

Dott. Geol. LUIGI FRASSINELLA
P.Iva 00257920223 – Cod. Fisc. FRS LGU 48S01 L378F
Sede Fiscale: 38122 Trento, Via Brigata Acqui, 9
PEC: frassinellaluigi@pec.epap.it

Ufficio: 38121 Trento
Via R. Lunelli, 4
Tel. +393356222101
Email: studio.frassinella@gmail.com

Recapito: 38038 Tesero (TN)
Loc. Piera, 5/A
Tel. e Fax 0462/814511

Comune di **VALLELAGHI**

Provincia di **TRENTO**

Committente: **Baldo Diego**

**STUDIO DI COMPATIBILITÀ
AI SENSI DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL PUP
EX L.P. 27 MAGGIO 2008, N. 5
PER LA VARIANTE E. 16 AL PRG DI VALLELAGHI
RELATIVA ALLA P.F. 632/4 IN C.C. VEZZANO**

Trento, febbraio 2026

26A/RScVE16BldVlg.docx

INDICE

1. TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO
2. CLASSIFICAZIONE DEL SITO NELLA CARTOGRAFIA DELLA PERICOLOSITÀ
3. ANALISI DEL GRADO DI PERICOLOSITÀ REALE
 - 3.1. Assetto geomorfologico e geologico
 - 3.2. Assetto idrogeologico
 - 3.3. Valutazione della pericolosità torrentizia reale
 - 3.3.1. Portata del canale presso la p.f. 632/4
 - 3.3.2. Valutazione della piena massima temibile
4. COMPATIBILITÀ DELLA PREVISIONE URBANISTICA CON LA PERICOLOSITÀ DEL SITO

FIGURE

- FIG. 1 UBICAZIONE DELLA P.F. 632/4 SU CTP E SULLE TAVOLE DEL PRG
FIG. 2 CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ
FIG. 3 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ ALLUVIONALE TORRENTIZIA
FIG. 4 CARTA GEOLOGICA DELL'AREA DI STUDIO
FIG. 5 BACINO DEL T. CASTIN ALLA SEZIONE D'INTERESSE
FIG. 6 BACINO ALLA SEZIONE DEL CIMITERO
FIG. 7 BACINO ALLE SEZIONI CIAGO E VALACHEL
FIG. 8 TABELLE DALLA D.G.P. N. 134/2025

ALLEGATI

- ALL. 1 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
ALL. 2 CARTA GEOLOGICA DEL BACINO
ALL. 3 RETICOLO IDROGRAFICO E OPERE IDRAULICHE
ALL. 4 RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE DI VEZZANO

1. TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO

Il presente studio supporta la variante E.16 al PRG del Comune di Vallelaghi e riguarda la p.f. 632/4 in C.C. di Vezzano, per la quale viene richiesta la modifica della destinazione da "area agricola locale" a "area produttiva esistente".

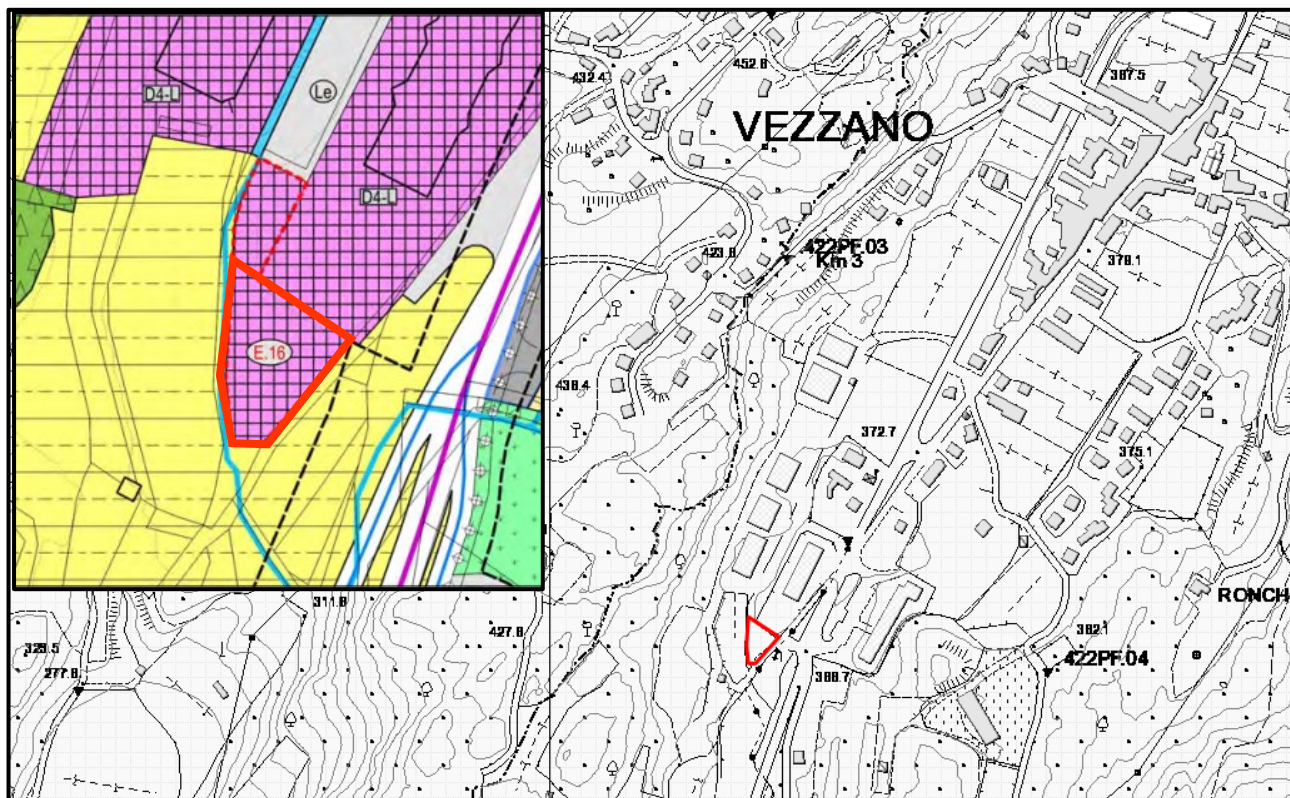


FIG. 1 UBICAZIONE DELLA P.F. 632/4 SU CTP E SULLE TAVOLE DEL PRG

Il presente studio ha richiesto ripetuti sopralluoghi estesi a tutto il reticolo reale del Torrente Castin, che condiziona la pericolosità della particella in questione, eseguiti nel gennaio 2026 e approfondite ricerche storiche, anche presso il Servizio Bacini Montani.

Allo studio e alla stesura del presente documento ha collaborato il dott. Geol. Roberto D'Acconti.

2. CLASSIFICAZIONE DEL SITO NELLA CARTOGRAFIA DELLA PERICOLOSITÀ

Secondo la carta di Sintesi della Pericolosità (Fig. 2), circa la metà della particella ricade in una “area da approfondire da reticolo APPr” (art. 18”).

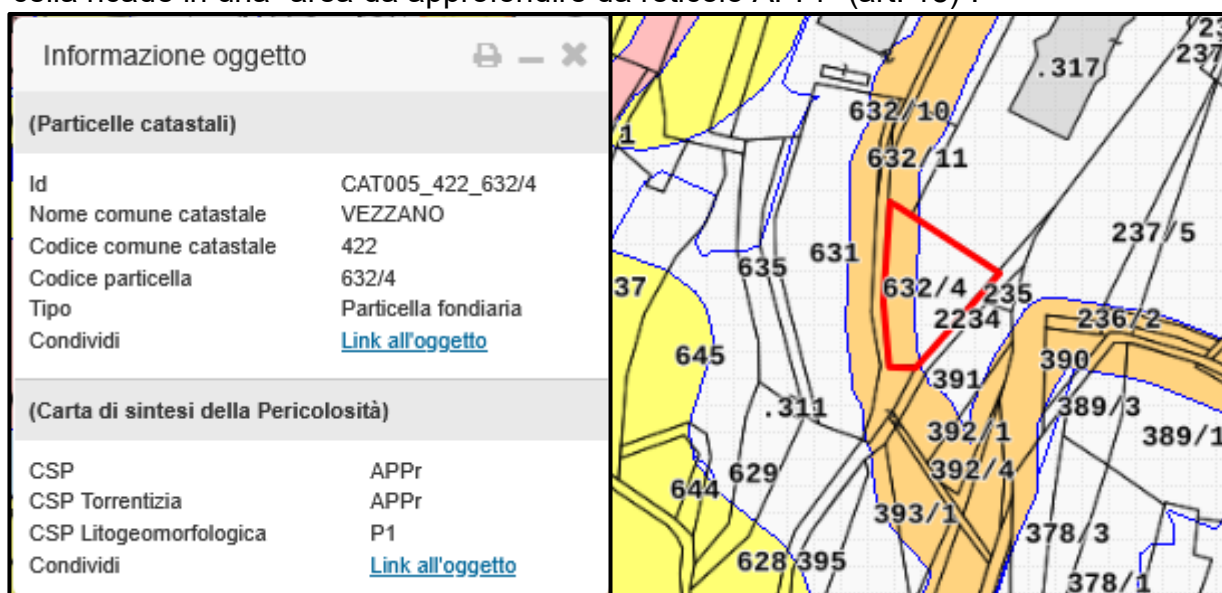


FIG. 2 CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ

La penalità che affligge l'area deriva esclusivamente da pericolosità potenziale torrentizia HP (Fig. 3) per la presenza del Rio Castin (o "Nanghel"), Acqua Pubblica n. 2014.

Altri tipi di penalità risultano trascurabili o assenti.

Il documento di “Indicazioni e precisazioni per l'applicazione delle disposizioni concernenti le aree con penalità elevate medie o basse e le aree con altri tipi di penalità” della Carta di sintesi della pericolosità ex D.G.P. n. 1361/2025, in riferimento alle aree da approfondire riporta:

“Le aree da approfondire hanno un carattere di salvaguardia volto ad assicurare specifici studi prima della realizzazione degli interventi ammessi. Questa classe di pericolosità, tenuto conto del fatto che il territorio provinciale, per le sue caratteristiche naturali, presenta un fondo naturale di pericoli tipici dell'ambiente alpino, è stata adottata per le porzioni di territorio per cui non è disponibile la relativa classificazione ordinaria della pericolosità.”

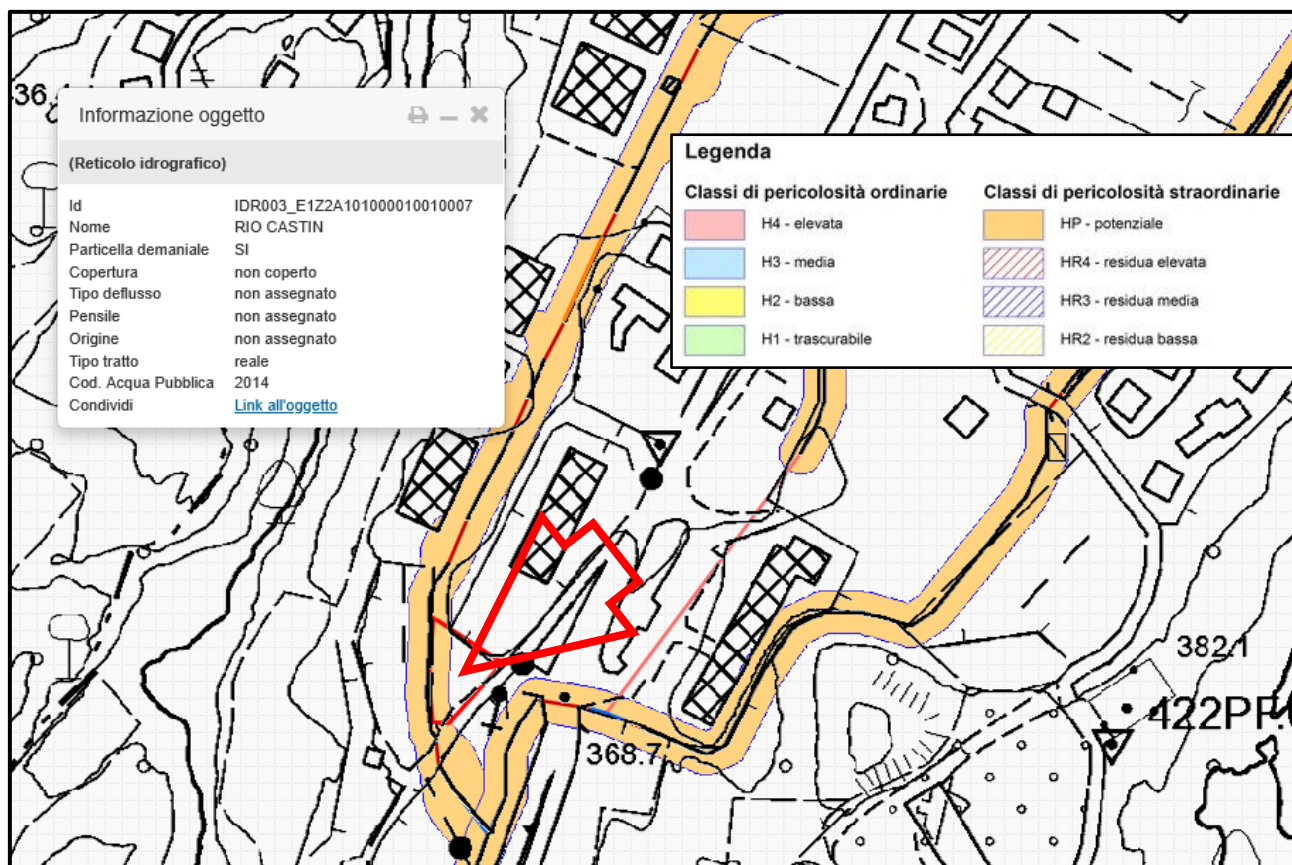


FIG. 3 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ ALLUVIONALE TORRENTIZIA

"Questa classe è stata adottata anche per i tratti di corsi d'acqua coperti, vista la difficoltà di valutazione delle caratteristiche idrauliche/strutturali delle opere."

...(omissis)...

"Nel caso di adozione di nuove previsioni urbanistiche e di autorizzazione in deroga di opere pubbliche o di interesse pubblico nelle aree da approfondire, il piano o il progetto sono supportati da uno studio che, con riferimento al contesto, assicuri l'approfondimento degli eventi attesi e la classificazione dell'area oggetto di modifica secondo la disciplina delle classi di penaltà. A seguito dell'approvazione degli strumenti urbanistici si rinvia all'aggiornamento periodico delle carte della pericolosità e della Carta di sintesi della pericolosità."

Per quanto sopra, il presente studio analizza il corso d'acqua e il bacino imbrifero al fine di valutare la piena massima temibile e la portata dell'alveo del corso d'acqua in corrispondenza della p.f. 632/4.

3. ANALISI DEL GRADO DI PERICOLOSITÀ REALE

Viene di seguito analizzato il fenomeno indicato per il sito in esame, in relazione alla nuova destinazione della particella ed in base a sopralluoghi e ricerche storiche.

3.1. Assetto geomorfologico e geologico

L'area d'intervento si trova a Sud dell'abitato di Vezzano, al margine dell'area artigianale.

Dal punto di vista geomorfologico, il sito in esame si trova nella piana alluvionale generata dai torrenti Castin e Rimone, in prossimità della confluenza dei due corsi d'acqua, alla quota di circa 368 m s.l.m., al limite tra la zona artigianale dell'abitato di Vezzano e un settore agricolo.

La piana ha una pendenza media modesta in direzione Sud-Ovest, dell'ordine di 0,5%-0,8%, crescente verso monte del bacino in direzione Nord-Est.

A Ovest, la particella in esame è delimitata dal citato T. Castin, che scorre in un canale artificiale in muratura di pietrame. Il piano campagna della particella, che digrada moderatamente verso Sud, si trova in gran parte a quote superiori all'argine del canale (foto a margine) ed a quota inferiore della viabilità dell'area artigianale, che sarà l'unica utilizzabile per l'accesso alla particella in esame.

Il sito non presenta evidenze di fenomeni di dissesto o morfogenetici attivi e non sono noti fenomeni calamitosi che abbiano interessato la particella in esame.

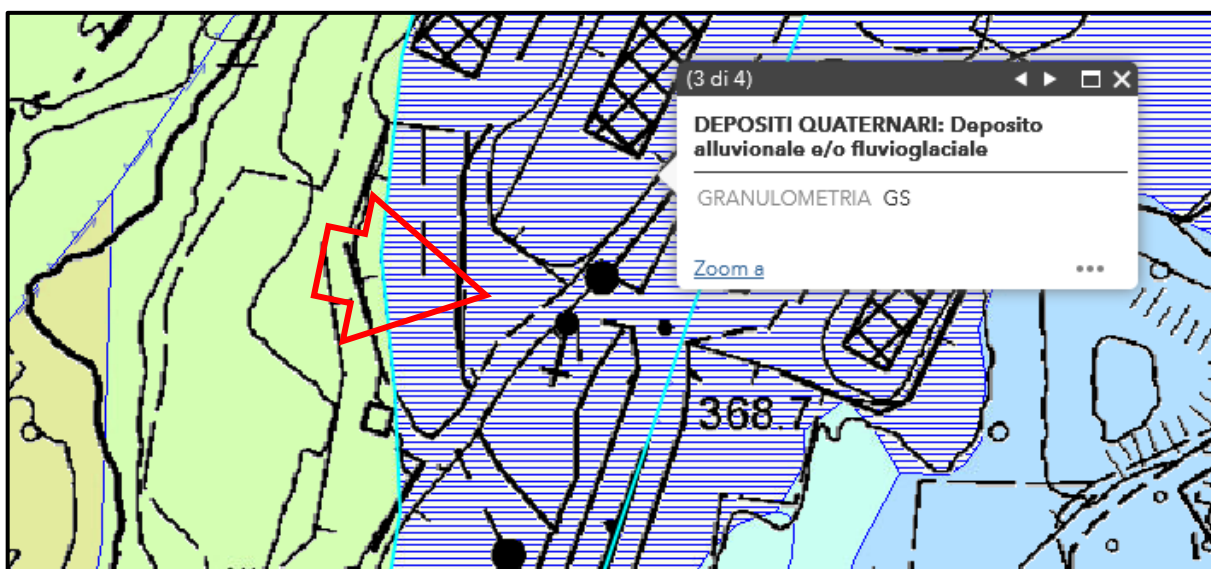


Anche nel catalogo del progetto "Arca" della Protezione Civile del Trentino non sono riportati eventi attribuibili al sito, almeno negli ultimi 50-70 anni.

Trattandosi di una zona in buona parte urbanizzata, appare evidente che ci sia un efficace controllo del territorio, come dimostrano gli interventi di manutenzione delle opere idrauliche sui torrenti.

Dal punto di vista geologico, il sottosuolo del fondovalle è costituito da depositi alluvionali nel complesso grossolani (Fig. 4) rappresentati da variabili mescolanze di ghiaie e ciottoli in abbondante matrice sabbiosa, a luoghi sabbio limosa.

Tali depositi poggiano irregolarmente sul substrato roccioso probabilmente rappresentato da calcari micritici, lastriformi, rossi, con interstrati marnosi e marne della Formazione della Scaglia Rossa (SAA).



**FIG. 4 CARTA GEOLOGICA DELL'AREA DI STUDIO
(dalla Carta geologica del Trentino – PAT-CARG)**

Per la presente trattazione viene sinteticamente esposta anche la geologia del bacino idrografico del T. Castin, che si estende verso Nord a monte della particella in esame su una superficie di circa 4,00 km². In All 2 è riportato uno stralcio della Carta Geologica del Trentino che comprende il citato bacino.

In generale, fino all'abitato di Ciago il corso d'acqua attraversa principalmente depositi alluvionali e depositi di conoide prevalentemente ghiaio-sabbiosi con variabile ma sempre subordinata presenza di limi, di spessore estremamente variabile ma nel complesso contenuto. Questi poggiano sul substrato roccioso, a luoghi in affioramento, rappresentato dai calcari micritici grigi con interstrati di marne scure e calcareniti oolitiche della **formazione di Rotzo (RTZ)**, in strati medio-spessi, a luoghi molto fratturati per effetto della tettonica, qui importante, e notoriamente interessati da carsismo a varia scala.

Dall'abitato di Ciago verso monte, le pendenze aumentano rapidamente e la copertura sciolta, rappresentata da depositi alluvionali, detritici e fluvio-glaciali generalmente ghiaio-sabbio-ciottolosi, diventa sottile e discontinua lasciando prevalentemente il substrato roccioso in affioramento. Questo è rappresentato dalle seguenti formazioni (elencate come affiorano da valle verso monte):

- **Scaglia Rossa (SAA)** rappresentata da calcari micritici, lastriformi, rossi, con interstrati marnosi e marne;
- **di Ponte Pià (FPP)** costituita da calcari micritici lastriformi, selciferi, grigio chiari con intercalazioni di marne azzurrognole passanti alla sommità a calcari in banchi metrici;
- **Rosso Ammonitico Veronese (ARV)** costituito da calcari micritici, selciferi, rossi nodulari, in strati di spessore molto variabile fino a banchi metrici;
- **Maiolica (MAI)** rappresentata da calcari micritici bianchi e grigi ricchi in noduli e letti di selce, in strati medio-sottili, ondulati con rari interstrati marnosi;
- **Oolite di San Vigilio (OSV)** rappresentata da calcari oolitici grigio-giallastri e encriniti rosse, in strati spessi talora a stratificazione incrociata;
- **Rotzo (RTZ)** rappresentato da calcari micritici grigi con interstrati di marne scure e calcareniti oolitiche, in strati medio-spessi;
- **di Monte Zugna (FMZ)** costituita da calcari stromatolitici, biomicriti, calcareniti fossilifere, in strati spessi e biocalcareni talora oolitiche con livelli di micriti brune, in strati medi;

- **Calcare Oolitico di Loppio (LOP)** rappresentato da calcari oolitici intraclastici, chiari, in strati medio-spessi e con intervalli di biomicriti scure e locali brecce.

Tali formazioni si trovano ripetute, procedendo verso monte, per effetto della tettonica transpressiva con direzione Nord-Est – Sud-Ovest, a carattere regionale, che interessa il versante a monte di Ciago.

Tale assetto tettonico comporta fasce di intensa fratturazione del substrato roccioso e, data la natura essenzialmente carbonatica dei litotipi, condizioni per lo sviluppo di fenomeni carsici diffusi ed a scala molto variabile (foto a margine), tali da condizionare e caratterizzare la circolazione idrica superficiale e sotterranea (come più avanti specificato).



3.2. Assetto idrogeologico

La particella in esame è delimitata a Ovest dal T. Castin, Acqua Pubblica n. 2014, che scorre in alveo totalmente regimato tra argini in muratura di pietrame, in parte oggetto di recente intervento di manutenzione (2004).

Nel tratto di interesse (foto a margine), il canale ha sezione trapezia rovescia, misurata in occasione di recenti specifici sopralluoghi, con base minore 1,80 m, larghezza al bordo argine 2,00 m e altezza 1,10 m.



Al margine di valle della particella, il canale sottopassa la viabilità agricola esistente mediante un ponticello avente luce di larghezza 2,20 m e altezza 1,20 m.

Immediatamente a monte della particella a seguito di lavori eseguiti nel 2004 (supportati da Perizia Lavori dd. maggio 2003), il canale ha sezione pressoché rettangolare con larghezza 1,70 m e altezza 1,80 m.

Il T. Castin presenta un alveo artificiale per tutta la sua lunghezza a partire dalla sorgente "Valachel irriguo" e fino alla sua confluenza nel canale Rimone (o roggia di Padergnone) al margine meridionale di Vezzano. In particolare, dove a giorno, l'alveo presenta tratti in cunettone in muratura e tratti con argini in muratura (All. 3), di realizzazione non recente ma oggetto di interventi di manutenzione e rifacimento di varie epoche, anche recenti (1978, 2009).

Vari anche i tratti in sotterraneo entro canali e tubi interrati non ispezionabili.

Secondo quanto riportato in un testo storico sulle acque della Valle dei Laghi¹, la configurazione attuale del corso d'acqua risale al 1908 quando si effettuò una completa sistemazione dell'alveo e la sua canalizzazione; nello stesso testo risulta che prima di tale sistemazione l'acqua proveniente da Ciago andava in gran parte dispersa



¹ AA. VV. (2008): "Il libro delle acque – rogge e sorgenti nella Valle dei Laghi dalle viscere della terra alle opere dell'uomo", a cura delle associazioni culturali della Valle dei Laghi, aprile 2008

prima di unirsi a quella della sorgente di Nanghel (ora sorgente "Roggia di Nanghel" n. 6466, foto pagina precedente) che a suo tempo dava origine alla roggia di Nanghel, ossia al tratto che raggiungeva Vezzano con il tracciato dell'attuale T. Castin.



L'attuale canale a valle di Ciago, oggetto in ultimo di sistemazione degli argini nel 2009 (in regime di Ordinaria Manutenzione), ha sezione utile massima quadrata 1,20 x 1,20 m (foto a margine), con pendenza dell'ordine dei 4°, e minima approssimativamente circolare (data da un cunettone in mezzo tubo rialzato ai bordi, di larghezza 0,45 m e altezza minima 0,38 m con pendenza dell'ordine dei 7° (foto a margine).



Entro l'abitato di Vezzano, così come quello di Ciago, parte dell'alveo corre interrato e riceve gli apporti delle reti delle acque bianche. Immediatamente a monte dell'area artigianale di Vezzano, dove il torrente viene nuovamente a giorno, dopo avere sottopassato la SS. in due tubi da 600 mm di cui

uno solo attivo in sede di sopralluogo, esiste una vasca di espansione e sedimentazione.

In All. 4 viene fornita la mappa della rete comunale delle acque bianche rilevata nel dicembre 2002 dal Servizio Ripristino e Valorizzazione Ambientale, fornita per gentile concessione del Comune di Vallelaghi.

Dall'abitato di Ciago e fino alla località Nanghel, a monte del cimitero di Vezzano, gli argini del canale si trovano quasi ovunque in elevazione rispetto al piano campagna, impedendo di fatto l'ingresso (o drenaggio) di eventuali acque di ruscellamento superficiale (foto precedenti). Nonostante ciò, l'ispezione dell'intero percorso ha permesso di accertare l'assenza di significative aree di ristagno nell'intorno dell'alveo, che è comunque quasi interamente coltivato e ben controllato, a dimostrazione della complessivamente buona permeabilità dei terreni della copertura.



Solo localmente, dove il canale presenta una riduzione di sezione per mancanza di manutenzione (foto a margine) o per attraversamenti sottodimensionati, si riscontrano tracce di locali tracimazioni con alluvionamenti molto limitati della campagna circostante.

Tali evidenze sono coerenti con testimonianze di persone del luogo che confermano l'assenza di tracimazioni significative dopo gli ultimi interventi di manutenzione sul canale nella campagna a valle di Ciago, eseguiti nel 2009.

Il bacino del T. Castin, per il tratto di interesse, ha una superficie di circa 3,90 km² alla sezione di chiusura rappresentata dalla particella in esame, quota massima 1.841 m s.l.m., quota minima 364 m s.l.m. e una pendenza media 49°.

La gerarchizzazione dei talveg è molto bassa, essendo presente un unico tributario destro nella zona di Ciago.

Nonostante la cartografia consultabile sul SIAT della PAT estenda il reticolo idrografico molto a monte dell'abitato di Ciago, in realtà il tratto attivo inizia dalla



sorgente "Valachel irriguo", n. 6458 del catasto delle sorgenti, a quota 668 m (foto seguente); il troppo-pieno della sorgente alimenta il T. Castin dopo avere ricevuto le acque della sorgente "Valachel irriguo dx", n. 6457 (Concessione C/2889).

Il bacino idrografico comprende anche un laghetto effimero, noto come "Lago di Valachel", localizzato a circa 240-250 m a Nord della sorgente "Valachel Irriguo" e che si riempie solo in occasione di periodi particolarmente piovosi.

Tale laghetto, privo di emissario, normalmente si svuota per infiltrazione e solo in rarissime occasioni ha tracimato verso la sorgente Valachel, senza che le acque abbiano superato la sorgente stessa. Nel citato testo AA.VV. (2008)¹, viene documentato un evento di tracimazione in occasione degli eventi meteorici eccezionali del 2000.

Il tributario destro del T. Castin (cod. IDR003_E1Z2A1036400) a monte di Ciago non ha alcun alveo né alcuna evidenza di circolazione idrica superficiale o subcotica (foto a margine); secondo la cartografia presente sul SIAT della PAT, il corso d'acqua attraverserebbe, intubato, l'abitato raccogliendo parte della rete delle acque bianche dell'abitato stesso e il troppo-pieno della sorgente "Mondal", n. 6459.



La sua immissione nel T. Castin avviene alla quota 512 m s.l.m. con un tubo da 400 mm che sbocca all'interno del canale.

Appare di tutta evidenza che l'assetto idrogeologico del bacino sia caratterizzato da una netta prevalenza dell'infiltrazione e della circolazione ipogea come effetto di una permeabilità nel complesso medio-alta del suolo e del sottosuolo:

- la copertura sciolta (depositi alluvionali e detritici di versante), sottile e discontinua, ha permeabilità primaria (per porosità) medio alta;
- il substrato roccioso ha permeabilità secondaria (per fratturazione e carsismo) localmente alta e permette l'infiltrazione rapida e profonda delle acque.

Tale assetto è dimostrato dalla natura prevalentemente carsica e tettonica delle sorgenti presenti a monte di Ciago, dall'assenza di un reale reticolo idrografico attivo a monte di Ciago e dall'assenza di significativi eventi di tracimazione del T. Castin nonostante la modesta sezione del suo alveo artificiale.

3.3. Valutazione della pericolosità torrentizia reale

La pericolosità che grava sulla particella in titolo deriva dalla potenziale

tracimazione del T. Castin in conseguenza di una piena eccezionale che superi la portata del canale esistente.

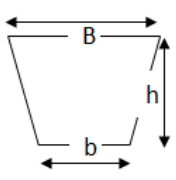
3.3.1. Portata del canale presso la p.f. 632/4

Nel tratto d'interesse, il canale ha sezione variabile misurata come segue:

- nel tratto a monte della particella 632/4 e per tutta l'area artigianale il canale ha sezione pressoché rettangolare con larghezza utile 1,70 m e altezza utile 1,80 m;
- in fregio alla particella il canale ha sezione trapezia rovescia con base minore 1,80 m, larghezza al bordo argine 2,00 m e altezza 1,10 m.

La pendenza media misurata è di 0,6% pari ad un angolo di circa 0,5°.

Viene quindi calcolata la portata massima del tratto a sezione minore mediante un codice di calcolo basato sulla formula di GAUKLER-STRICKLER (1923) ipotiz-



larghezza fondo	b =	1,8 m
pelo libero	B =	2 m
tirante	h =	1 m
pendenza alveo	$\Delta H =$	0,76 m
	L =	133 m
	i =	0,006 m/m
coeff. di STRICKLER	c =	50 m ^{1/3} /s
area sezione	A =	1,9 mq
perimetro bagnato	P =	3,81 m
raggio idraulico	R =	0,50 m
velocità flusso	V =	2,38 m/s
portata sezione	Q =	3,613 m ³ /s

zando un tirante idrico utile pari al 90% dell'altezza degli argini e adottando un valore del coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler $K_s=50$. Si ottiene, così, una portata massima pari a circa **$Q_{\text{canale}}=3,613 \text{ m}^3/\text{s}$** .

3.3.2. Valutazione della piena massima temibile

Viene effettuato il calcolo della piena liquida del corso d'acqua per confrontarla con la sezione di chiusura significativa immediatamente a monte della particella in esame.

Non è stata valutata una componente di trasporto solido in quanto il corso d'acqua, dove scorre in canale o interrato, non raccoglie direttamente le acque di scorrimento superficiale e la parte alta del bacino è in gran parte impostato su roccia, dove è molto ridotta la disponibilità del materiale che può contribuire al trasporto solido.

Inoltre, immediatamente a monte dell'area artigianale esiste una vasca di

espansione e sedimentazione che si è finora dimostrata efficace.

La valutazione della portata massima attendibile è stata condotta con il programma applicativo ADB-Toolbox (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) utilizzando i dati di base pubblici messi a disposizione dal Servizio Bacini Montani della P.A.T..

Per gli apporti meteorici sono stati adottati i valori di precipitazione con tempo di ritorno **Tr=200 anni** mentre per tenere conto di almeno parte delle cospicue perdite per infiltrazione (considerata la permeabilità del sottosuolo) si è considerata una condizione di saturazione iniziale bassa dei terreni (AMC I) ossia per un potenziale di infiltrazione massimo e un conseguente coefficiente di deflusso minore, a parità di altre condizioni.

Il bacino totale individuato dal programma è riportato in Fig. 5, con sezione di chiusura corrispondente alla particella in esame.

In prima analisi è stata calcolata la portata massima teorica con l'apporto dell'intera superficie del bacino.

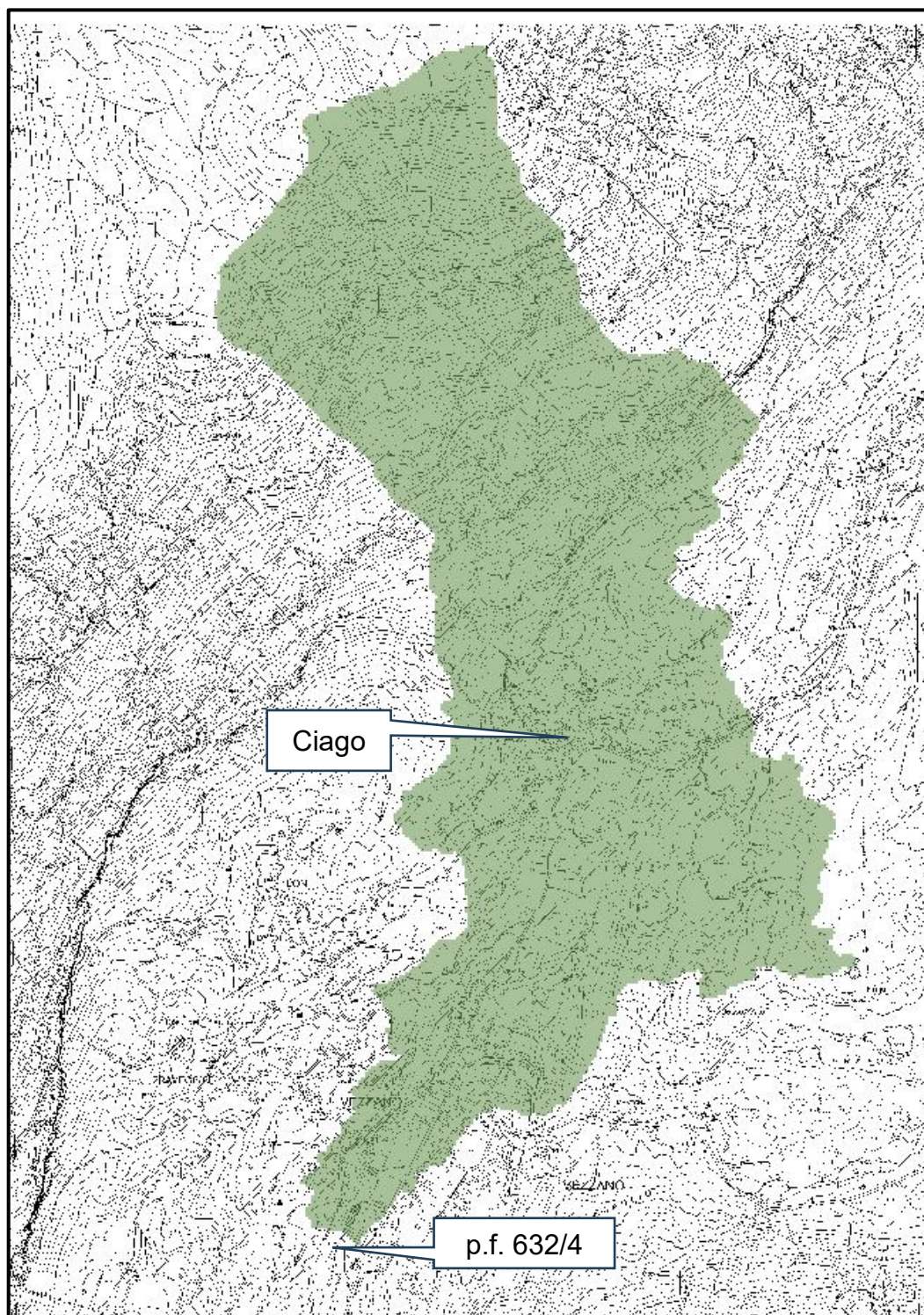
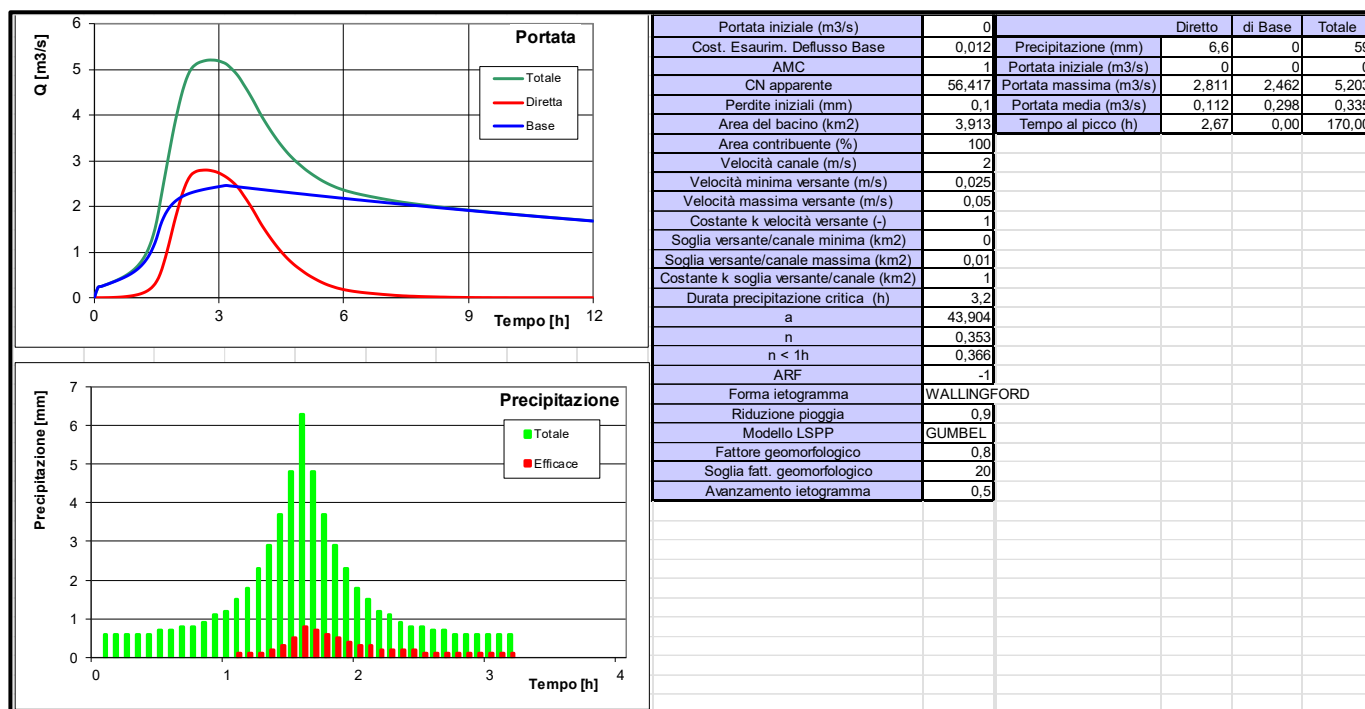


FIG. 5 BACINO DEL T. CASTIN ALLA SEZIONE D'INTERESSE

Calcolando il bacino nella sua interezza, si avrebbe una portata massima temibile $Q_{tot} = 5,203 \text{ m}^3/\text{s}$.



Tuttavia, il **valore fornito dall'applicativo è chiaramente sovrastimato** in quanto ampiamente maggiore della portata massima utile del canale presso la particella in esame, dove non risultano eventi di tracimazione anche in occasione degli eventi meteorici eccezionali degli ultimi decenni.

Tale interpretazione è suffragata dalla condizione che, come anticipato nell'inquadramento geologico ed idrogeologico, la componente di infiltrazione delle acque superficiali (elevata per la permeabilità della copertura sciolta e del substrato roccioso) ha entità tale che il corso d'acqua risulta attivo solo dove alimentato da sorgenti e dove esiste un alveo artificiale in muratura; solo questa opera, infatti, permette alle acque del reticolo di raggiungere l'area artigianale di Vezzano, tant'è che prima della sistemazione del 1908 le acque si perdevano per infiltrazione nel tratto tra Ciago e la sorgente Nanghel (AA.VV., 2008).

Inoltre, gli stessi argini in muratura, in elevazione rispetto al p.c., escludono la possibilità che l'alveo raccolga rapidamente le acque meteoriche di ruscellamento

superficiale con un effetto di laminazione degli apporti meteorici e di riduzione del contributo al colmo della piena escludendo anche il trasporto solido, per quanto sopra esposto.

Dati:				
D =	0,45	m		
h =	0,4	m		
if =	0,120	-		
Ks =	50,00	m ^{1/3} /s		
Calcoli:				
β =	290,6	° gradi	5,07	radianti
A =	0,15	m ²		
P =	1,14	m		
Rh =	0,13	m		
			V =	4,52 m/s
			Q =	0,69 m ³ /s

Dati:				
D =	0,45	m		
h =	0,4	m		
if =	0,120	-		
Ks =	70,00	m ^{1/3} /s		
Calcoli:				
β =	290,6	° gradi	5,07	radianti
A =	0,15	m ²		
P =	1,14	m		
Rh =	0,13	m		
			V =	6,33 m/s
			Q =	0,96 m ³ /s

Una valida indicazione dell'ordine di grandezza della piena reale che raggiunge l'abitato di Vezzano nella zona del cimitero è fornita dalla sezione del canale tra Ciago e Vezzano dove, alla sezione minima misurata, la portata massima che può transitare è dell'ordine **di 0,80-1,00 m³/s**, variabile in funzione dello stato di manutenzione.

Viene, quindi, effettuata una valutazione dei contributi di varie parti del bacino, utilizzando sempre l'applicativo AdB Toolbox, per ottenere una portata di massima piena realistica alla zona della particella in esame. Anche in questo caso **tutti i calcoli sono effettuati su un tempo di ritorno $T_r = 200$ anni**.

Contributo dell'area urbanizzata di Vezzano: tale contributo è valutato per sottrazione: dalla piena calcolata per l'intero bacino viene sottratta la portata calcolata all'inizio della rete delle acque bianche di Vezzano, ossia poco a monte del cimitero (Fig. 6).

Si ottiene, così, un valore di portata che tiene conto delle aree urbanizzate con maggiori superfici poco o nulla permeabili (tetti, piazzali, strade, ecc.) rispetto alle superfici coltivate o a bosco.

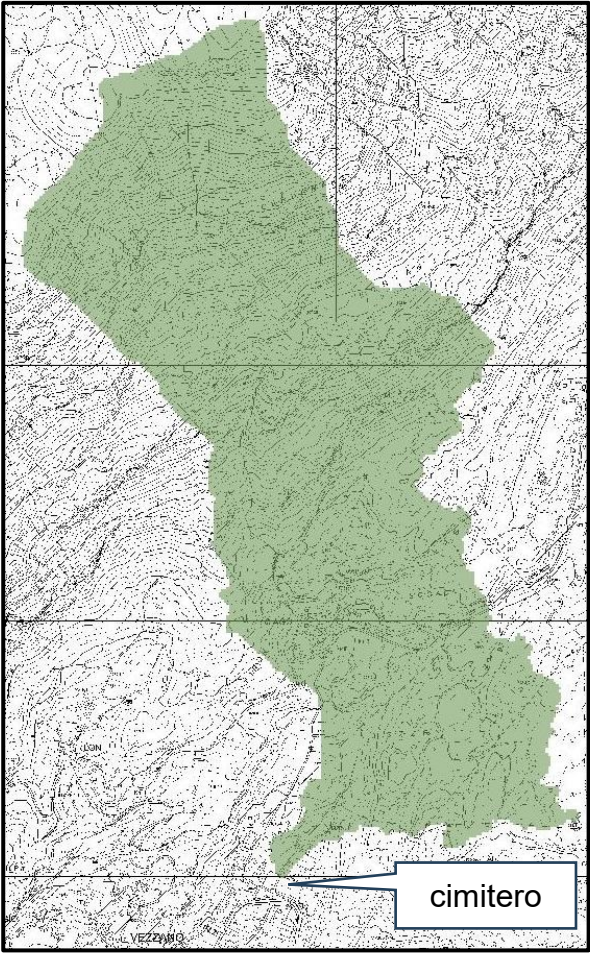
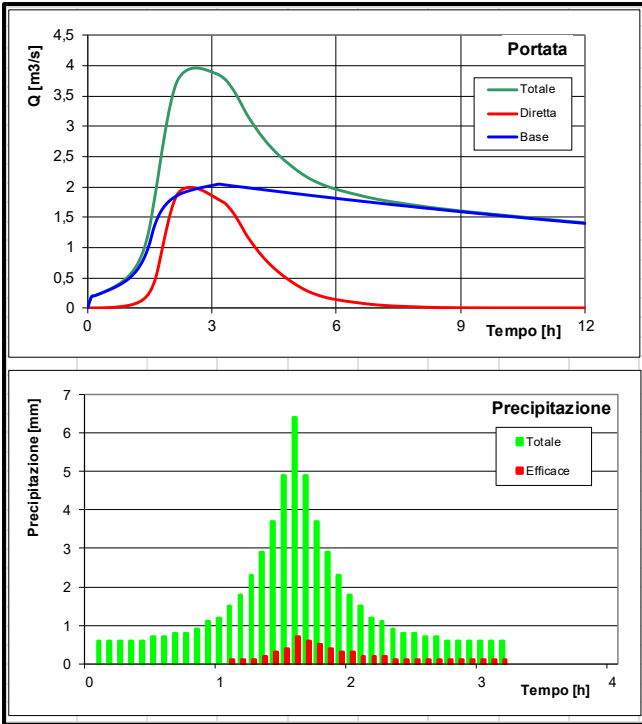


FIG. 6 BACINO ALLA SEZIONE DEL CIMITERO

Alla sezione di chiusura a monte del cimitero si ha una piena pari a $Q_{\text{cimitero}} = 3,957 \text{ m}^3/\text{s}$.



PARAMETRI DELLA SIMULAZIONE		DEFLUSSO SIMULATO			
Portata iniziale (m3/s)	0	Diretto	di Base	Totale	
Cost. Esaurim. Deflusso Base	0,012	Precipitazione (mm)	5,6	0	59,7
AMC	1	Portata iniziale (m3/s)	0	0	0
CN apparente	53,893	Portata massima (m3/s)	1,992	2,056	3,957
Perdite iniziali (mm)	0,1	Portata media (m3/s)	0,078	0,248	0,274
Area del bacino (km2)	3,175	Tempo al picco (h)	2,50	0,00	155,00
Area contribuyente (%)	100				
Velocità canale (m/s)	2				
Velocità minima versante (m/s)	0,025				
Velocità massima versante (m/s)	0,05				
Costante k velocità versante (-)	1				
Soglia versante/canale minima (km2)	0				
Soglia versante/canale massima (km2)	0,01				
Costante k soglia versante/canale (km2)	1				
Durata precipitazione critica (h)	3,2				
a	44,029				
n	0,354				
n < 1h	0,366				
ARF	-1				
Forma ietogramma	WALLINGFORD				
Riduzione pioggia	0,9				
Modello LSPP	GUMBEL				
Fattore geomorfologico	0,8				
Soglia fatt. geomorfologico	20				
Avanzamento ietogramma	0,5				
		</			

Pertanto, il contributo dell'area urbanizzata è stimabile in:

$$Q_{\text{Vezzano}} = Q_{\text{tot}} - Q_{\text{Cimitero}} = 5,203 \text{ m}^3/\text{s} - 3,957 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{1,246 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Tale valore è plausibile in quanto almeno parte delle acque meteoriche della zona urbanizzata viene raccolta dalla rete delle acque bianche e recapitata nel T. Castin. Diversamente, la parte più orientale dell'abitato scarica le acque meteoriche nel Canale Rimone (o Roggia di Padergnone o Roggia Grande).

Contributo reale del T. Castin a monte del cimitero: come già anticipato, il canale del T. Castin, nel tratto tra Ciago e il cimitero di Vezzano, non riceve direttamente acque superficiali e meteoriche. Pertanto, le valutazioni sulla piena prendono in considerazione il bacino a monte di Ciago.

I sopralluoghi effettuati lungo i presunti elementi del reticolo a monte di Ciago, indicati nella cartografia presente nel SIAT della PAT, hanno confermato che **il tributario destro del T. Castin è fittizio e le acque di quel tratto di bacino si infiltrano totalmente** per effetto della fratturazione e del carsismo del substrato roccioso; tant'è che attualmente non esiste traccia di alveo o di circolazione superficiale nonostante la pendenza elevata della vallecola.

L'unico contributo reale è dato dal troppo-pieno della sorgente "Mondal" (a uso potabile) e da parte della rete delle acque bianche di Ciago.

Il contributo del troppo-pieno della sorgente è di fatto trascurabile per il calcolo qui proposto in quanto la portata massima della sorgente, indicata nella sua scheda disponibile sul SIAT della PAT, è di 4,0 l/s.

Il T. Castin risulta attivo solo a valle delle sorgenti Valachel alla quota 667 m s.l.m., da dove presenta un alveo artificiale invero molto modesto.

Pertanto, si ritiene di potere stimare una portata del T. Castin per differenza tra le sezioni di chiusura al canale immediatamente a valle di Ciago (per comprendere il contributo delle acque bianche dell'abitato) e quella alla sorgente "Valachel irriguo".

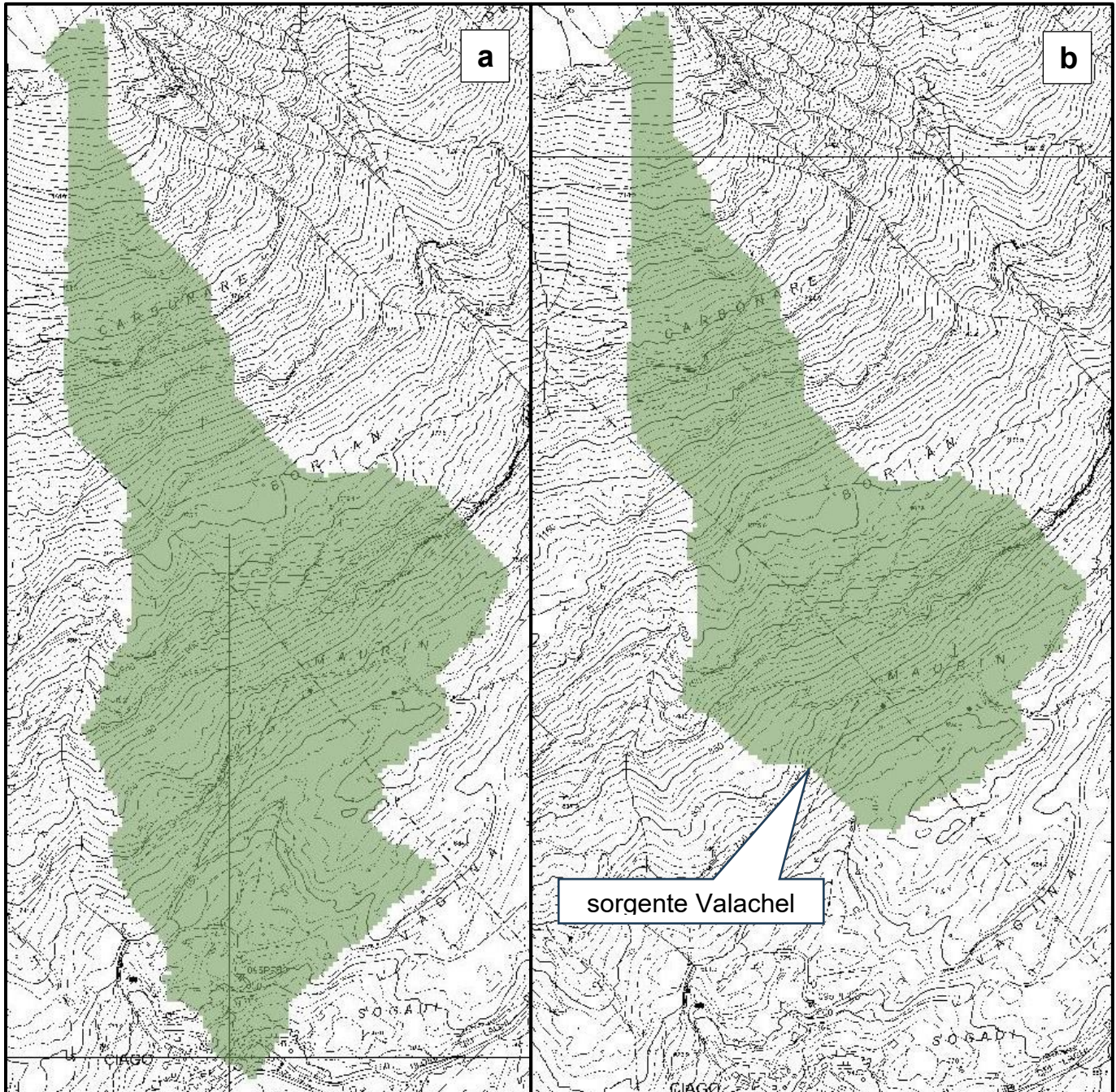
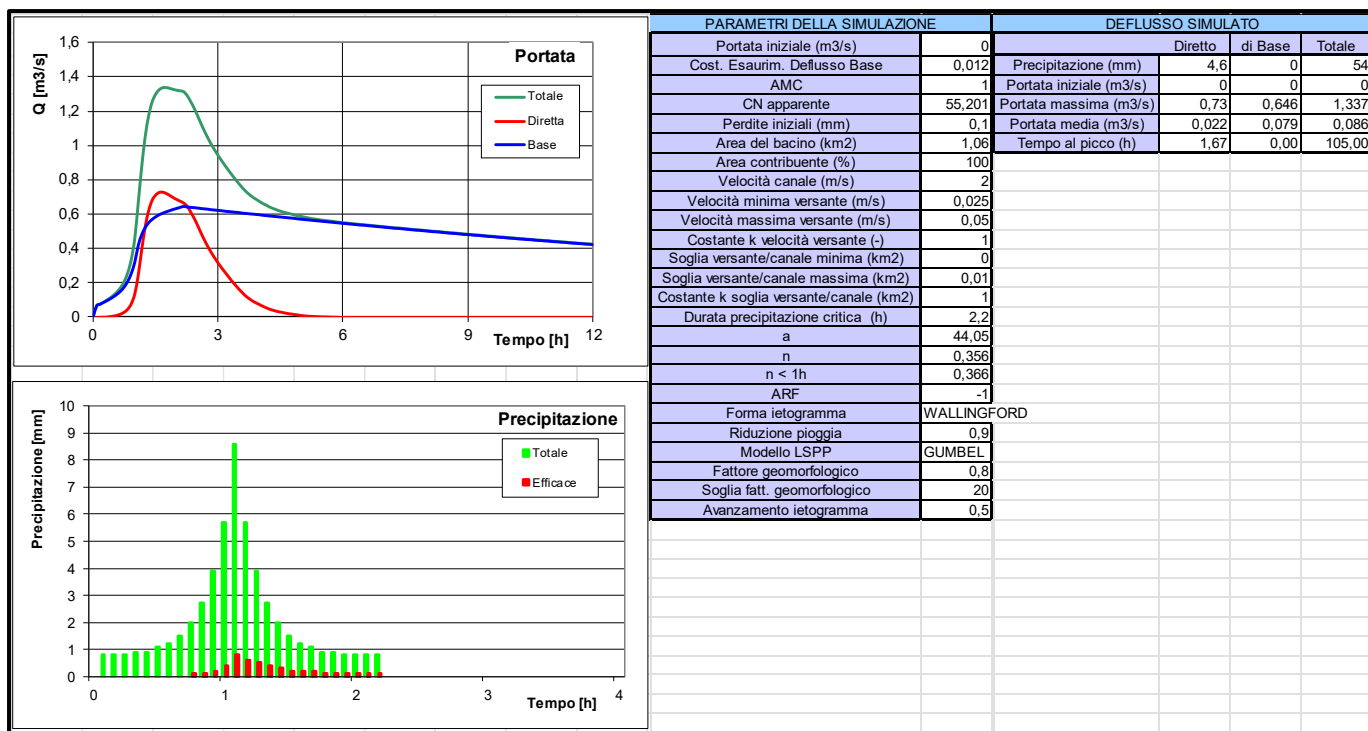
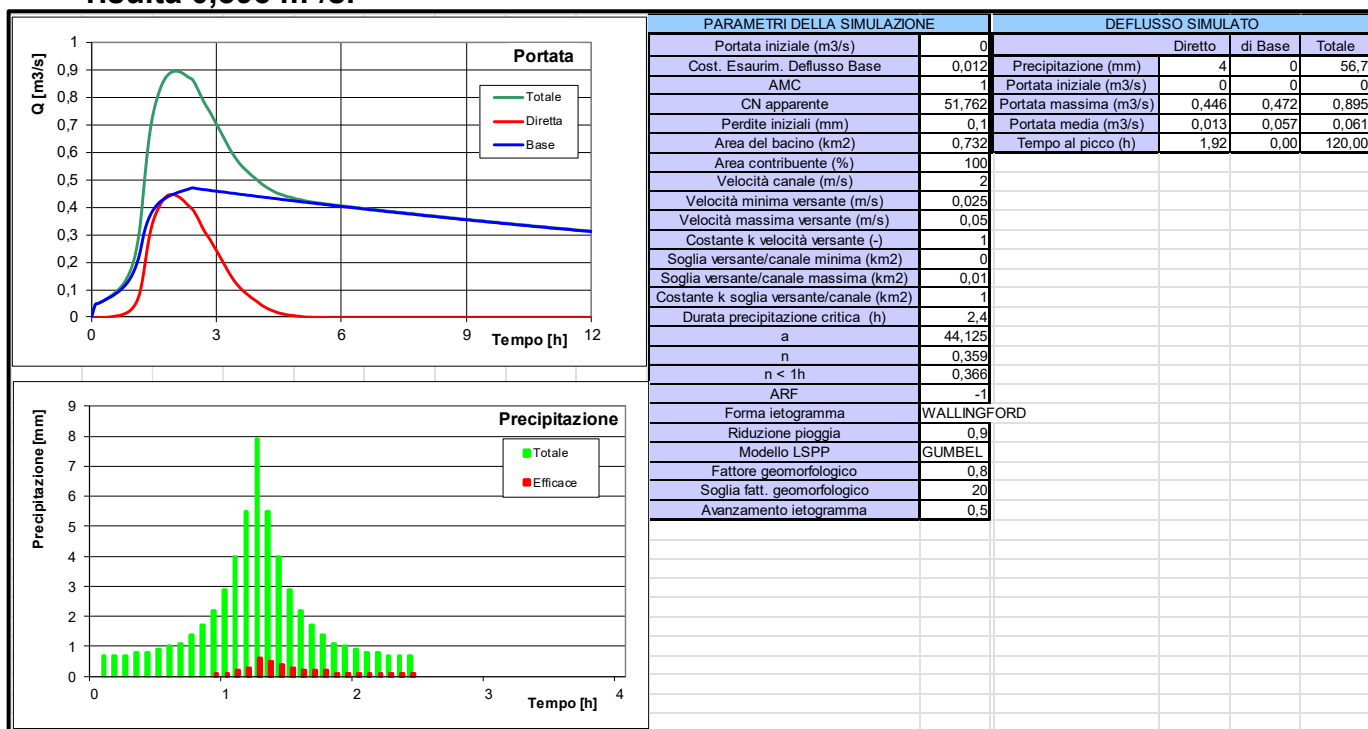


FIG. 7 BACINO ALLE SEZIONI CIAGO (a) E VALACHEL (b)

Alla sezione di Ciago (Fig. 7a) la portata di piena risulta 1,337 m³/s.



Alla sezione della sorgente "Valachel irriguo" (Fig. 7b) la portata di piena risulta 0,895 m³/s.



Pertanto **si stima che la piena del T. Castin immediatamente a valle di Ciago e all'inizio del canale che raggiunge l'area del cimitero di Vezzano abbia una portata:**

$$Q_{\text{Ciago}} - Q_{\text{Valachel}} = 1,337 - 0,985 = 0,352 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Nonostante le evidenze di campagna e le testimonianze raccolte escludano l'immissione di drenaggi superficiali dalle aree coltivate e la possibilità che apporti significativi di ruscellamento superficiale confluiscono direttamente nel canale tra Ciago e Vezzano, nelle successive valutazioni si considera cautelativamente una portata di piena doppia rispetto a quella calcolata per comprendere sia gli apporti delle sorgenti presenti nella zona sia eventuali apporti non valutabili di porzioni di territorio edificate e di strade prive di rete di raccolta delle acque meteoriche.

Pertanto, il contributo del T. Castin a monte del cimitero di Vezzano viene valutato in:

$$Q_{\text{cimitero}} = 0,704 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Tale valore risulta coerente con la portata massima transitabile nel tratto in questione, già calcolato in 0,80-1,00 m³/s.

Piena alla sezione della particella p.f. 632/4: In base alle valutazioni fin qui effettuate, la piena in corrispondenza del sito in questione ammonta a:

$$Q_{\text{Vezzano}} + Q_{\text{cimitero}} = 1,246 \text{ m}^3/\text{s} + 0,704 \text{ m}^3/\text{s} = 1,950 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Volendo ancora più cautelativamente considerare, per l'incertezza delle modalità di calcolo, il contributo dell'intero bacino dell'asta principale a monte di Ciago (ossia non diminuito della superficie a monte della sorgente Valachel) si avrebbe una portata di piena:

$$Q_{\text{Vezzano}} + Q_{\text{Ciago}} = 1,246 \text{ m}^3/\text{s} + 1,337 \text{ m}^3/\text{s} = 2,583 \text{ m}^3/\text{s}.$$

L'evento atteso alla particella in esame è conseguente a una piena liquida con portata massima $1,950 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q_{p.f.632/4} \leq 2,583 \text{ m}^3/\text{s}$; tali valori sono sicuramente inferiori alla portata massima del tratto di canale a sezione minore anche per un tirante idrico pari al 90% dell'altezza degli argini

$$Q_{\text{canale}} = 3,613 \text{ m}^3/\text{s} > 1,950 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q_{p.f.632/4} \leq 2,583 \text{ m}^3/\text{s}$$

ossia **la piena con tempo di ritorno Tr200 anni transiterebbe nel canale in fregio alla particella in esame senza esondare.**

Inoltre, il piano campagna della particella si trova attualmente in gran parte a quote superiori all'argine del canale che potrà essere ancora maggiore in sede di urbanizzazione per raccordarsi alla viabilità della zona artigianale.

Pertanto, **l'evento atteso sarebbe individuabile in una modestissima esondazione, per un eventuale evento accidentale che interessi le opere idrauliche ma che, comunque, non interesserebbe la particella in esame se non nella sua porzione più meridionale.**

La vulnerabilità di persone e cose nella particella sarebbe trascurabile o nulla.

Il grado di pericolosità alluvionale-torrentizia gravante sul sito di progetto **risulta trascurabile (H1) o, al limite, residuo basso (HR2)**, tenuto conto dei limiti delle metodologie analitiche applicate e dell'efficienza nel tempo delle opere idrauliche presenti nell'alveo a monte dell'area urbanizzata.

Circa il grado di penalità, nonostante le *"Indicazioni e precisazioni per l'applicazione delle disposizioni concernenti le aree con penalità elevate, medio e basse e le aree con altri tipi di penalità"* ex D.G.P. n. 1317/2020, modificate in ultimo con D.G.P. n. 1361/2025, escludano la classificazione di penalità per le Aree da Approfondire per Reticolo (APPr), ad ogni buon conto viene individuato il grado di penalità in riferimento alle *"Disposizioni tecniche per la predisposizione della Carta di Sintesi della*

Pericolosità" ex D.G.P. n. 1078/2019 modificate in ultimo con D.G.P. n. 1340/2025: **al grado di pericolosità valutato compete un grado di penalità trascurabile o nullo (Fig. 8).**

Carte delle Pericolosità		Carta di Sintesi della Pericolosità	
Pericolosità elevata	H4	Penalità elevata	P4
Pericolosità media	H3	Penalità media	P3
Pericolosità bassa	H2	Penalità bassa	P2
Pericolosità trascurabile	H1	Penalità trascurabile o assente	P1
<i>Tab. 3.1.1: Grado di penalità individuato dalle classi di pericolosità ordinarie</i>			
Carte delle Pericolosità		Carta di Sintesi della Pericolosità	
Pericolosità residua elevata	HR4	Penalità media	P3
Pericolosità residua media	HR3	Penalità bassa	P2
Pericolosità residua bassa	HR2	Penalità trascurabile o assente	P1
<i>Tab. 3.1.3: Grado di penalità individuato dalle classi di pericolosità residua</i>			

FIG. 8 TABELLE DALLA D.G.P. N. 1340/2025

Misure precauzionali: considerata la prossimità del corso d'acqua, quale misura precauzionale si consiglia di livellare il piano di urbanizzazione della particella alla quota della strada di accesso alla particella stessa in modo di estendere a tutto il confine Sud-Ovest il franco idraulico esistente nella zona settentrionale della stessa.

4. COMPATIBILITÀ DELLA PREVISIONE URBANISTICA CON LA PERICOLOSITÀ DEL SITO

In riferimento alle Norme di Attuazione del PUP vigente ed in maniera pertinente e commisurata alla rilevanza e caratteristiche costruttive dell'intervento il presente studio di compatibilità ha evidenziato che:

- a) i fenomeni attesi al sito in esame sono **esclusivamente di tipo alluvionale-torren-
tizio**;
- b) **non sono individuabili altri fenomeni** concomitanti in relazione al progetto;
- c) l'ispezione del bacino del Torrente Castin, la raccolta di dati storici e una verifica idraulica alla sezione di chiusura del bacino più significativa per la particella in esame permette di **considerare bassa o nulla la probabilità che il sito di progetto possa essere raggiunto da fenomeni alluvionali** del corso d'acqua e **bassa o nulla l'intensità del fenomeno atteso**;
- d) l'evento atteso sarebbe individuabile in una modestissima esondazione, per un eventuale evento accidentale che interessi le opere idrauliche, che comunque non interesserebbe la particella in esame se non nella sua porzione più meridionale;
- e) l'effetto sulla particella, al suo stato attuale, dell'evento alluvionale sarebbe il modesto allagamento di una limitatissima zona della porzione meridionale della particella;
- c) la vulnerabilità di persone e cose nella particella è trascurabile o nulla;
- e) quale misura precauzionale si consiglia di livellare il piano di urbanizzazione della particella alla quota dell'unica strada di accesso alla particella stessa, ossia quella della viabilità dell'area artigianale;
- f) il cambio di destinazione della p.f. 632/4 risulta compatibile con il grado di pericolosità reale e di penalità dell'area.**

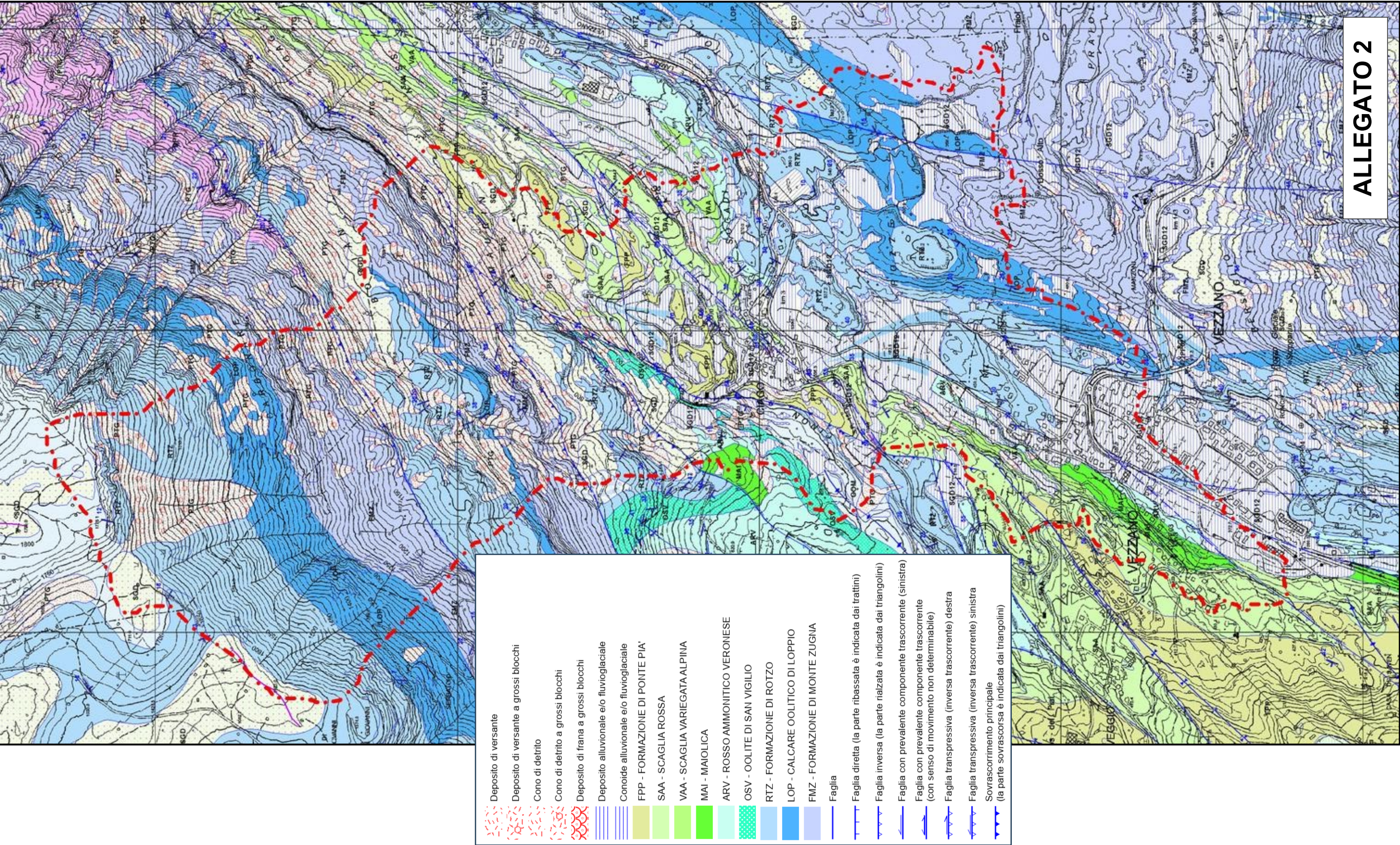
Trento, febbraio 2026

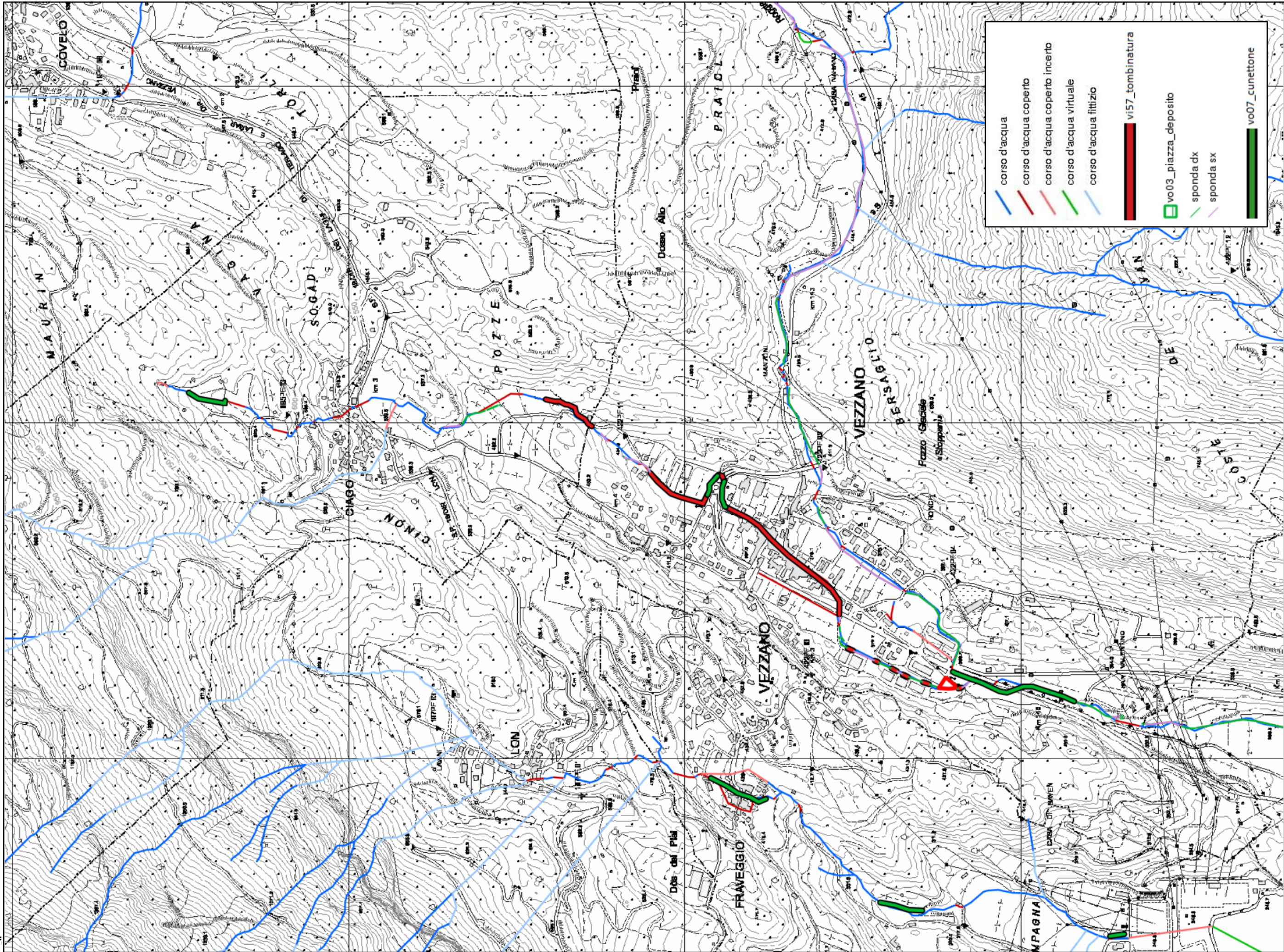
dott. geol. Luigi Frassinella

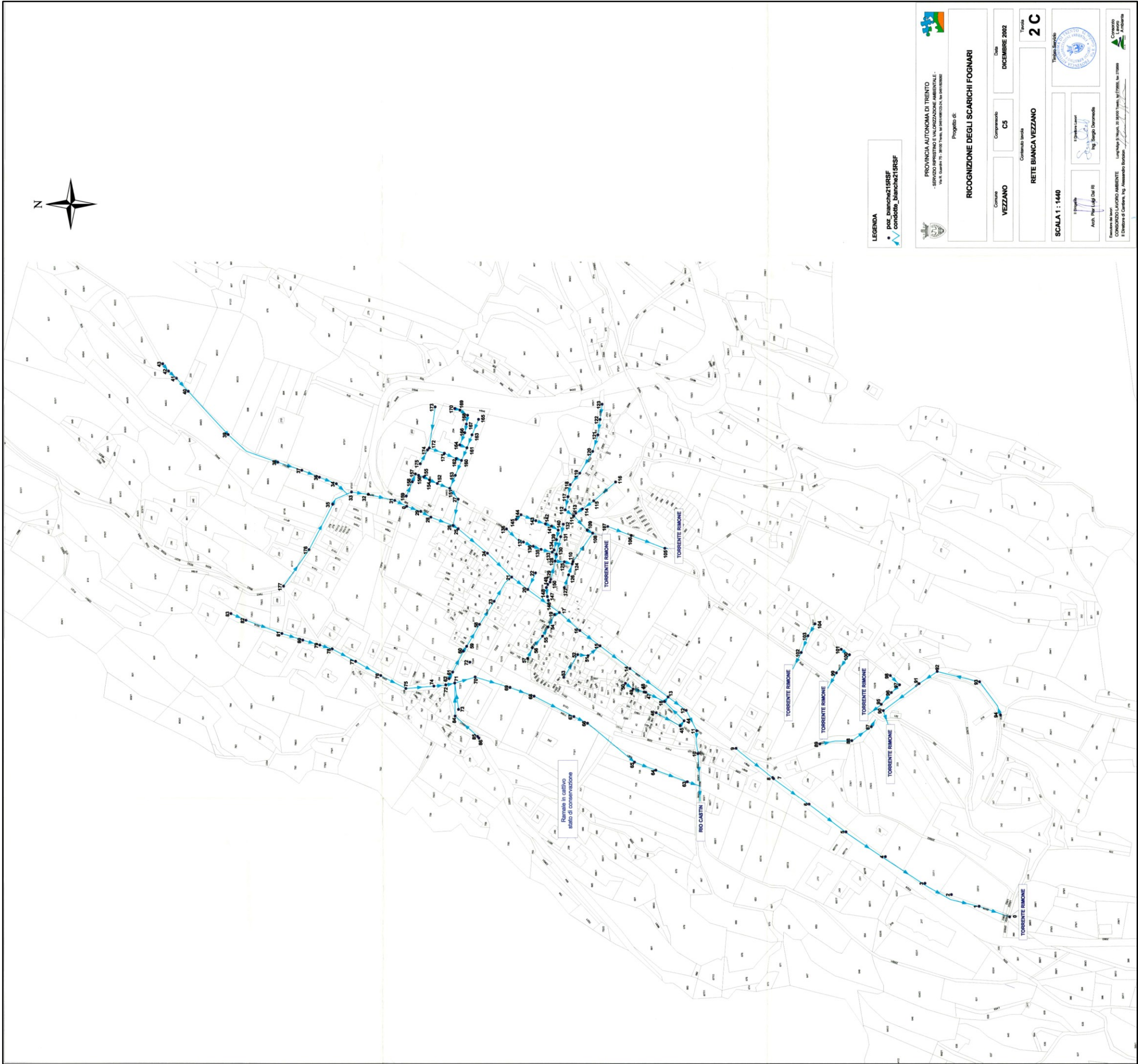












ALLEGATO 4