DEFINITIVO
Oggetto elaborato:	RELAZIONE GEOLOGICA

Committente:	 <p> Sede Legale: Corso Nizza, 88 - 12100 - Cuneo Tel. 800.194.065 - fax 0171.326710 Partita IVA: 02468770041 Capitale sociale € 5.000.000 e-mail: acda@acda.it </p>
---------------------	---

Progettazione: (Ordine Ingegneri di Cuneo n. A743)	 <p> Ferrari, Giraudo e Associati s.r.l. Società Tra Professionisti </p>	Ferrari, Giraudo e Associati S.r.l. STP Corso Nizza, 67/A - 12100 - Cuneo C.F. e P. IVA 02126240049 Tel. (+39) 0171480247 - PEC ferrari@ferrari.giraudo.it e-mail franco@ferrari.giraudo.com Dott. Ing. Franco GIRAUDO
Responsabile Unico del Procedimento (Ordine Ingegneri di Cuneo n. A1886)	Ing. Fabio Monaco	

COMMESSA	Livello di progetto	Categoria di progetto	Tipo elaborato	N. elaborato	REV.	DATA
DAL20054.2	DE	GE	TX	01.C	00	19/04/2023

REV.	Descrizione:	DATA:	Redatto da:	Verificato da:	Approvato da:
00	Emissione per consegna P.D.	19/04/2023	Ing. F. Giraudo	F. Giraudo/F. Ghio	Ing. F. Monaco

REGIONE PIEMONTE
Provincia di Cuneo
Comune di Limonte P.te



www.idrogeotecnica.com

Committente: ACDA S.P.A.
Corso Nizza 88, Cuneo

Località di indagine: Limonte Piemonte

LAVORI DI RIPRISTINO FOGNATURA A SEGUITO DEGLI EVENTI ALLUVIONALI DEL 02-03/10/2020 NEL COMUNE DI LIMONE PIEMONTE.

Codice Progetto: **DAL20054.2.**
Codice CUP: J75B0000240007
Codice CIG: Z0B3A3287D

L.R. 45/89

- RELAZIONE GEOLOGICA -



Bra, 07/04/2023

1. PREMESSA

Su incarico della società ACDA S.p.A. con sede a Cuneo in C.so Nizza 88 e con Affidamento numero U.01361.2023 del 27/03/2023) - viene redatta la presente relazione a commento delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche dei terreni per “ **i lavori di ripristino fognatura a seguito degli eventi alluvionali del 02-03 ottobre 2020 nel Comune di Limone Piemonte. Codice progetto DAL20054.2. Codice CUP: J75B0000240007. CIG: Z0B3A3287D**”.

I siti si collocano in zona sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267 del 30/12/1923 e pertanto la stesura della presente segue i dettami della *Legge Regionale 45/89*.

Pertanto l'indagine geologica dell'area è stata articolata nel seguente modo:

- ricerca di bibliografia geologica.
- ricerca delle mappe P.A.I. e dei dissesti ed A.R.P.A. sui database on line di Regione Piemonte ed ARPA.
- ricerca dei dati del PGRa pubblicate sul geoportale di Regione Piemonte.
- ricerca della cartografia geologica a corredo del PRG del Comune di Limone Piemonte.
- sopralluogo di terreno in data 30/03/2023.

Nella relazione vengono analizzati tutti i possibili fattori di rischio legati alle caratteristiche geologiche-geomorfologiche dei siti in esame.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

I tre siti in esame in esame oggetto di ripristino della rete fognaria rientrano all'interno del territorio di Limone Piemonte.

L'area in disamina si colloca all'interno della catena delle Alpi Marittime. E' geologicamente collocabile all'interno della Zona SubBrianzonese, considerata paleogeograficamente come parte interna dell'avanfossa alpina e pertanto viene considerata come la zona di dominio intermedio tra la zona alpina esterna ed il Brianzonese.

In questo settore il SubBrianzonese è costituito da due complessi tettonici ben definiti ovvero il Massiccio Cristallino dell'Argentera ed il suo ricoprimento Sedimentario Autoctono.

Il Complesso Sedimentario Autoctono risulta a contatto con il Massiccio Cristallino attraverso strutture plicative fragili quali linee di faglia e di sovrascorrimento.

Nello specifico il sito in esame ricade nella porzione più esterna del Sedimentario Autoctono ovvero formazione sedimentarie di origine marina. Le rocce del sedimentario risultano spesso mascherate dai depositi quaternari quali detriti di falda e depositi fluvioglaciali wurmiani e rissiani.

Nella zona in esame sono riconoscibili, come evidenziato dalla Carta Geologica d'Italia "Boves – Foglio 91", di cui si allega un estratto, litologie appartenenti alle seguenti Unità Strutturali di varia pertinenza del Dominio SubBrianzonese:

Sedimentario Autoctono

Giurese

(Gl) : calcari marnosi

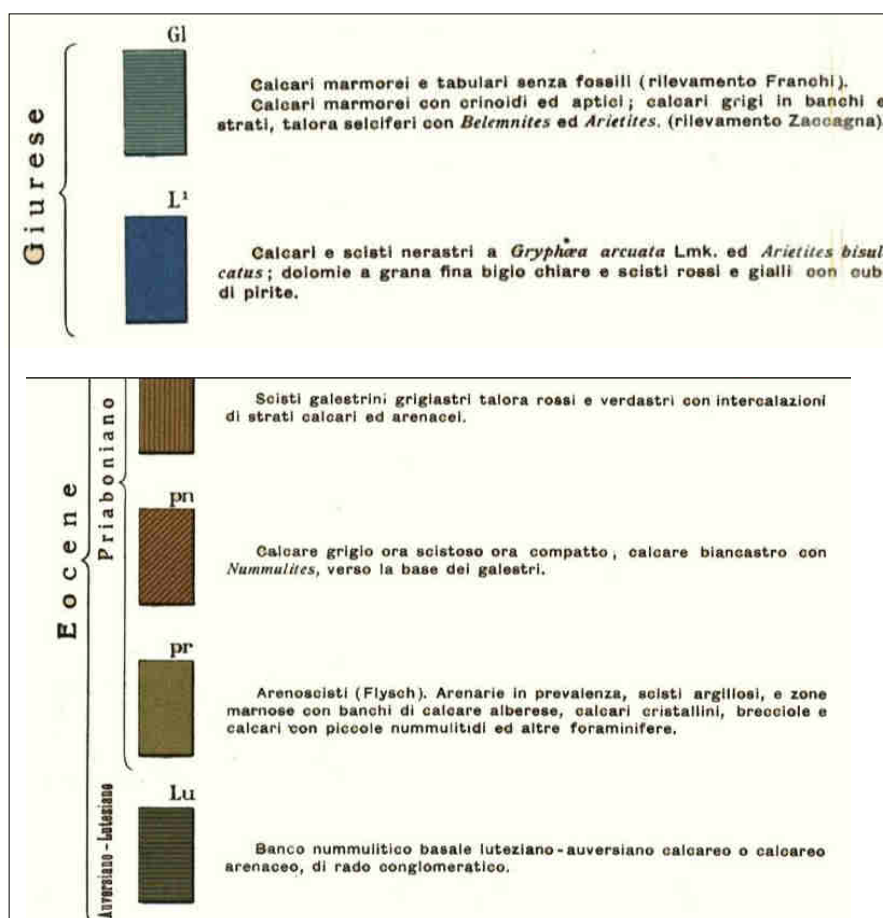
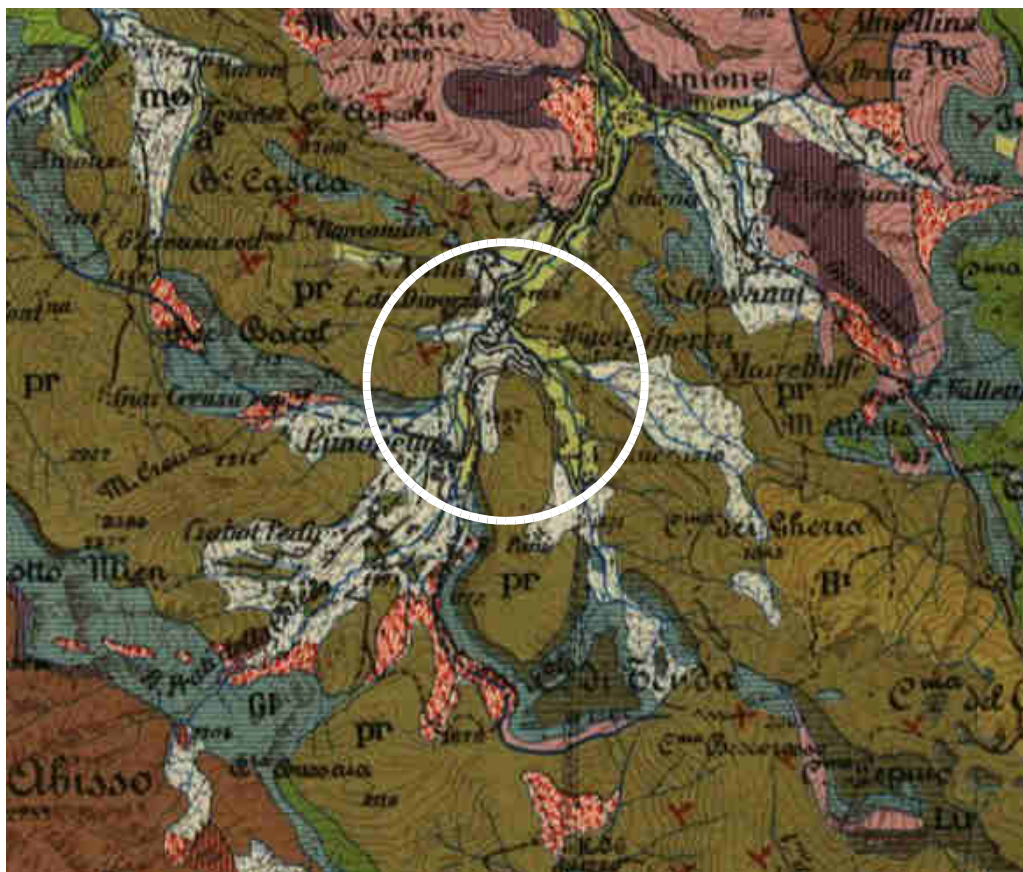
Eocene

(Pr) : arenoscisti (Flysh), arenarie e scisti argillosi

(Lu) : banco nummulitico calcareo

Quaternario

Terreni fluvioglaciali würmiani, rissiani e dell'interglaciale Riss – Würm, detriti di falda, depositi eluvio colluviali. Depositi alluvionali terrazzati lungo i fondovalle.



3. CENNI SUGLI EVENTI ALLUVIONALI DEL 2-3 OTTOBRE 2020

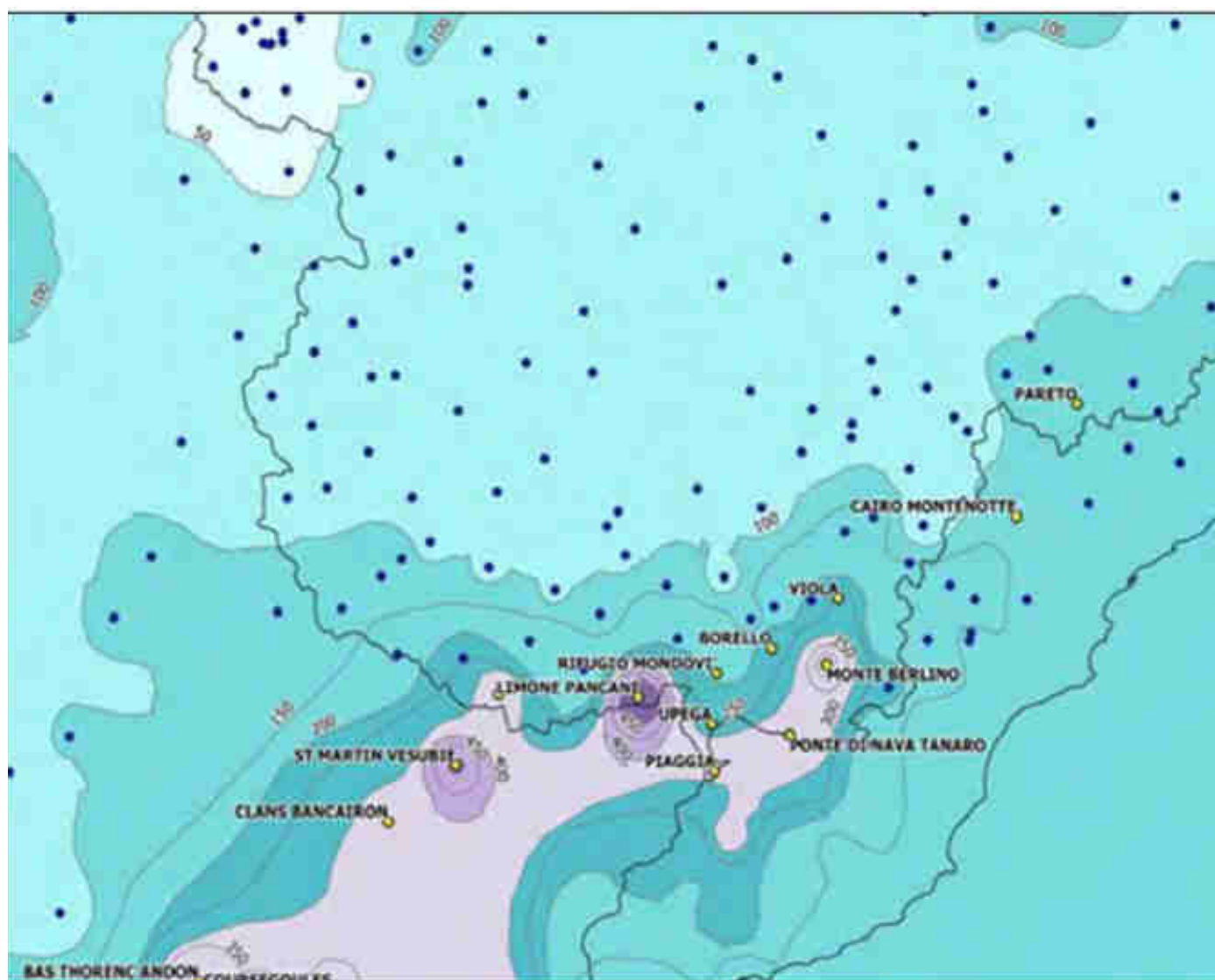
La relazione geologica ha lo scopo di definire la compatibilità dei progetti in essere rispetto l'assetto geomorfologico locale in cui sono contestualizzati.

Nello specifico i tre progetti redatti dallo studio di ingegneria di Cuneo "Ferrari e Giraudo" e forniti allo scrivente direttamente da Acda S.p.A. sono volti al ripristino di tre tratti di tubazione fognaria a seguito del loro danneggiamento in occasione dell'evento alluvionale del 2-3/10/2020 come ben definito dal rapporto congiunto Arpa Piemonte – Irpi (Periodico trimestrale SIGEA, Supplemento n:4/2021).

Un intenso evento pluviometrico, legato alla tempesta atlantica "Alex", giunto dal Mar Ligure e diretto verso Nord, si è manifestato a partire dalla mattinata del 2 ottobre 2020, per poi proseguire con inaudita violenza nel pomeriggio e nella notte (soprattutto nel Nord Piemonte) fra venerdì e sabato 3 ottobre, scemando definitivamente verso la tarda mattinata del sabato. Le correnti provenienti dal mare, umide e tiepide, hanno provocato una condizione di notevole sbarramento orografico a Sud del crinale franco-cuneese.

A differenza della quasi totalità degli eventi del passato che hanno colpito il Piemonte, questo evento si è concentrato solamente nell'arco di mezza giornata o poco più. In sole 12 ore la precipitazione registrata in diverse stazioni ha raggiunto valori elevatissimi: basti citare il dato registrato dagli strumenti dell'Arpa Piemonte nella stazione di Limone Pancani (1700 m s.l.m.) pari a 517,6 mm. Per un simile lasso di tempo, questo parrebbe essere addirittura il quarto valore di sempre mai registrato sul suolo italiano, seguito dal valore registrato a Sambughetto (VB) con 491 mm il 2-3 ottobre. Tali precipitazioni hanno prodotto inevitabilmente ingenti portate lungo i corsi d'acqua che hanno mostrato degli incrementi straordinari nel giro di poche ore. Da un punto di vista dello sviluppo temporale l'evento sarà proprio ricordato per questa insolita rapidità, tipica sì di torrenti alpini, ma di quelli con limitata superficie. Ma sarà anche ricordato per gli effetti al suolo, disastrosi in più aree: strade asportate, ponti lesionati e centri abitati seriamente colpiti. Gli effetti sono stati gravi particolarmente nelle zone abitate prossime agli alvei ai quali non è stato concesso negli anni quello spazio naturalmente necessario per potersi espandere durante le piene senza creare danni: il centro abitato di Limone Piemonte ne è stato l'esempio più lampante, un abitato che non subiva un evento alluvionale simile dal 1906, quando la sua area urbanizzata era un decimo dell'attuale.

Le piogge più intense dell'evento meteorologico si sono abbattute sulla testata della Val Vermenagna, ovvero la valle in cui si sviluppano i progetti di ripristino in esame. Le precipitazioni hanno raggiunto valori elevatissimi, concentrate nell'arco di sole 14-15 ore.



PIOGGIA 01-04/10/2020
[mm]

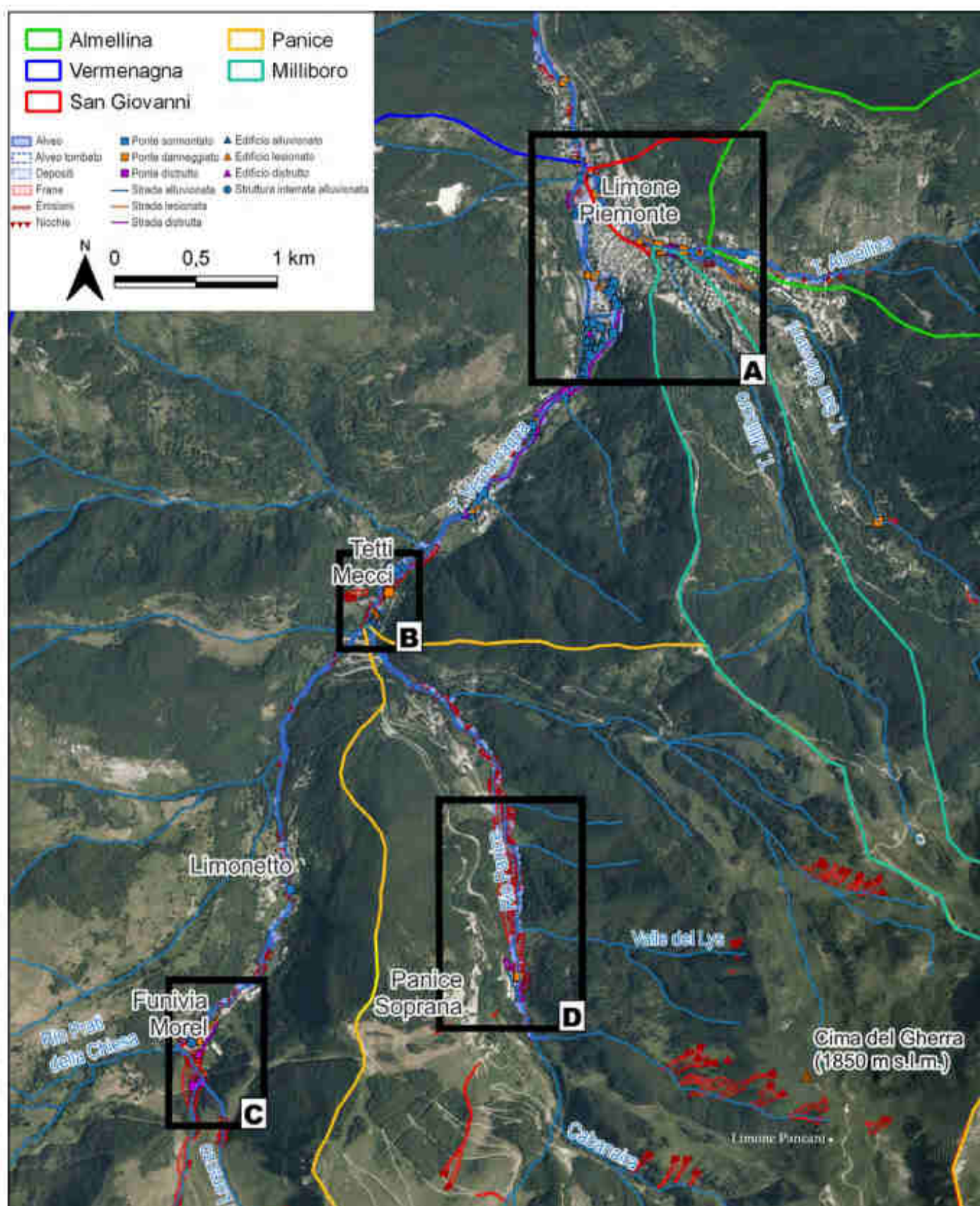


Stazioni del Piemonte, della Liguria e della Francia in cui sono stati registrati i valori più elevati di precipitazione (Fonte geologia dell'Ambiente, Suppl. 4/2021).

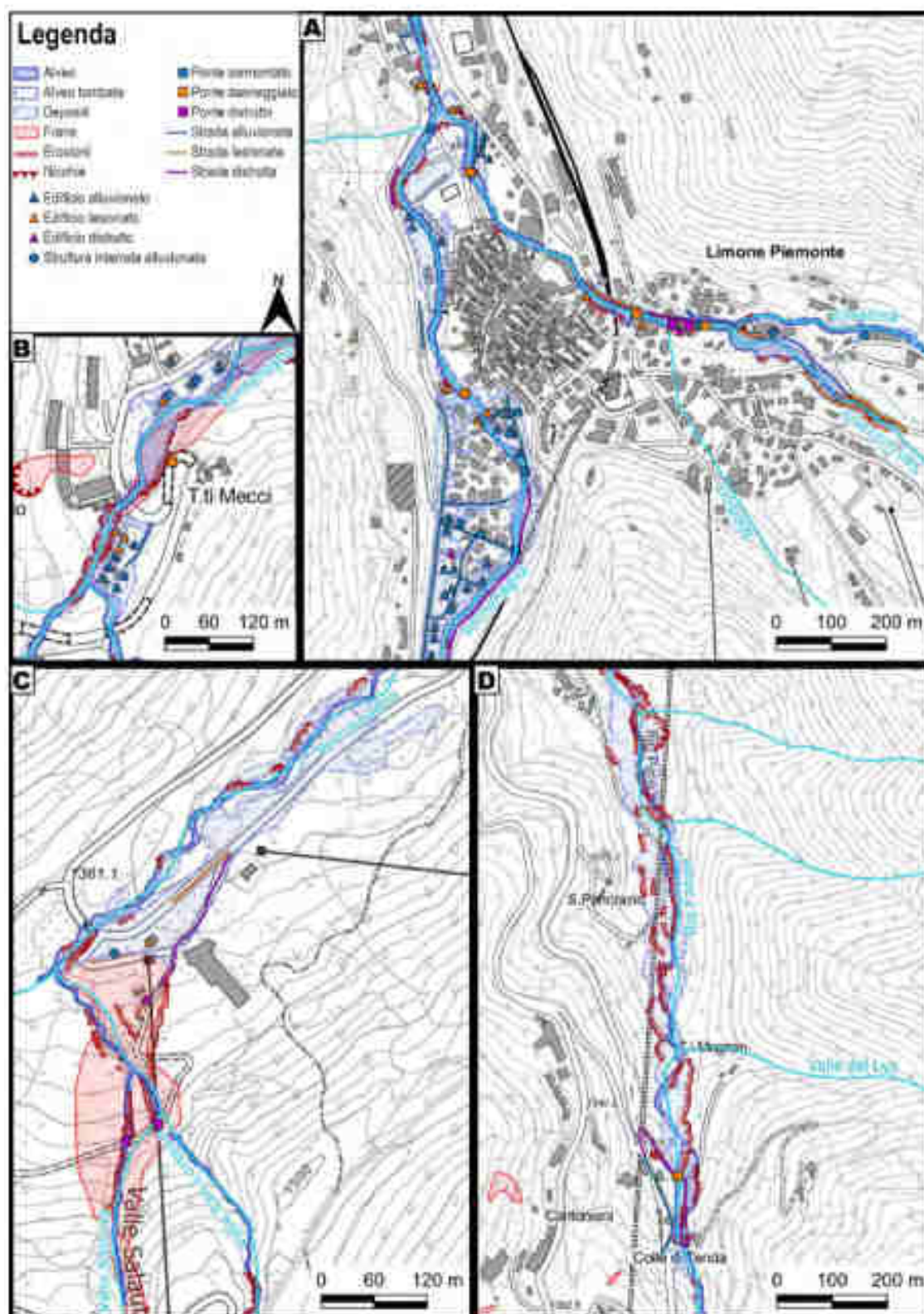
La Valle Vermenagna, situata nel Sud Piemonte all'estremità nordoccidentale delle Alpi Liguri di passaggio alle Alpi Marittime. In territorio di Limone Piemonte, il corso d'acqua principale (T. Vermenagna) è orientato circa SE-NO, seguendo un'impostazione strutturale a scala regionale. I lineamenti morfologici dell'ampio bacino sotteso a monte di Limone Piemonte sono strettamente legati all'assetto geologico proprio di questo settore alpino e alle peculiari condizioni climatiche verificatesi con il susseguirsi di glaciazioni e periodi interglaciali. Le forme del paesaggio risultano quindi complesse ed indicano chiaramente l'azione di processi morfogenetici diversi, intensamente condizionati dall'assetto geologico-strutturale a livello locale. Quest'ultimo rappresenta il principale responsabile dell'orientamento dei corsi d'acqua secondari che, per oltre il 40%, risultano subparalleli alla direzione Est-Ovest delle lineazioni locali. La morfologia attuale è legata principalmente alla sovrapposizione di processi morfogenetici, simili agli attuali, sulla preesistente morfologia in gran parte riferibile al modellamento glaciale. Tali processi, tra i quali predominano l'erosione areale sui versanti (soprattutto crioclastismo) e l'erosione lineare da parte delle acque incanalate, hanno obliterato solo parzialmente le forme glaciali lungo il fondovalle principale. I corsi d'acqua che drenano il territorio di Limone Piemonte procedendo da Est a Ovest sono: il T. Vermenagna, con il suo principale tributario, in destra, il Rio Panice e il T. Sangiovanni.

L'evento del 2-3 ottobre 2020 ha interessato tutto il settore superiore del bacino del T. Vermenagna, coinvolgendo in modo severo i territori comunali di Limone Piemonte e Vernante.

A Limone Piemonte sono stati rilevati processi di instabilità a carico dei versanti e dell'intera rete idrografica. Tutte le aste di drenaggio che attraversano l'abitato hanno riversato verso valle ingenti quantitativi di acqua e detrito investendo edifici residenziali, attività commerciali, aree di servizio e parcheggio, garage e viabilità. Dal punto di vista geomorfologico le ingenti portate liquide e solide transitate hanno conferito un nuovo pattern geo-morfologico agli alvei con profonde erosioni spondali, arretramento di sponda, approfondimento del fondo, sormonto continuo di sponde, asportazione o aggiramento di manufatti di confinamento o regolarizzazione, riattivazione di percorsi secondari per lo più obliterati dal tessuto antropico e ampliamento delle sezioni di deflusso a gran parte della piana.



Quadro di sintesi dei principali effetti dannosi sul territorio di Limone indotti dall'evento del 2 ottobre 2020.
(Fonte geologia dell'Ambiente, Suppl. 4/2021).

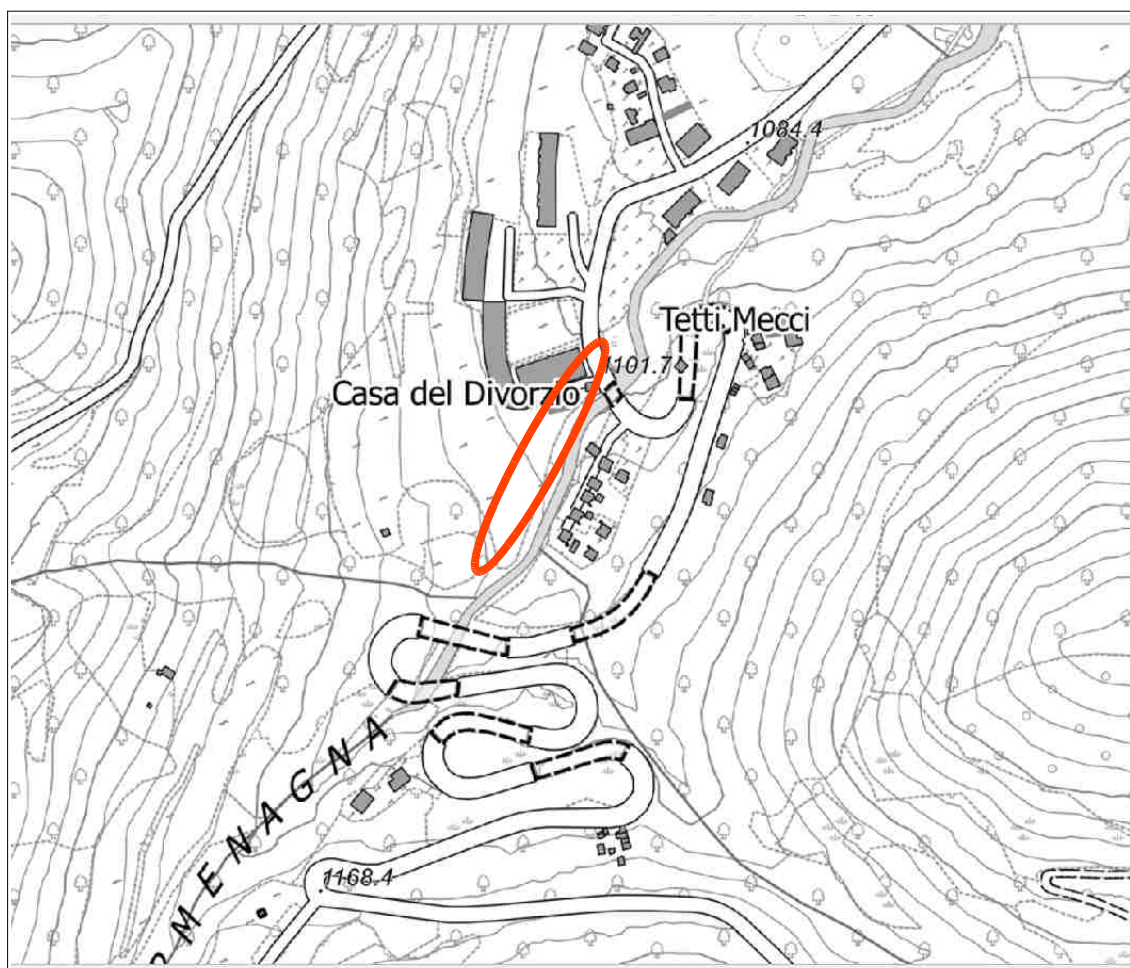


Sintesi grafica degli effetti al suolo in territorio di Limone, con dettagli delle aree riferite al quadro precedente.

4. ANALISI DEI TRE LOTTI A PROGETTO E VERIFICA CON LA COMPATIBILITA' GEOMORFOLOGICA LOCALE ATTUALE

4.1 – Lotto n°1: Rifacimento tubazione fognaria nei pressi del Condominio Rio - CUP J75B20000240007

Il lotto in esame dal punto di vista morfologico si colloca all'interno del bacino idrografico del T, Vermenagna subito a monte di loc. Tetti Mecci il cui abitato "Villaggio Miramonti" è stato profondamente colpito dall'evento alluvionale dell'Ottobre 2020.



Estratto CTR 2021 (in rosso il sito oggetto di intervento).

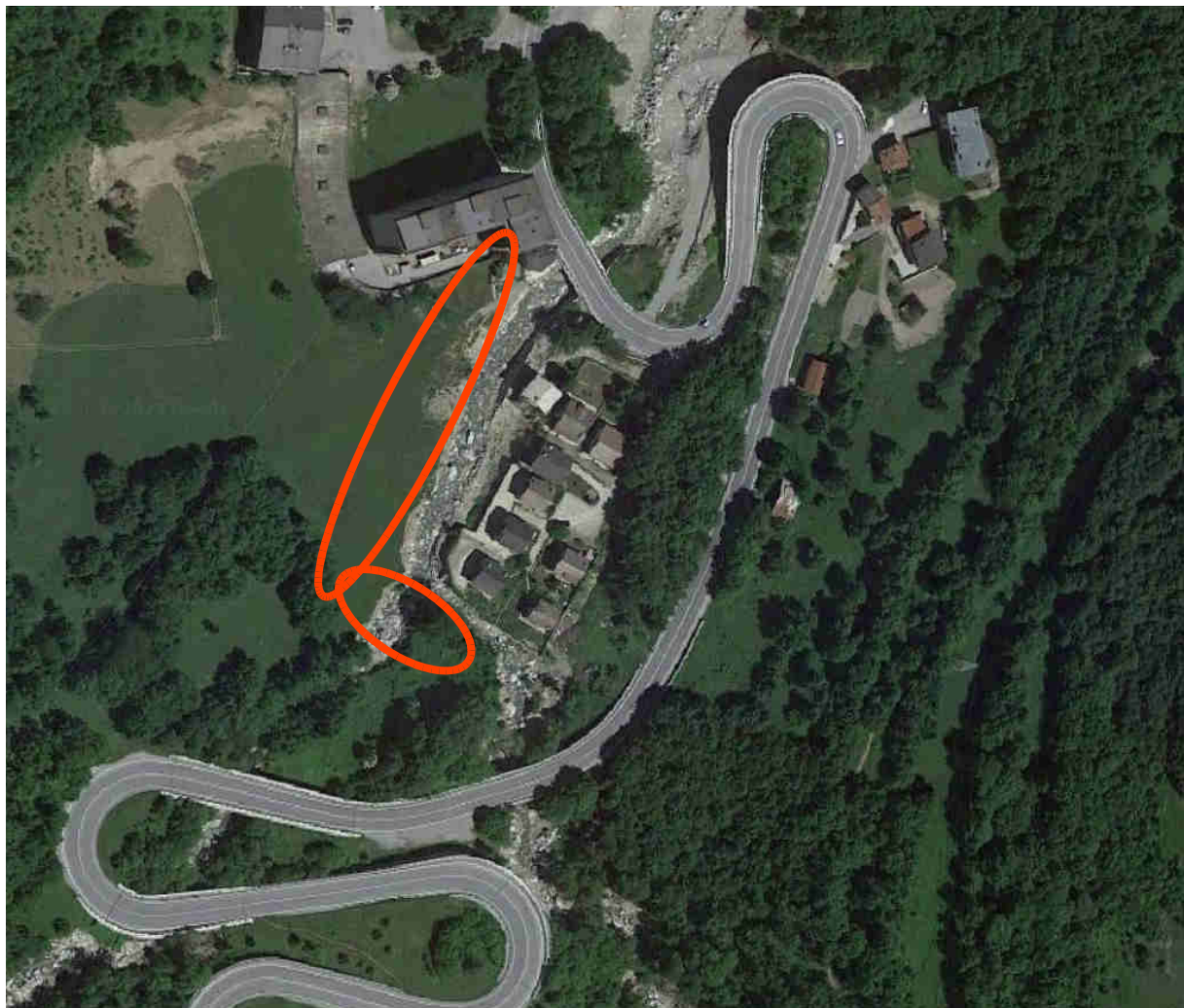


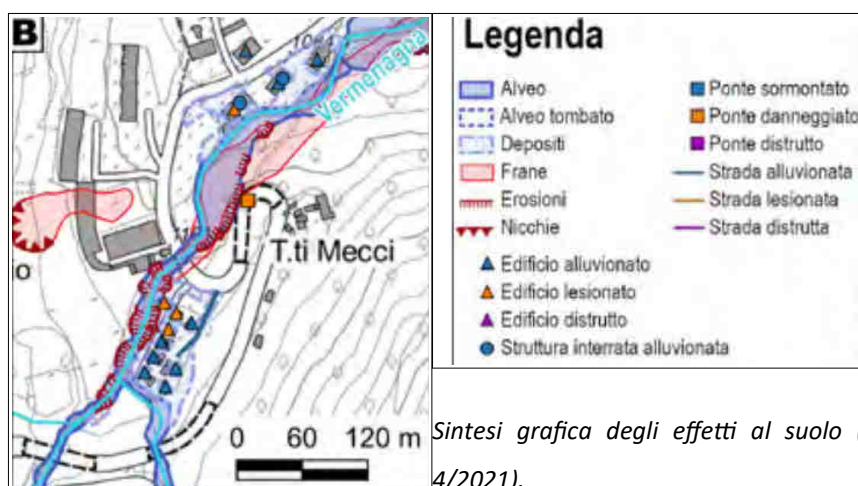
Foto satellitare 2023 (in rosso il sito oggetto di intervento).

Nel Ottobre 2020 in corrispondenza dell'evento alluvionale la portata idrica dell'asta principale del T. Vermenagna proveniente dalla Frazione Limonetto è stata caratterizzata da un'attività prevalentemente erosiva. Sia lungo il proprio alveo, sia nell'abitato di Limonetto, il T. Vermenagna è fuoruscito in più punti, percorrendo la viabilità comunale come via di deflusso sussidiaria. Giunto presso i tornanti della SS20, ha ricevuto da destra l'apporto del Rio Panice, nei pressi di loc. Mecci, prendendo in carico gli accumuli apportati dal Rio Panice stesso. Quest'ultimo, incapace di confluire nel Vermenagna a causa della sua eccezionale portata, ha riattivato una linea di drenaggio parzialmente obsoleta aggirando in destra il villaggio "nuovo" di Tetti Mecci (realizzato in una posizione decisamente inappropriata alla fine degli anni '60 del secolo scorso), posto sul suo conoide che risulta morfologicamente troncato al piede dall'asta del T. Vermenagna.

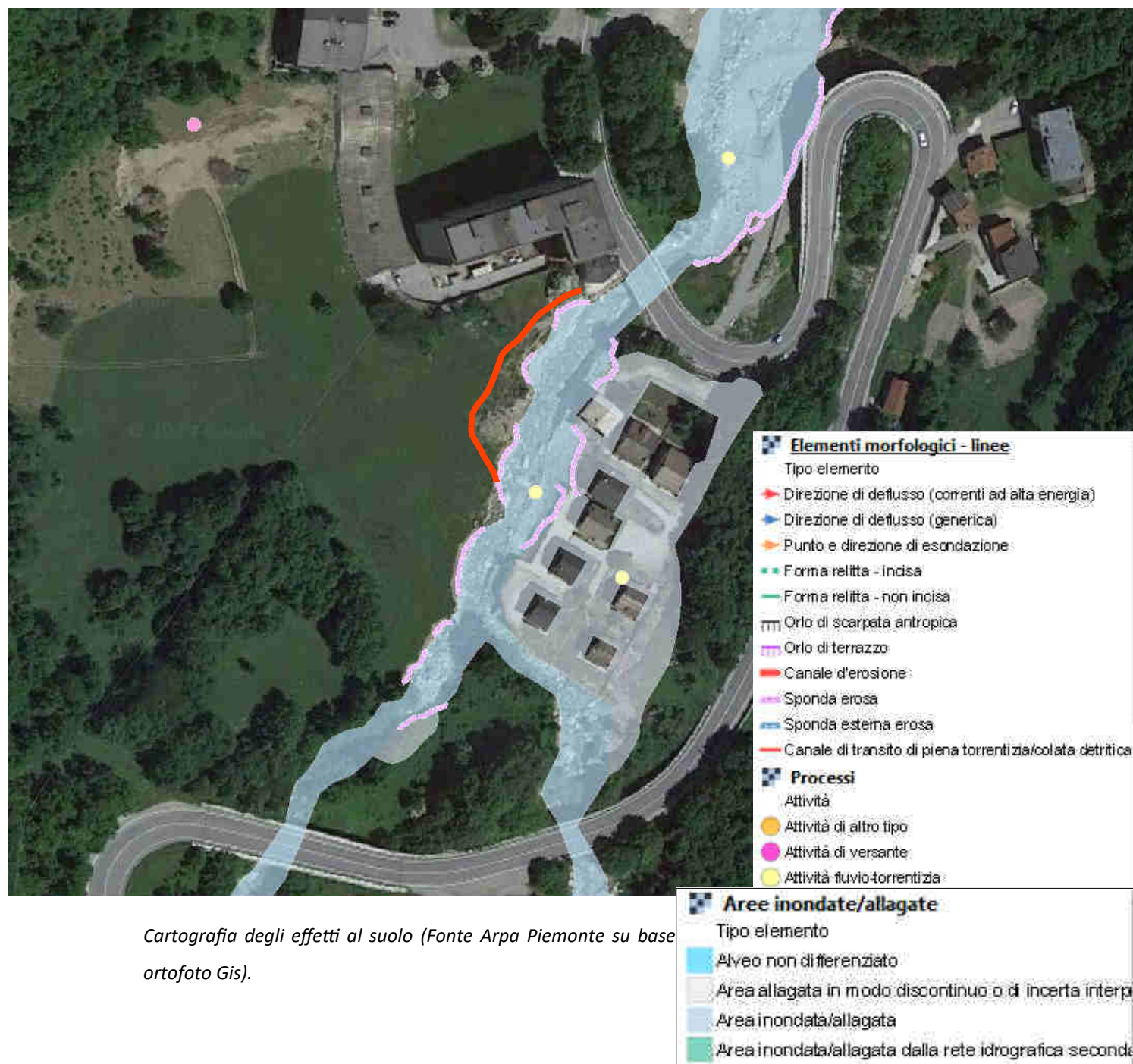
L'effetto dei due corsi d'acqua nella zona di confluenza è stato distruttivo per l'intero complesso residenziale: ingenti sono stati i danni alle fondazioni e opere attigue per la marcata attività erosiva prodotta dall'asta principale (vedi figura sottostante).



Foto con drone da cui si evincono le circostanze che hanno indotto effetti dannosi sul nucleo edificato di Tetti Mecci. Sono infatti ben visibili l'alveo originario del Rio Panice (tratto bianco), che si immetterebbe a circa 90° nell'alveo del T. Vermenagna (tratto azzurro), ma che nel corso dell'evento di piena ha optato per differenti vie di deflusso a causa dell'ingente portata dell'asta principale (freccie rosse), attraversando il nucleo abitato fino riunirsi a valle di questo nell'asta principale. (Fonte geologia dell'Ambiente, Suppl. 4/2021).

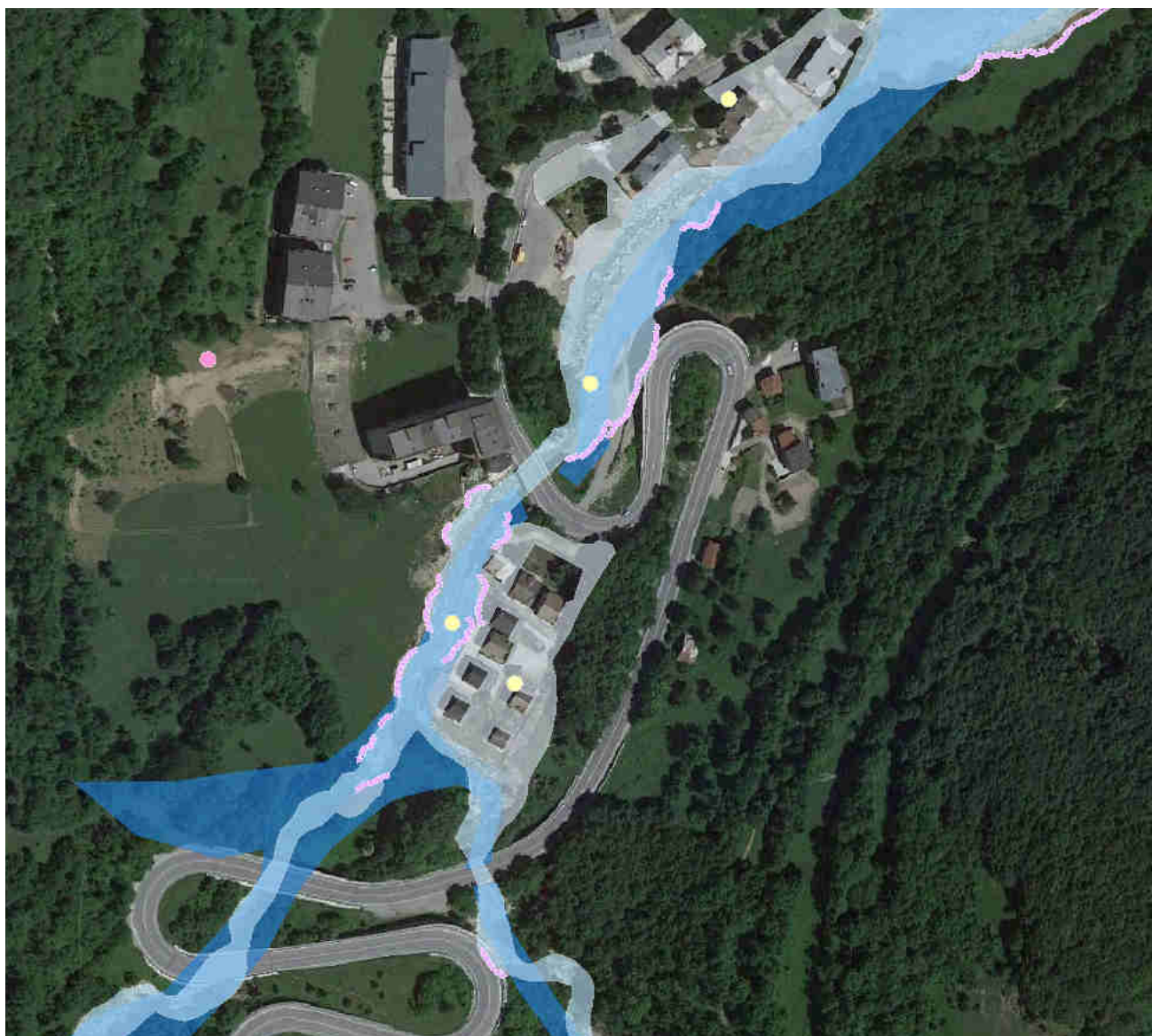


Sintesi grafica degli effetti al suolo (Fonte geologia dell'Ambiente, Suppl. 4/2021).



Cartografia degli effetti al suolo (Fonte Arpa Piemonte su base ortofoto Gis).

Dal grafico sopra riportato emerge che il fianco sinistro del T. Vermenagna è stato oggetto di forte erosione spondale come evidenzia la foto satellitare 2023 e come testimoniato dal sopralluogo di terreno. E su tale fianco che passerà il nuovo tracciato e passerà in un tratto non compromesso dagli effetti erosivi dell'evento alluvionale del 2020 per quanto riguarda il tratto di monte sino a circa 70 metri dopo il pozzetto P1 di ispezione. **Da lì sino al pozzetto P3 parrebbe interessare la zona marginale di un orlo erosivo prodotto dal torrente. In questo tratto si raccomanda di mantenersi quanto più possibili esterni a tale bordo, a livello cautelativo (vedi traccia sopra riportata).**



Sovrapposizione PGRA con dinamica torrentizia T.Vermenagna Ottobre 2020

Dalla carta di sovrapposizione del PGRA (Piano di Gestione Rischio Alluvioni) con le aree colpite dall'evento alluvionale dell'Ottobre 2020 è possibile osservare come l'area PGRA (Fascia H – Probabilità di alluvione alta $Tr = 10/20$ anni) in blu ha previsto il contenimento della piena 2020 nell'area a monte della B.ta Tetti Mecci. Nell'area a fianco del villaggio Miramonti la Fascia H del PGRA ricalca abbastanza bene la dinamica del 2020 ad eccezione di una limitata area in prossimità del Condominio Rio, mentre a valle del sottopasso della strada statale la fascia PGRA non copre questa dinamica che ha interessato invece principalmente la sponda idrografica sinistra del T.Vermenagna.

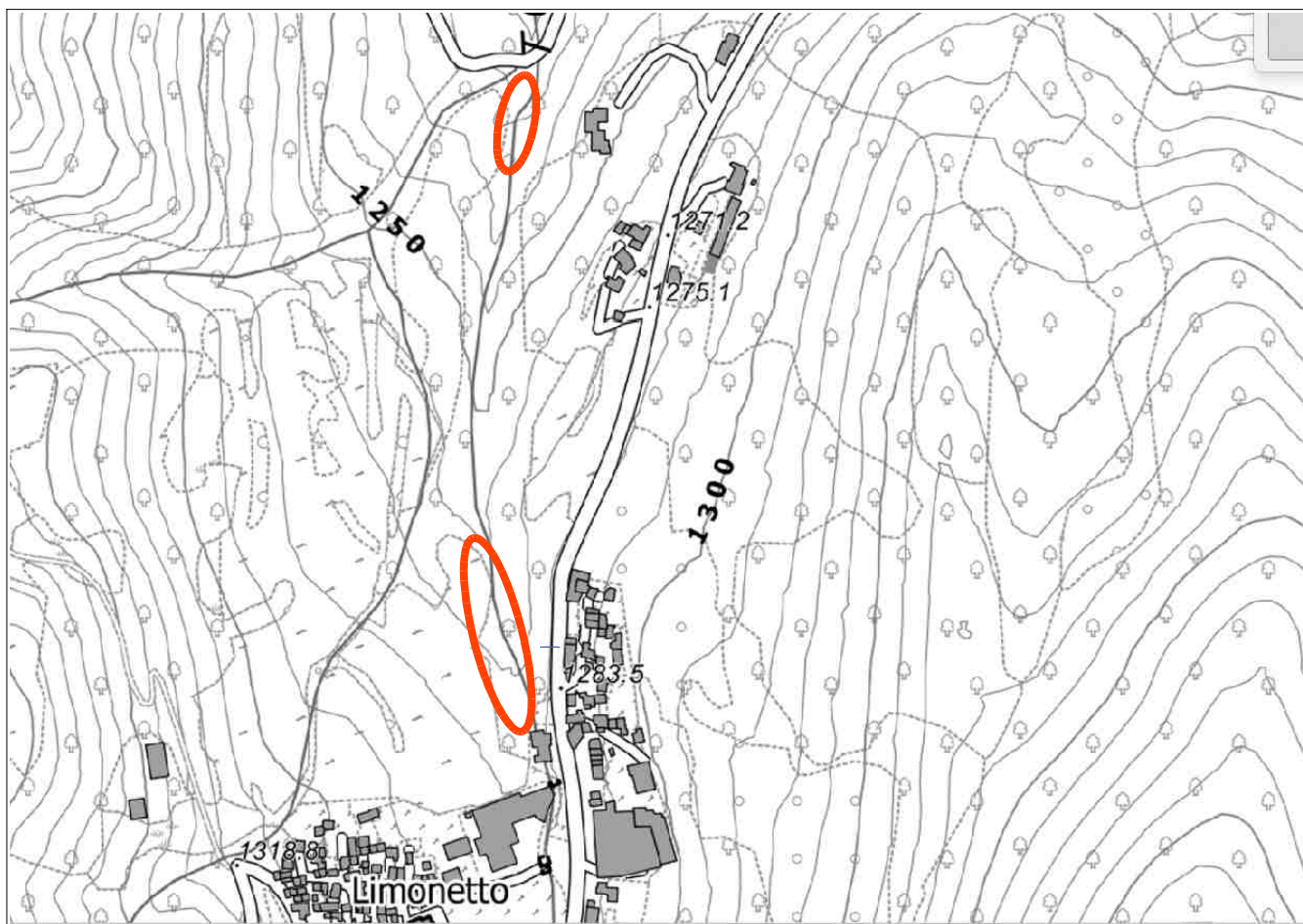
Come ribadito anche a pag.12 della presente relazione il tracciato passante per il fianco sinistro idrologico del Vermenagna non interessa aree alluvionate o alluvionabili, ne aree oggetto di erosione spondale.

Dal punto di vista progettuale è previsto che la condotta verrà intercettata a monte prima dell'attraversamento (attualmente divelto). Un nuovo pozzetto verrà posato in sponda destra alla distanza di circa 10 m dal Torrente Vermenagna. Nuovo sarà l'attraversamento con tubazione camicia inglobata in una trave in cemento armato rivestito in pietra. A lato due tratti di scogliera in massi cementati. La tubazione in PVC attraverserà il Torrente proseguendo sui campi in sponda sinistra fino al Condominio Rio. In corrispondenza del Condominio si riprende l'attuale sedime. Per accogliere le acque provenienti dal Villaggio Miramonti e dalle case in destra idrografica, verrà realizzato un nuovo tratto di condotta tassellato al ponte esistente ma sul lato verso valle. L'attraversamento sul lato di valle è dettato da ragioni di maggiore sicurezza in quanto a monte la condotta è stata rimossa dalle acque. Si prevede inoltre in zona, l'attraversamento della Strada Statale. Si prevede la ricostruzione della pavimentazione in pietra a lato del condominio, il rifianco in misto cementato della condotta nel tratto di attraversamento della Statale e il ripristino della pavimentazione in asfalto. Il nuovo tratto di rete tubaria avrà uno sviluppo di circa 272 metri lineari.

Dal punto di vista geomorfologico e quindi dal punto di vista del quadro del dissesto di versante allo stato attuale, a seguito della consultazione del sistema SIFraP di Arpa Piemonte aggiornato a giugno 2022 e a seguito di un sopralluogo di terreno a fine marzo 2023, non vengono segnalati ulteriori elementi ostativi al tracciato della rete fognaria in progetto.

4.2 – Lotto n°2: Rifacimento tubazione fognaria in frazione Limonetto Via Rocca dell'Abisso - CUP J75B20000250007

Il lotto in esame dal punto di vista morfologico si colloca all'interno del bacino idrografico del T, Vermenagna subito a valle dell'abitato di Limonetto. La rete fognaria si svilupperà come da progetto sul fianco sinistro del vallone torrentizio del Vermenagna. Il lotto prevede lo sviluppo di due nuove tratte tubarie di cui la prima si sviluppa da una quota altimetrica di 1280 metri s.l.m. ad una quota di 1255 metri s.l.m. procedendo da valle verso monte per una lunghezza di circa 186 metri lineari. Mentre la seconda tratta staccata dalla prima e più breve sarà localizzata più a valle a partire da una quota di 1225 m s.l.m. sino ad una quota di 1215 m s.l.m con uno sviluppo di circa 48 metri.



Estratto CTR 2021 (in rosso le due tratte oggetto di intervento).

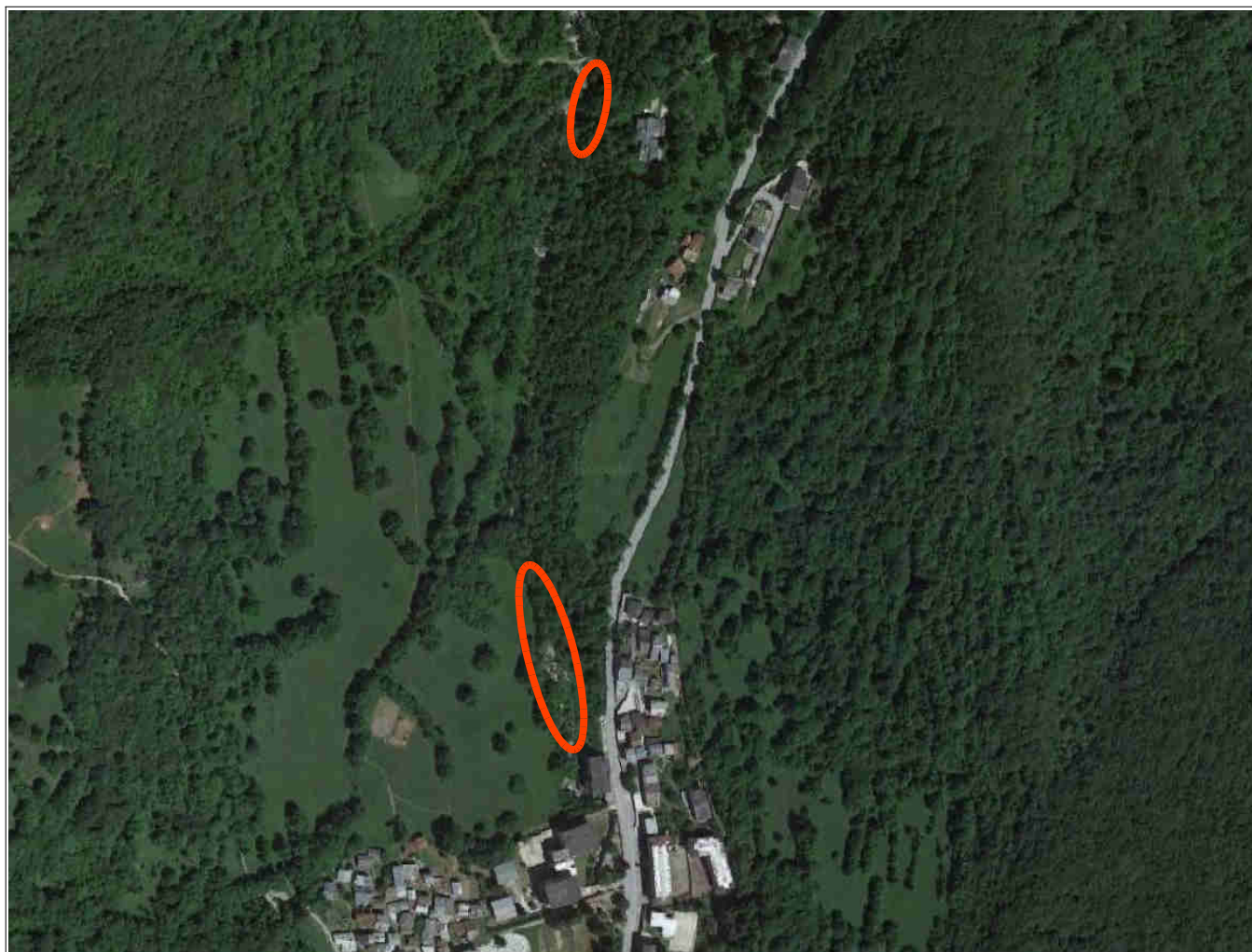
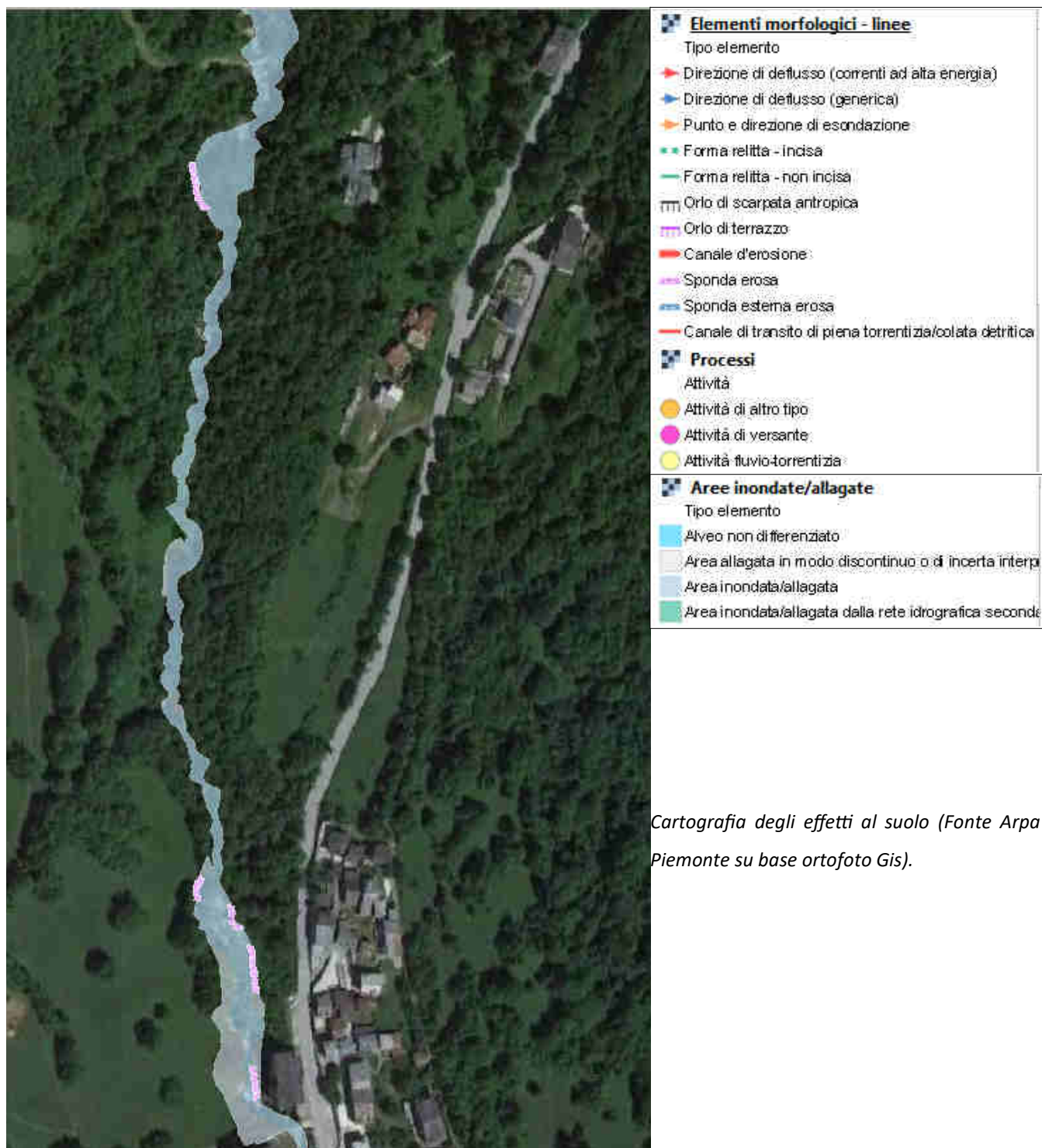


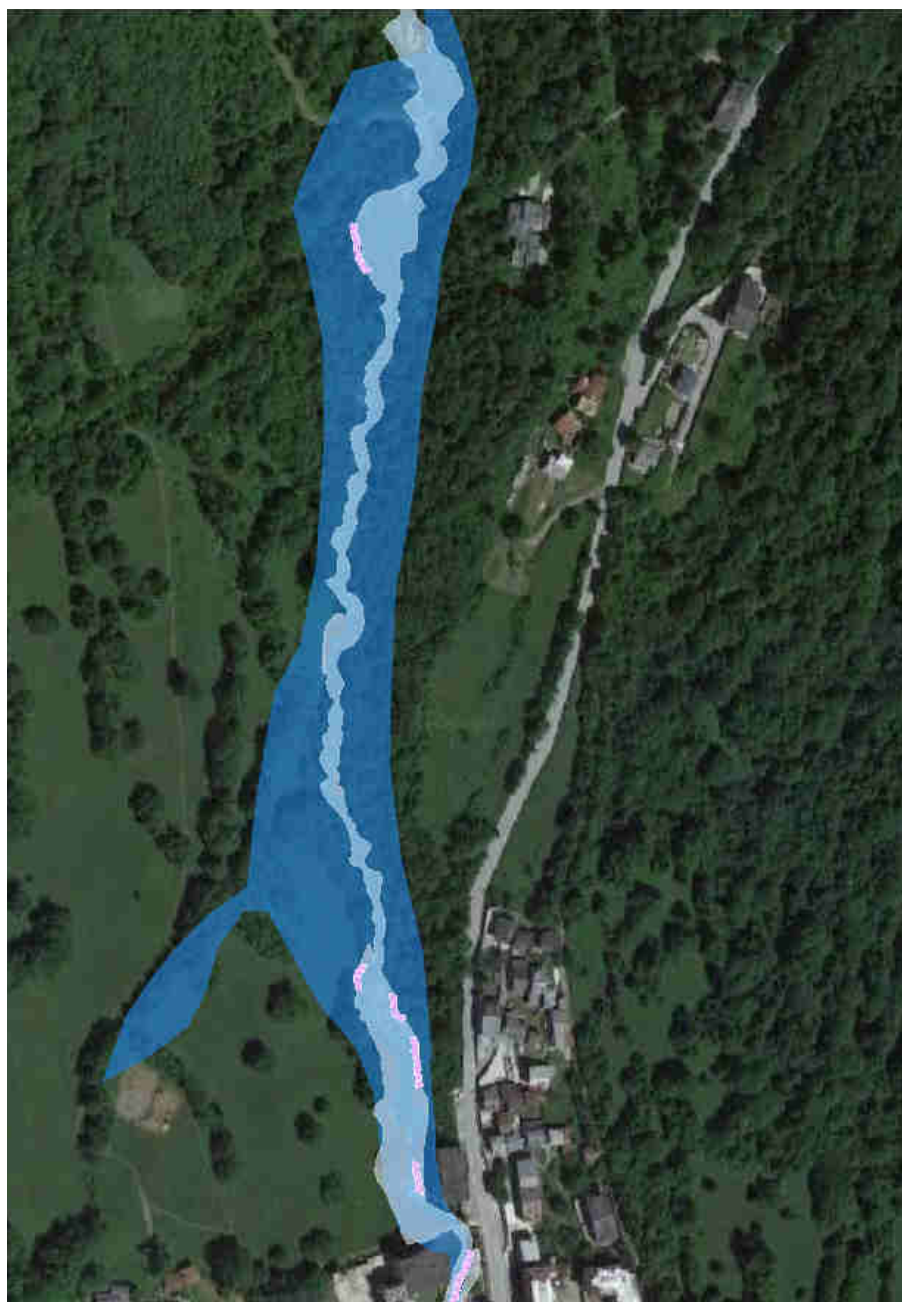
Foto satellitare 2023 (in rossole due tratte oggetto di intervento).

Questi due settori in studio, se fatto riferimento all'episodio alluvionale del 2020, non hanno subito grosse rimodellazioni dovute all'attività erosiva del T. Vermenagna ma piuttosto hanno subito un'attività di deposito per piena dello stesso. Si segnala solo la presenza di una erosione spondale in destra Vermenagna (che riporta anche la planimetria di progetto) che copre una lunghezza di circa 60-70 metri: sebbene questo settore non sia interessato dal passaggio delle tubazioni a livello cautelativo il progetto correttamente prevede il ripristino del ciglio e della sponda. Inoltre si segnala un altro settore eroso sia in destra che in sinistra Vermenagna poco a monte dell'Antica Via Romana che porta a Tetti Gigant: anche qui il progetto prevede opere di difesa spondale.

I danni maggiori si sono verificati invece molto più a monte dell'abitato di Limonetto in corrispondenza del piazzale della seggiovia Morel dove un vasto accumulo lapideo provenendo dai valloni Salauta e San Lorenzo ha ricoperto con oltre 5-6 metri di detrito la zona di partenza degli impianti.



Cartografia degli effetti al suolo (Fonte Arpa Piemonte su base ortofoto Gis).



Sovrapposizione PGRA con dinamica torrentizia T. Vermenagna Ottobre 2020

Dalla carta di sovrapposizione del PGRA (Piano di Gestione Rischio Alluvioni) con le aree colpite dall'evento alluvionale dell'Ottobre 2020 è possibile osservare come l'area PGRA (Fascia H – Probabilità di alluvione alta $Tr = 10/20$ anni) in blu ha previsto il contenimento della piena 2020 in tutta la porzione in cui si svilupperà il tracciato della rete fognaria. La presenza di una fascia di piena PGRA non crea problemi al tracciato in progetto poichè interrato rispetto al p.c.

Dal punto di vista progettuale si appura che:

- nella prima tratta di monte è previsto di intercettare la condotta a valle del condominio con la posa di un nuovo pozzetto P1 e il passaggio in sponda sinistra. Nuovo sarà l'attraversamento con tubazione camicia inglobata in una trave in cemento. A lato due tratti di scogliera in massi cementati. La condotta proseguirà nei prati in sponda sinistra fino alla vasca di sfioro a valle della frazione. Al pozzetto P4 è previsto il raccordo con la condotta esistente. Come riportato nella planimetria, due tratti di protezione passiva alla rete sono stati previsti nell'attraversamento del piccolo rio e di fronte alla vasca scolmatrice mediante una scogliera in massi della lunghezza di 15 metri circa volta a contrastare potenziali erosioni della sponda idrografica sinistra.
- nella seconda tratta verso valle raggiungendo il sito, attraverso l'antica Via Romana che conduce a Tetti Gigant, verrà ripristinata la tubazione per una lunghezza totale di 48 m e protetta da due scogliere in massi cementati in corrispondenza delle altrettante sponde fluviali erose.

Dal punto di vista geomorfologico e quindi dal punto di vista del quadro del dissesto di versante allo stato attuale, a seguito della consultazione del sistema SIFraP di Arpa Piemonte aggiornato a giugno 2022 e a seguito di un sopralluogo di terreno a fine marzo 2023, non vengono segnalati ulteriori elementi ostativi al tracciato della rete fognaria in progetto.

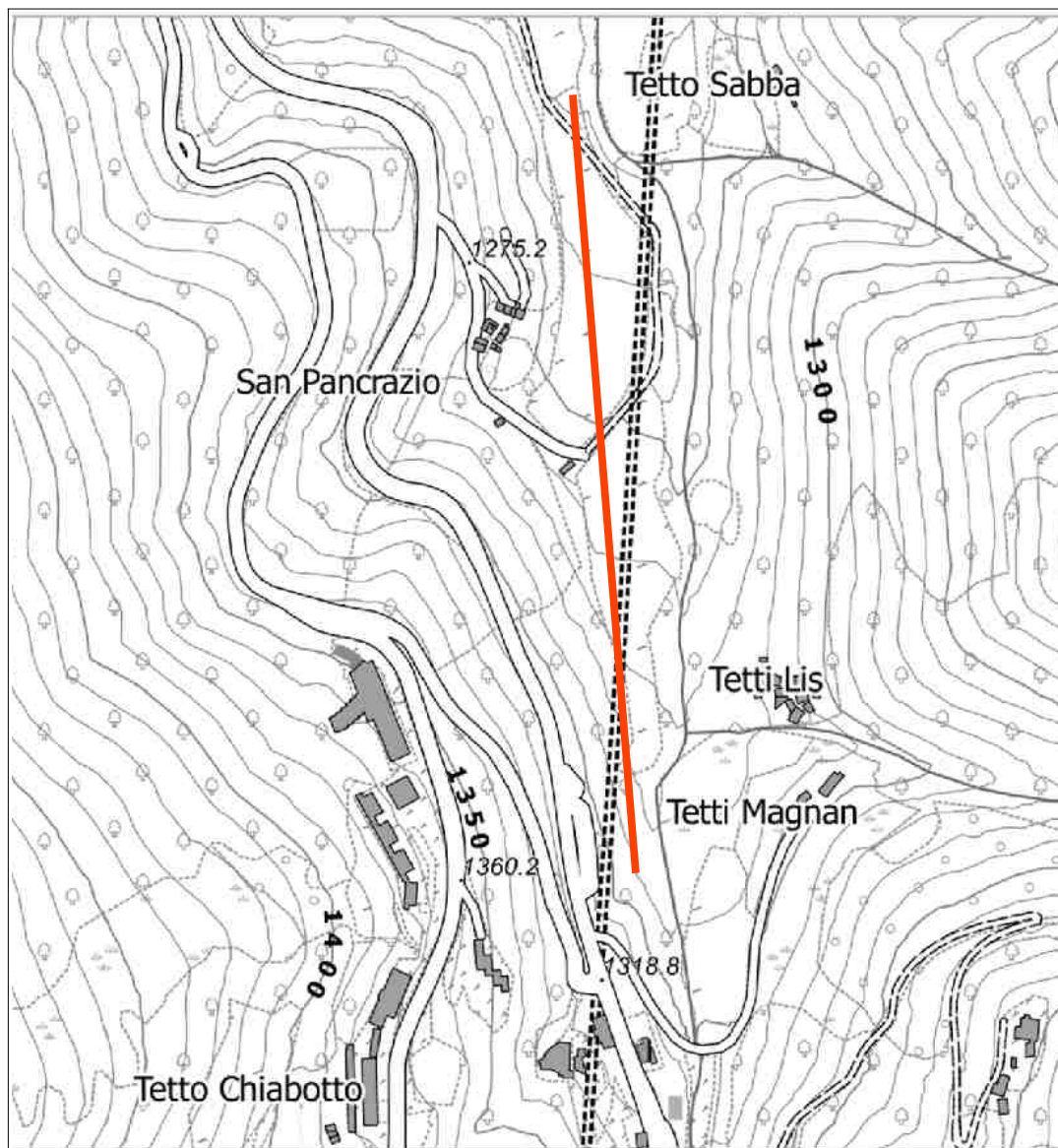
4.3 – Lotto n°3: Rifacimento tubazione fognaria in località Panice e Tetti Mech - CUP J75B20000250007

Il lotto in esame dal punto di vista morfologico si colloca all'interno del bacino idrografico del Rio Panice confluyente nel T. Vermenagna più a valle in corrispondenza dell'abitato di Tetti Mecci.

L'asta del Rio Panice è stato fortemente colpito dall'evento alluvionale dell'Ottobre 2020 tant'è che in quella occasione ha recepito grandi flussi detritici da monte producendo poi verso valle estesi alluvionamenti in tutta l'asta idrografica con evidenze dal tratto di fronte a Tetti Chiabotto della Frazione Panice Sottana. La piena del Rio Panice ha proseguito fino alla confluenza nel T. Vermenagna nei pressi di loc. Tetti Mecci.

Dal punto di vista progettuale sono previste due tratte: una tratta "di monte" dall'imbocco della galleria verso la Chiesetta di san Pancrazio sino al toponimo "Tetto Sabbia" e una tratta "di valle" dalle frazioni Cech e Correa verso i tornanti della Strada Statale 20 in corrispondenza della confluenza idrogeologica del Panice nel Torrente Vermenagna a monte del Villaggio Miramonti in loc. Tetti Mecci dove si ha l'innesto con il lotto di progetto n°1 CUP J75B20000240007 che è stato ampiamente descritto nel capitolo 4.1 di merito.

Prima tratta



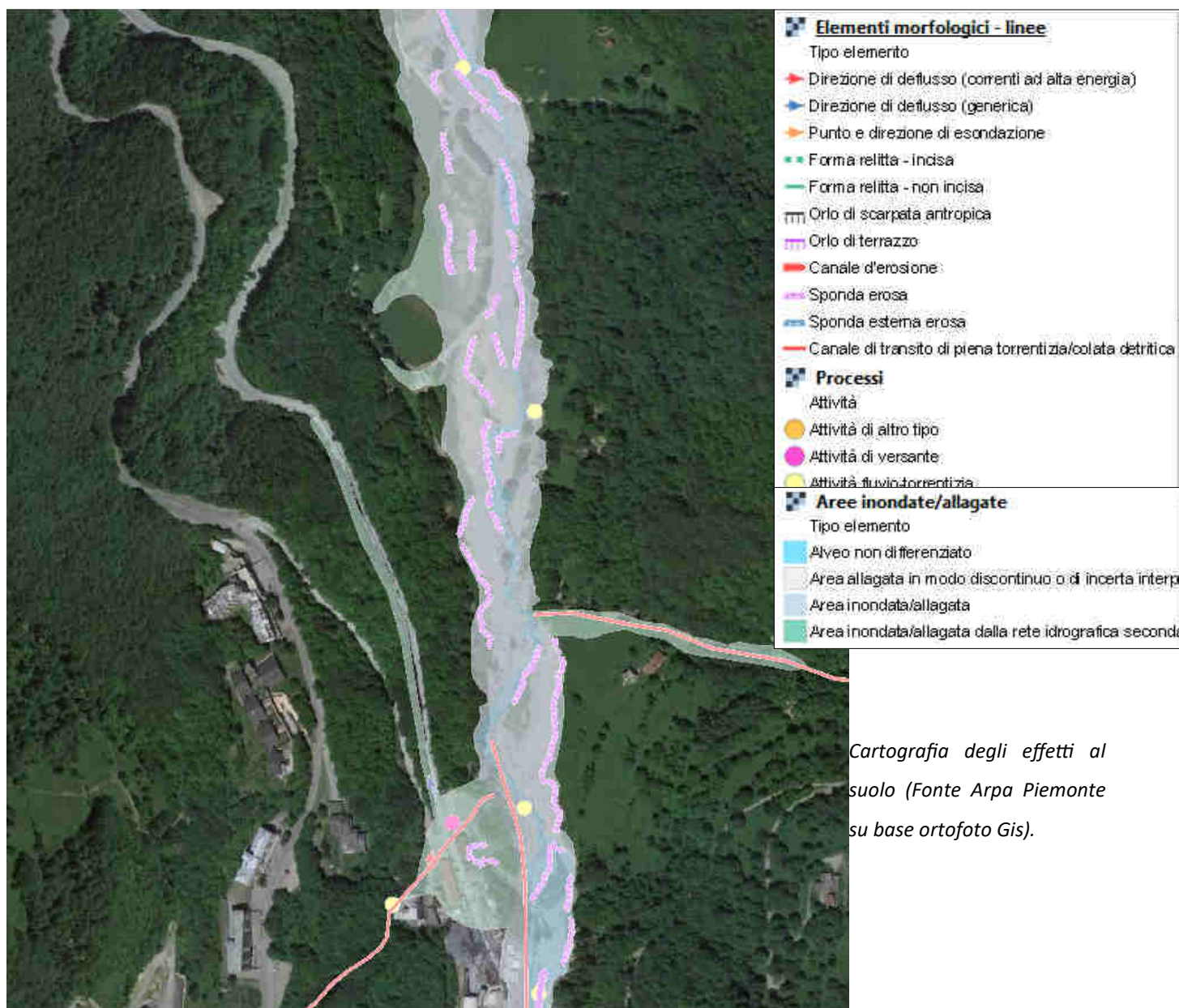
Estratto CTR 2021 (in rosso la prima tratta abbozzata oggetto di intervento. Il tracciato indicato è puramente indicativo; vedere la tavola di progetto per la comprensione dettagliata dello snodo fognario in progetto).



Foto satellitare 2023 (in rosso la prima tratta abbozzata oggetto di intervento. Il tracciato indicato è puramente indicativo; vedere la tavola di progetto per la comprensione dettagliata dello snodo fognario in progetto).

Dalla planimetria sottostante risulta palese come il Rio Panice con attività di trasporto di materiale detritico ed erosione spondale abbia fortemente rimodellato la sua area di invaso come evidenzia la foto satellitare 2023 e come emerso dal sopralluogo di terreno.

Confrontando la planimetria di progetto con la foto satellitare, e coadiuvato da un sopralluogo di terreno, appare verosimilmente corretto asserire che il tracciato fognario si svilupperà ai margini della sponda idrografica sinistra del Rio Panice in zone anche colpite dalla dinamica idrologica erosiva verificatasi nel Ottobre del 2020 ed in zone dove il tracciato potrebbe svilupparsi nelle aree di alluvionamento che comunque non creano propensione al dissesto ed elemento ostativo al tracciato tubario in progetto. Parte del tracciato si snoderà nelle fasce più esterne di aree boscate al limite delle aree a prato prospicienti e parte invece in aree prative non compromesse dall'attività idraulica di tipo erosivo del Rio Panice.



Cartografia degli effetti al suolo (Fonte Arpa Piemonte su base ortofoto Gis).



Sovrapposizione PGRA con dinamica torrentizia T.Vermentina Ottobre 2020

Dalla carta di sovrapposizione del PGRA (Piano di Gestione Rischio Alluvioni) con le aree colpite dall'evento alluvionale dell'Ottobre 2020 è possibile osservare come l'area PGRA (Fascia H – Probabilità di alluvione alta $T_r = 10/20$ anni) in blu sia carente e quindi sottodimensionata rispetto l'episodio alluvionale comunque estremo del 2020 che molto probabilmente a tempi di ritorno superiori ai 10-20 anni della Fascia H del PGRA.

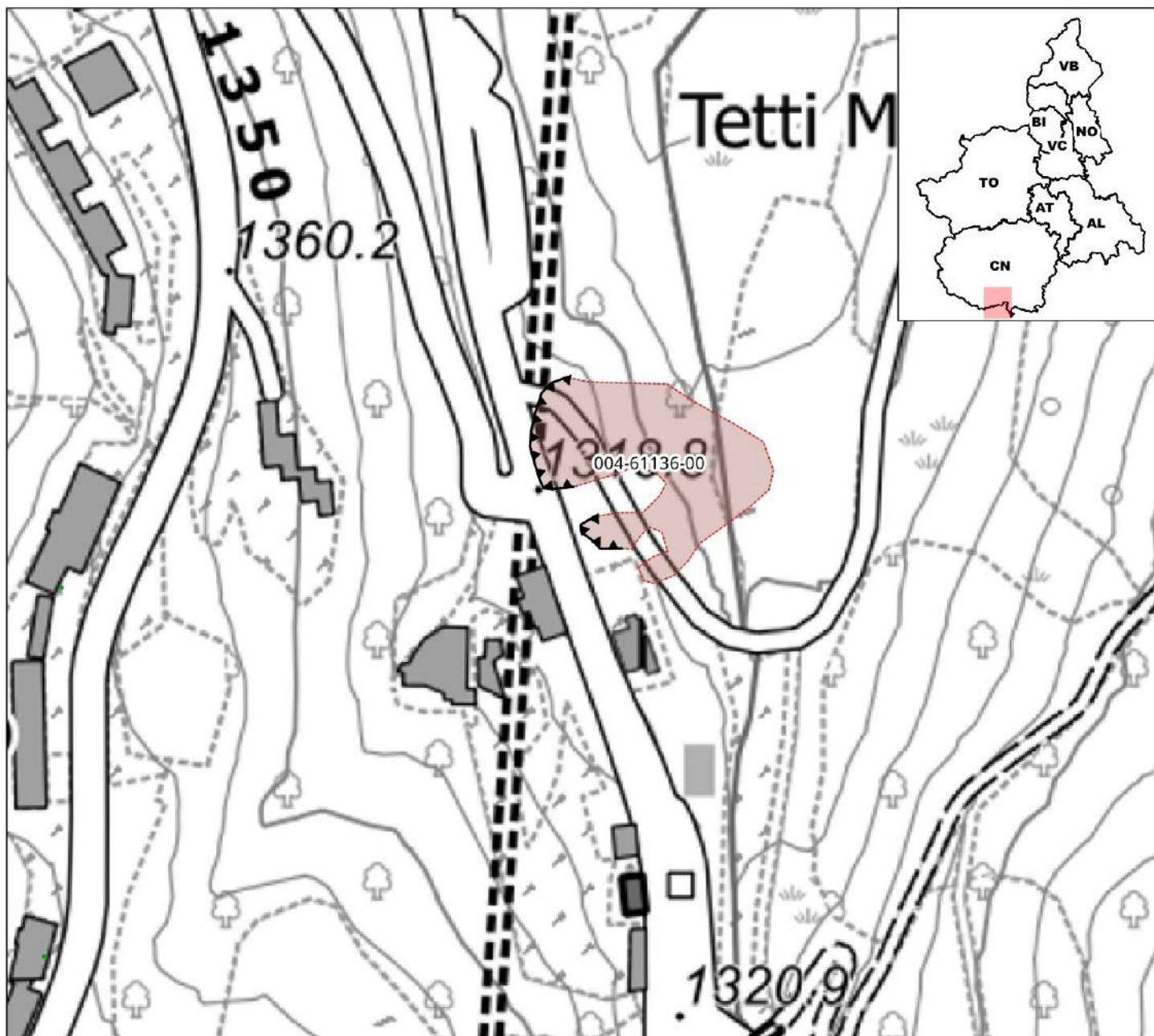
Dal punto di vista progettuale questa tratta prevede la completa sostituzione di un segmento di condotta fognaria colpita dall'evento alluvionale del 2020 e quindi da dismettere, con un nuovo tratto traslato per sicurezza verso il margine del fondovalle nei pressi del raccordo con il versante vallivo di sinistra idrografica del Rio Panice. La nuova tratta avrà una lunghezza di circa 573 metri lineari.

Il primo tratto prevede la ricostruzione della condotta da tetti Bottero alla vasca di scarico posta sotto il piazzale dell'imbocco della Galleria del Tenda, Nel primo tratto fino al pozzetto P4 si prevede l'ancoraggio della condotta e il ripristino del versante interessato.

Dal punto di vista geomorfologico e quindi dal punto di vista del quadro del dissesto di versante allo stato attuale, a seguito della consultazione del sistema SiFraP di Arpa Piemonte aggiornato a giugno 2022 e a seguito di un sopralluogo di terreno a fine marzo 2023, non vengono segnalati ulteriori elementi ostativi al tracciato della rete fognaria in progetto. Per quanto riguarda gli interventi di messa in sicurezza e di protezione del nuovo tratto si asserisce che risultano idonei alla mitigazione del rischio.

Si segnala, solamente a scopo informativo, che a monte dell'inizio del tracciato a circa 40-50 metri di distanza è presente un corpo di frana che va ad interessare l'alveo del Rio Panice. Si tratta di un fenomeno gravitativo con movimento di scivolamento rotazionale traslativo che ha movimentato prettamente del materiale detritico. Quest'area in frana è ben segnalata dal sistema SiFraP (Sistema Informativo Frane in Piemonte) di Arpa Piemonte che lo data ad Ottobre 2020 ovvero in corrispondenza del violento fenomeno alluvionale verificatosi i primissimi giorni di Ottobre 2020. (Vedi schede Arpa allegate).

Quest'area dissestata, come anticipato, non interessa il tratto iniziale della nuova rete fognaria in progetto.



Frane

puntuali

lineari

- n.d.
- Crollo/Ribaltamento
- Colamento rapido
- Complesso
- Svolgimento traslativo/rotazionale

polygonali

- n.d.
- Crollo/Ribaltamento
- Svolgimento rotazionale/traslato
- Espansione
- Colamento lento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Complesso
- DGPV
- Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi
- Aree soggette a sprofondamenti diffusi
- Aree soggette a frane superficiali diffuse
- Settore CARG

Colata detritica incanalata

- attività
- stabilizzato/relitto
- attivo
- quiescente

Interventi

- puntuali
- lineari

Elementi Morfologici

puntuali

- n.d.
- Blocco mobilizzato per caduta massi
- Blocco di dimensioni rilevanti
- Emergenza idrica
- Punto di assorbimento idrico
- Indizi/ fenomeni di instabilità
- Ruscellamento concentrato
- Solfi/soffo/soil creep
- Cava

lineari

- n.d.
- Depressione allungata

- Frattura/Tincea
- Margine di frattura/tincea
- Contropendenza
- Orlo di scarpata principale
- Orlo di scarpata secondaria
- Orlo di scarpata antropica
- Orlo di scarpata di erosione fluviale
- Incisione troncata
- Lineamento morfologico a grande scala
- Sovrascoglimento
- Limite di accumulo secondario
- Limite di frana certo
- Limite di frana incerto
- Direzione di transito dei blocchi
- Cordone morenico
- Scaricatore glaciale
- Circuazione
- Palearveo

polygonali

- n.d.
- Settore con indizi/ fenomeni di instabilità
- Settore con ondulazioni
- Campo di detrito
- Depressione chiusa

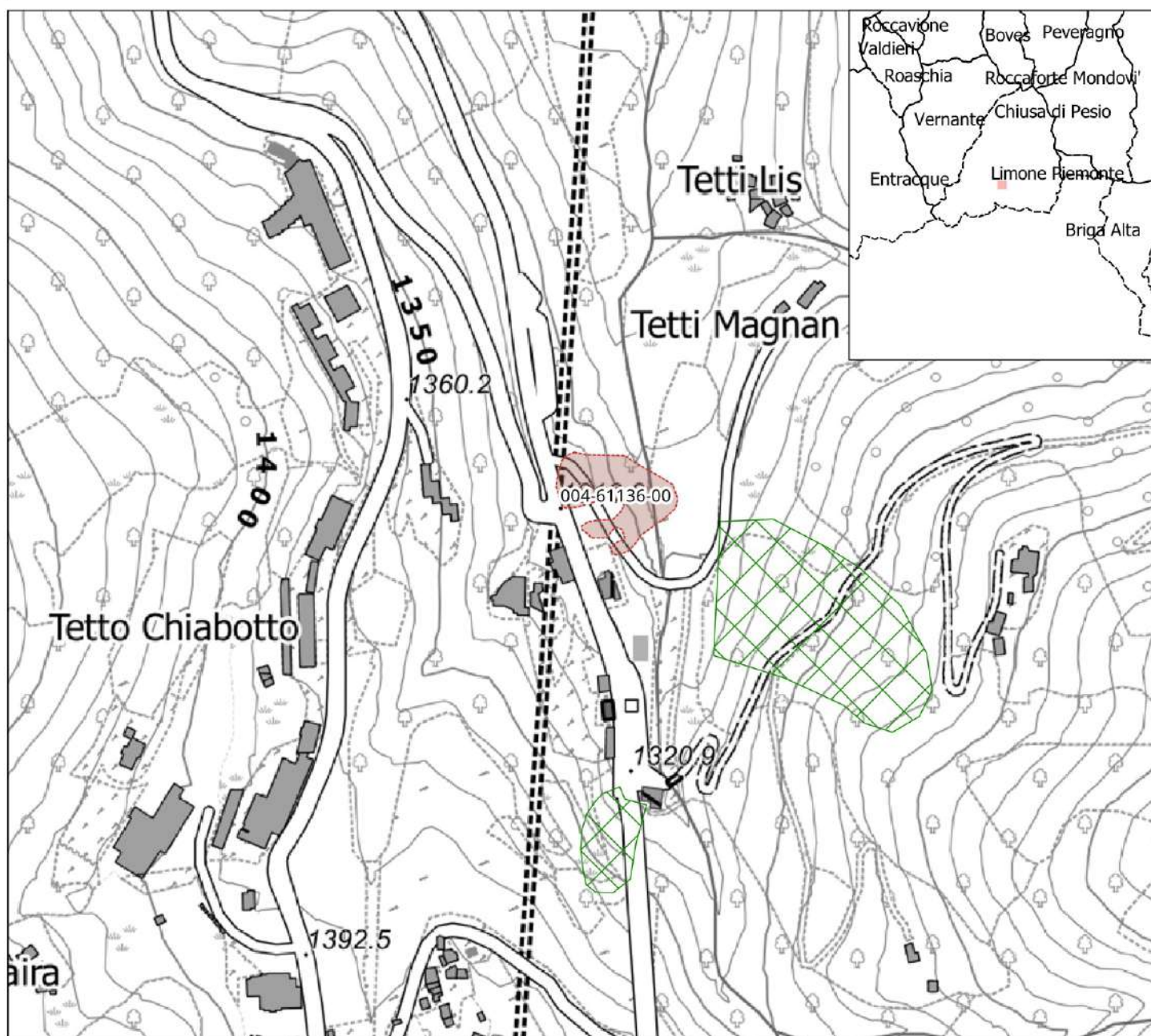
- Accumulo detritico alla base del versante
- Substrato affiorante
- Ruscellamento diffuso/concentrato
- Scarpata
- Zona a monte del coronamento
- Erosione accelerata
- Solfi/soffo/soil creep
- Substrato affiorante sano
- Substrato affiorante fratturato/riassorbito
- Substrato affiorante disarticolato
- Zolla relitta di planare
- Ripiano morfologico

Dati Interferometrici

- < -10
- 10 - -5
- 5 - -3
- 3 - -2
- 2 - -2
- 2 - 3
- 3 - 5
- > 5

Dati interferometrici ERS periodo 1992-2001

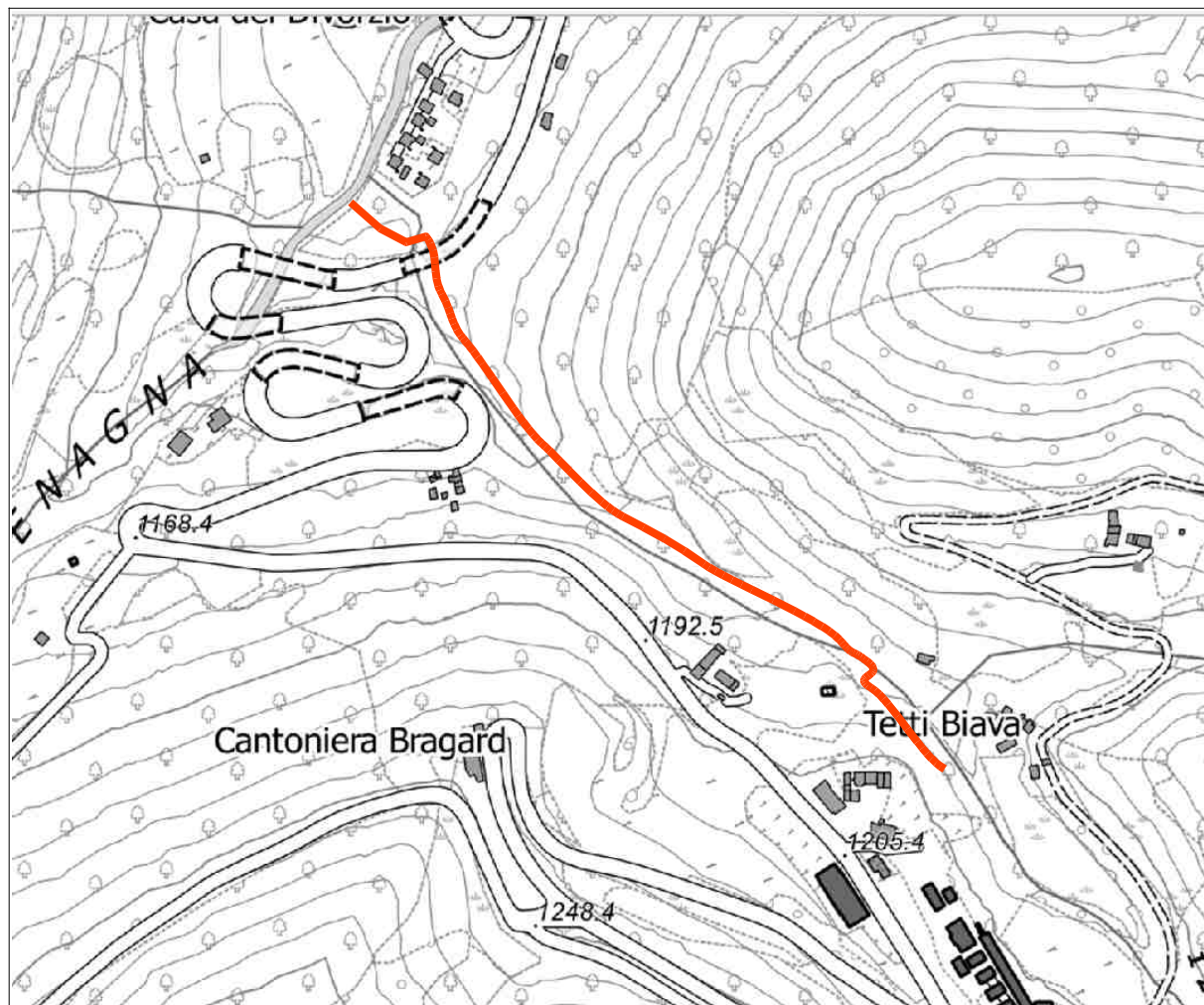
Aggiornamento: 08/2022 Scala: 1: 2000



Confronto con il quadro normativo (SIFRAP - PAI)

PAI	SIFRAP	Frane poligoni	
Dissesti Puntuali	■ Frane punti	□ Nascosto	■ Sprofondamento
● Frana attiva	Frane linee	□ Visibile	■ Complesso
● Frana quiescente	→ n.d.	■ n.d.	■ DGPV
● Frana stabilizzata	→ Crollo/Ribaltamento	■ Crollo/Ribaltamento	■ Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi
Dissesti perimetrati	→ Colamento rapido	■ Scivolamento rotazionale/traslativo	■ Aree soggette a sprofondamenti diffusi
□ Fa	→ Complesso	■ Espansione	■ Aree soggette a frane superficiali diffuse
□ Fq	→ Scivolamento traslativo/rotazionale	■ Colamento lento	■ Settore CARG
□ Fs	→	■ Colamento rapido	

Seconda tratta



Estratto CTR 2021 (in rosso la seconda tratta abbozzata oggetto di intervento. Il tracciato indicato è puramente indicativo; vedere la tavola di progetto per la comprensione dettagliata dello snodo fognario in progetto).



Foto satellitare 2023 (in rosso la seconda tratta abbozzata oggetto di intervento. Il tracciato indicato è puramente indicativo; vedere la tavola di progetto per la comprensione dettagliata dello snodo fognario in progetto).



Elementi morfologici - linee	
Tipo elemento	
Direzione di deflusso (correnti ad alta energia)	→
Direzione di deflusso (generica)	→
Punto e direzione di esondazione	→
Forma relitta - incisa	—
Forma relitta - non incisa	—
Orlo di scarpata antropica	—
Orlo di terrazzo	—
Canale d'erosione	—
Sponda erosa	—

Cartografia degli effetti al suolo (Fonte Arpa Piemonte su base ortofoto Gis).

Aree inondate/allagate	
Tipo elemento	
Alveo non differenziato	—
Area allagata in modo discontinuo o di incerta interpretazione	—
Area inondata/allagata	—
Area inondata/allagata dalla rete idrografica secondaria	—

Dal rilievo di terreno emerge come gran parte della sponda sinistra è stata divelta dall'azione erosiva del Rio Panice: in sponda sinistra la condotta non esiste più in quanto gli smottamenti hanno interessato il versante raggiungendo la struttura del viadotto su cui si trovano i tornanti.

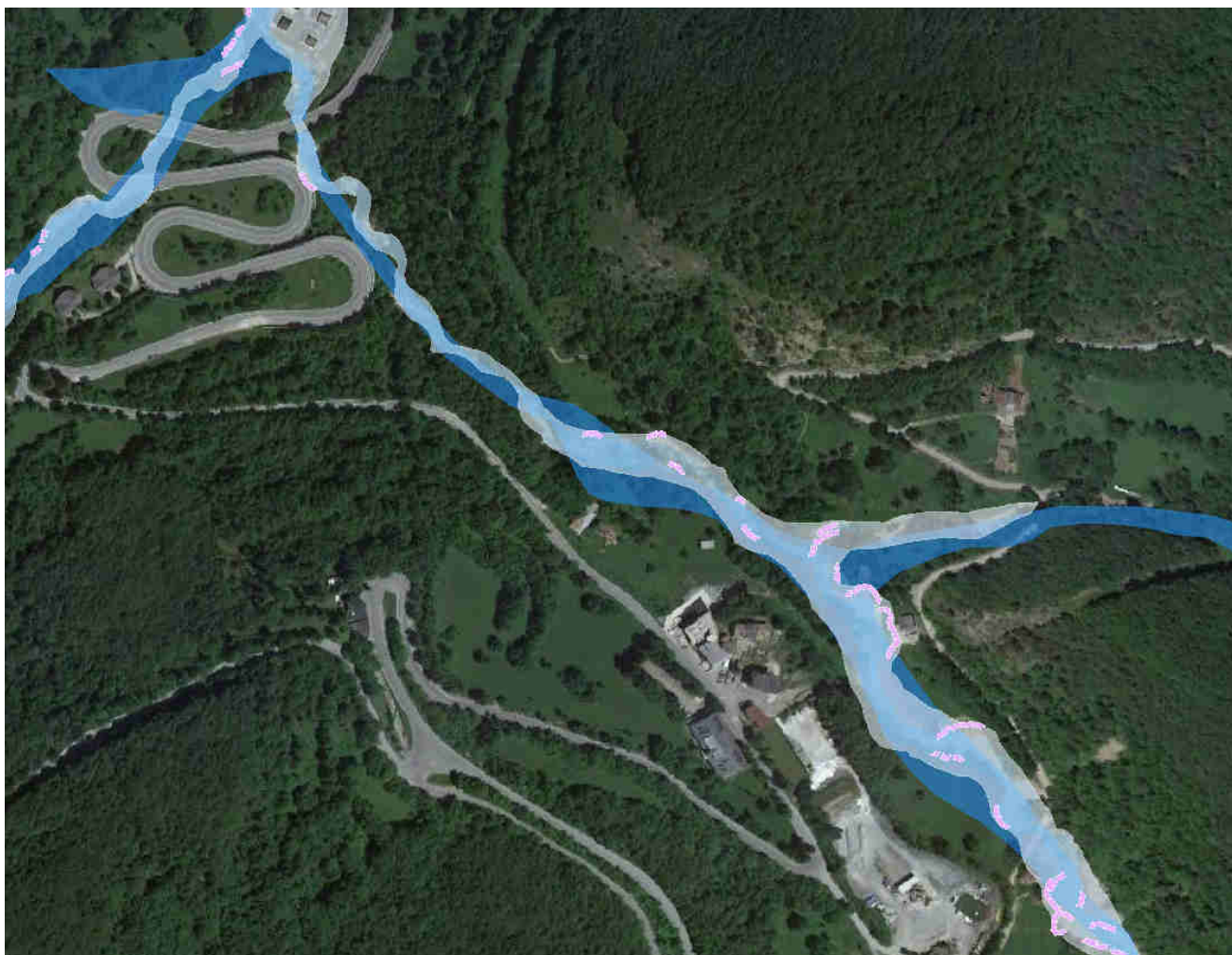


Foto di repertorio: vistose erosioni lungo le sponde del T. Vermenagna, poco a valle dell'immissione del Rio Panice e del nucleo di Tetti Mecci, a danno della stabilità di un pilastro di sostegno della strada statale n. 20 ; a destra il dettaglio dell'erosione alla base del pilone (Fonte geologia dell'Ambiente, Suppl. 4/2021).

Risulta evidente come il Rio Panice nella zona di passaggio della tratta di valle della tubazione fognaria abbia agito sia per erosione che per sovralluvionamento. Per evitare il tratto maggiormente eroso in corrispondenza dell'abitato di Tetto Correa e Tetti Cech/Tetti Biava la nuova rete passerà in sponda idrografica sinistra per un centinaio di metri per poi passare sulla sponda opposta attraverso la realizzazione di un attraversamento in subalveo. Da qui in poi la rete in progetto si svilupperà sempre in destra Panice sino al suo tratto finale a monte del Villaggio Miramonti in loc. Tetti Mecci: questo perché il fianco spondale sinistra del rio risulta fortemente compromesso per il passaggio di una nuova rete fognaria e sono assenti alternative percorribili.

Per ovviare alla presenza di sponde erose e per ripristinare il pendio completamente eroso nel tratto di rete che svilupperà in sinistra idrografica sono previste a progetto delle scogliere in massi a protezione dell'argine torrentizio: si tratta di due scogliere della lunghezza di 37,50 m e 60,25 da realizzarsi prima dell'attraversamento in subalveo. Una terza della lunghezza di 110 metri circa, subito dopo l'attraversamento, invece in destra idrografica a protezione dell'ansa erosa o potenzialmente ancora erodibile se non difesa adeguatamente.

A seguire invece non si riscontrano ulteriori elementi geomorfologici ostativi al passaggio della rete fognaria sino al suo tratto finale a valle, come evidenziato in fase di sopralluogo.



Sovrapposizione PGRA con dinamica torrentizia T. Vermenagna Ottobre 2020

Dalla carta di sovrapposizione del PGRA (Piano di Gestione Rischio Alluvioni) con le aree colpite dall'evento alluvionale dell'Ottobre 2020 è possibile osservare come l'area PGRA (Fascia H – Probabilità di alluvione alta $Tr = 10/20$ anni) in blu segua all'incirca l'andamento dell'alveo di piena del 2020 anche se la forte componente erosiva abbia poi nella realtà governato il nuovo pattern idrologico assunto dal rio con lo sviluppo di nuove anse di meandro o traslazioni dell'alveo di deflusso.

Dal punto di vista geomorfologico e quindi dal punto di vista del quadro del dissesto di versante allo stato attuale, a seguito della consultazione del sistema SIFraP di Arpa Piemonte aggiornato a giugno 2022 e a seguito di un sopralluogo di terreno a fine marzo 2023, non vengono segnalati ulteriori elementi ostativi al tracciato della rete fognaria in progetto. Per quanto riguarda gli interventi di messa in sicurezza e di protezione del nuovo tratto si asserisce che risulta idonei alla mitigazione del rischio.

5. CONCLUSIONI

Sulla base delle argomentazioni sopra esposte e sulla base dei progetti forniti dalla società Acda S.p.A. in merito ai “lavori di ripristino fognatura a seguito degli eventi alluvionali del 02-03 ottobre 2020 nel Comune di Limone Piemonte. Codice progetto DAL20054.2. Codice CUP: J75B0000240007. CIG: Z0B3A3287D” si può asserire che, dal punto di vista geologico e geomorfologico, i tre lotti oggetto di passaggio della nuova rete fognaria risultano compatibili con i progetti in disamina e non vengono segnalati ulteriori elementi ostativi.

La presenza di numerosi interventi di protezione spondale previsti risultano idonei alla mitigazione del rischio idrogeologico e non sussiste allo stato attuale un quadro del dissesto di versante tale da rendere inidonee le scelte progettuali.

Bra, 07/04/2023

Il geologo

