

Studio di geologia e geotecnica e nivologia
dott. CHRISTIAN HENTSCHEL

COMUNE DI PIEVE DI BONO – PREZZO

PROVINCIA DI TRENTO

**RICHIESTA PER IL CAMBIO DI DESTINAZIONE
URBANISTICA DELLE PP.FF. 269, 270 E 300/3 DEL C.C. DI
CRETO – VARIANTE V4**

STUDIO DI COMPATIBILITÀ

*ai sensi degli artt. 15 e 16 delle indicazioni e precisazioni
applicative del capo IV delle NA del P.U.P.*

**Piano Regolatore Generale del
Comune di Pieve di Bono-Prezzo**

Elaborato di adozione definitiva relativo alla deliberazione del
Consiglio Comunale n. 13 dd. 03.08.2020, integrato con le
modifiche richieste dal Servizio Urbanistica e tutela del paesaggio
della P.A.T. con pareri di data 17.12.2020 e 11.03.2021.

Il Segretario Comunale
dott.ssa Elsa Masè

Committente

**Società
BOMÈ S.r.l.**

Progettista

**dott. ing.
PAOLO ARMANI**

Relatore

**dott. geologo
CHRISTIAN HENTSCHEL**



Relazione n° 1146_studio_compatibilità

Trento, febbraio 2021

INDICE

PREMESSA.....	3
PIANI DI GOVERNO DEL TERRITORIO.....	5
Carta di Sintesi della Pericolosità.....	5
Carta delle Risorse Idriche.....	6
VALUTAZIONE DEL FENOMENO ATTESO.....	9
Area con penalità ordinaria media (P3).....	9
Area con penalità ordinaria elevata (P4).....	11
COMPATIBILITÀ DELLA VARIANTE URBANISTICA.....	14
CONCLUSIONI.....	15
ALLEGATI:	

PREMESSA

Per conto del Committente, Società Bomè S.r.l., si è redatto lo studio di compatibilità a supporto della richiesta per il cambio di destinazione urbanistica delle pp.ffa. 269, 270 e 300/3 del C.C. di Creto – variante V4, nel Comune di Pieve di Bono - Prezzo (TN).

Esso è stato redatto per rispondere a quanto richiesto dalle NA del P.U.P. ed in particolare del Capo IV (Carta di Sintesi della Pericolosità) di recente adozione sul territorio provinciale.

Attraverso questo studio si andranno pertanto a definire, con preciso riferimento agli intenti progettuali ed alle caratteristiche morfologiche e litostratigrafiche dell'area, quale possa essere l'eventuale incidenza delle opere in progetto e/o quali siano le eventuali misure che si intendono adottare per la salvaguardia dello stato dei luoghi e delle opere.

Il cambio di destinazione urbanistica in esame vuole rispondere alla esigenze del Committente permettendo di utilizzare degli spazi di proprietà adiacenti e funzionali alla struttura artigianale di recente costruzione.

Nello specifico si prevede il cambio di destinazione d'uso di una porzione di terreno posta a S del capannone di recente costruzione ed ascritta, seppure parzialmente, alle pp.ffa. 269, 270 e 300/3 del C.C. di Creto dall'attuale area agricola (art. 37) ad una area parcheggi e viabilità privata (art. 60 + art. 19.2.b) (Foto 1, Figura 1, Figura 2).

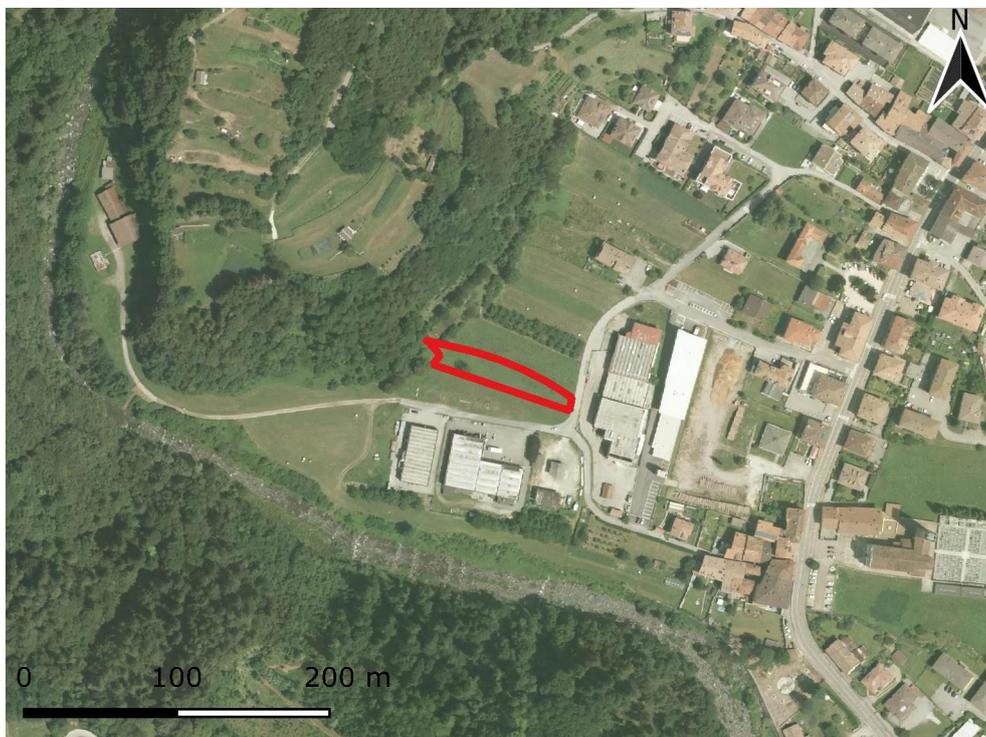


Foto 1. Estratto "Ortofoto P.A.T. - anno 2015" scala a vista, con indicata in rosso l'area oggetto di variante.

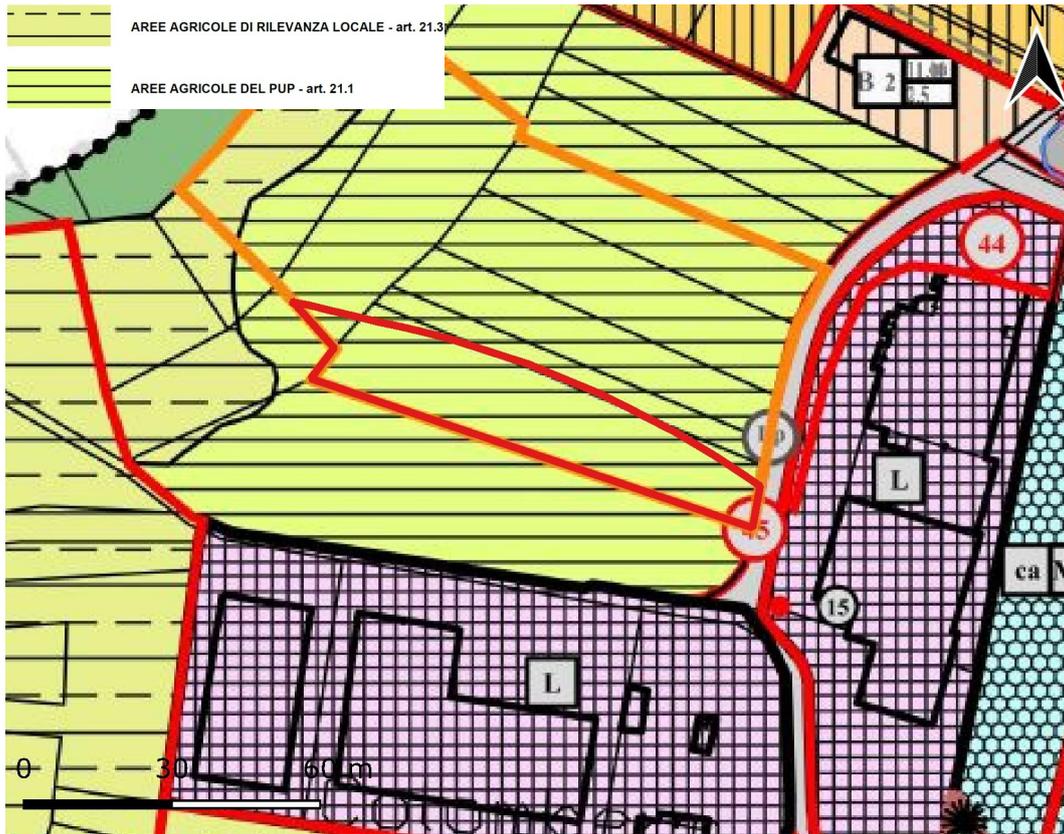


Figura 1. "Piano Regolatore Generale in vigore del Comune di Pieve di Bono - Prezzo" scala a vista, con indicata in rosso l'area oggetto di variante.

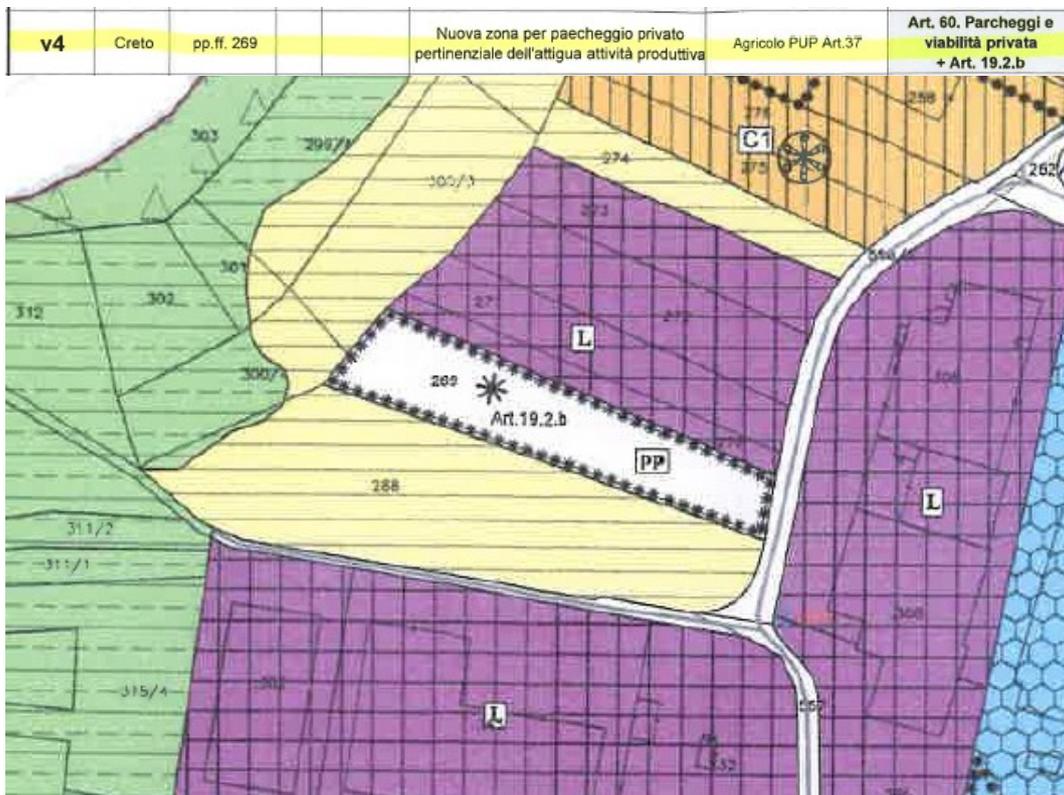


Figura 2. "Piano Regolatore Generale di variante del Comune di Pieve di Bono - Prezzo" scala a vista.

Su tale area è prevista essenzialmente la realizzazione di un parcheggio di servizio con pavimentazione in asfalto ed una semplice recinzione; non sono previsti manufatti fuori terra e/o fabbricati ad utilizzo residenziale nel rispetto delle prescrizioni contenute nella Variante PRG 2019.

* Art. 19.2.b Gli interventi di realizzazione di parcheggio privato (con esclusione di parcheggi interrati) sono vincolate alla riduzione del livello di pericolosità dell'area che potrà essere attuato o tramite revisione della cartografia del PUP o a seguito di studio di compatibilità che dimostri l'effettivo grado di rischio, la compatibilità delle opere ed evidenzi eventuali misure di mitigazione del rischio ai sensi del comma 3, art. 15, e comma 3 art. 16, della L.P. 27 maggio 2008, n. 5 "Approvazione del nuovo piano urbanistico provinciale", trattandosi di interventi che possono rientrare nella definizione della lettera e), comma 3, art.15 della stessa legge. [v4 e v55]

Per tutti i restanti dettagli della variante si rimanda alle tavole tecniche redatte dal Progettista, dott. ing. Paolo Armani.

PIANI DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Carta di Sintesi della Pericolosità

La porzione di terreno ascritta alle pp. ff. 269, 270 e 300/3 del C.C. di Creto ed oggetto di cambio di destinazione urbanistica appartiene, dal punto di vista geologico ed idrologico, ad una:

- 1 *area con classe di penalità ordinaria media (P3)* dovuta alla relativa prossimità del reticolo idrografico del Fiume Chiese ed alla sua vicinanza con il piede dell'esteso corpo della frana di Prezzo;
 - 2 *area con classe di penalità ordinaria elevata (P4)* dovuta al corpo della frana di Prezzo ed alla sua possibile espansione in caso di collasso;
- come visibile nella "Carta di Sintesi della Pericolosità" (Figura 3, Figura 4).

Dette penalizzazioni sono nella sostanza connesse, come evidenziato, ad una *pericolosità straordinaria residua elevata (HR4)* per *ambito fluviale* e ad una *pericolosità ordinaria elevata (H4)* per *ambito di frana*.

Carta delle Risorse Idriche

Sul terreno oggetto di cambio di destinazione urbanistica non sono perimetrate *zone di protezione idrogeologica* o *zone di tutela assoluta* e *zone di rispetto idrogeologico* di pozzi o sorgenti captate e selezionate nel P.U.P., come confermato nella "Carta delle Risorse Idriche" (Figura 5, Figura 6).

Non sono neppure segnalate, nell'immediato intorno verso valle, altre derivazioni attive di rilievo (pozzi o sorgenti), come verificato presso il sito web del S.U.A.P. - Servizio Utilizzazione Acque Pubbliche (*Consultazione derivazioni idriche*).

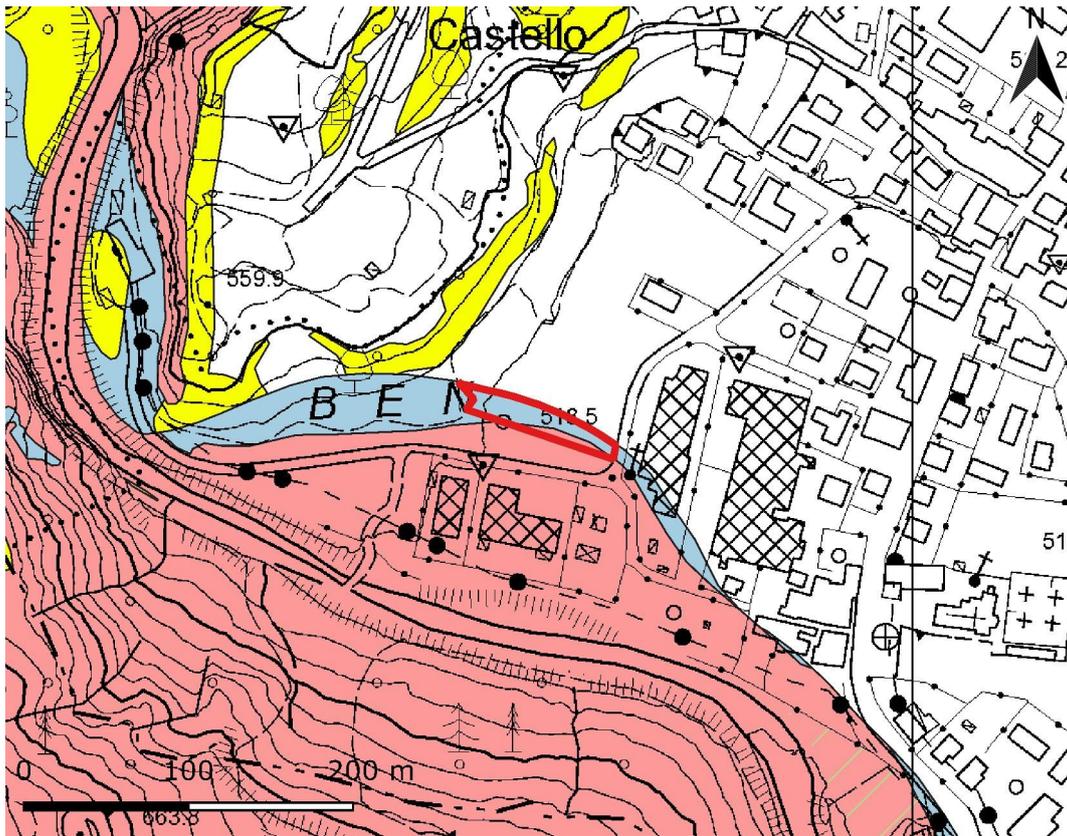


Figura 3. "Carta di Sintesi della Pericolosità - versione del 02/10/2020" scala a vista, con indicata in rosso l'area oggetto di variante.

Classi di Penalità

Con riferimenti alle norme di attuazione del Piano Urbanistico Provinciale (L.P. 27 maggio 2008, n. 5)

penalità ordinarie

	P4 - elevata	art. 15
	P3 - media	art. 16
	P2 - bassa	art. 17

altri tipi di penalità

	APP - aree da approfondire	art. 18
	PRV - residua da valanga	art. 18
	P1 - trascurabile o assente	art. 18

Figura 4. "Legenda Carta di Sintesi della Pericolosità - versione del 02/10/2020".

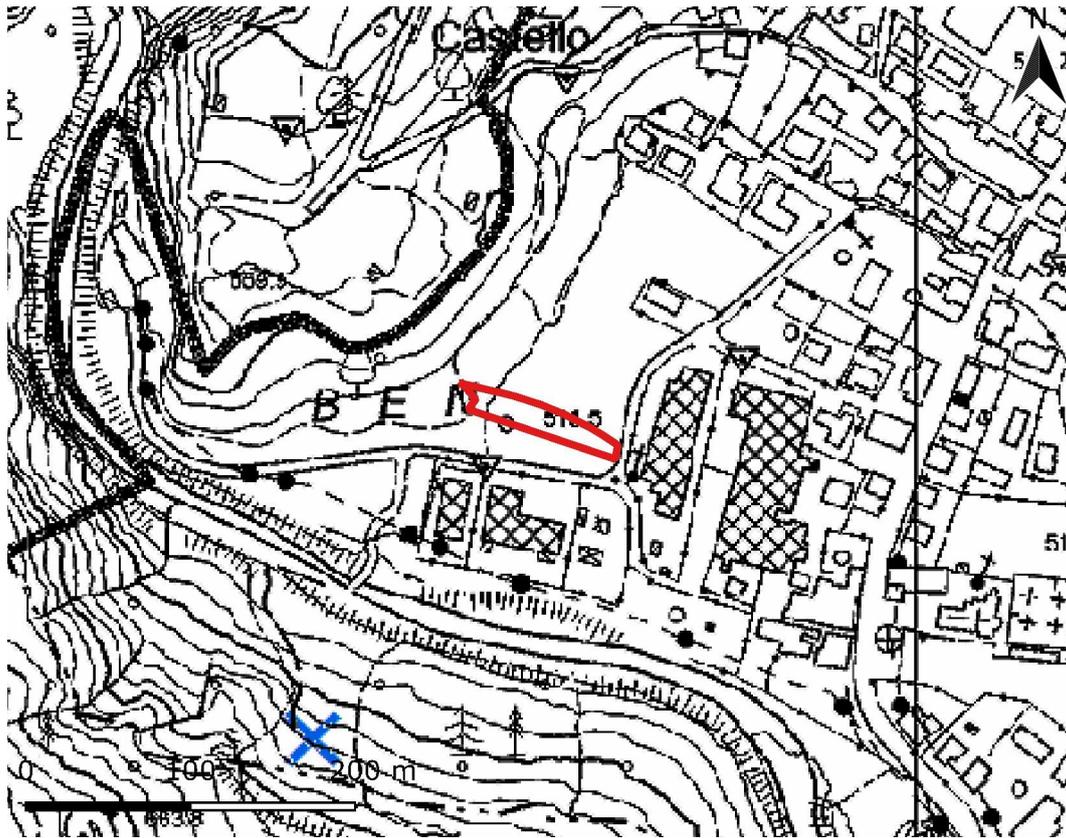


Figura 5. "Carta delle Risorse Idriche del P.U.P. - versione del 18/10/2018" scala a vista, con indicata in rosso l'area oggetto di variante.

Zona di Tutela Assoluta

- Sorgenti
- Sorgenti Minerali
- Acque Superficiali
- Pozzi

Zona di Rispetto Idrogeologico

- Sorgenti, Sorgenti Minerali, Acque Superficiali e Pozzi

Zona di Protezione Idrogeologica

- Sorgenti, Sorgenti Minerali, Acque Superficiali e Pozzi

* altre sorgenti non disciplinate dall'art.21 del P.U.P.

Figura 6. "Legenda Carta delle Risorse Idriche del P.U.P. - versione del 18/10/2018".

VALUTAZIONE DEL FENOMENO ATTESO

Al fine di valutare i fenomeni potenzialmente attesi che determinano in diversa misura e grado la pericolosità e conseguente penalità del terreno ascritto alle pp. ff. 269, 270 e 300/3 del C.C. di Creto oggetto di cambio di destinazione urbanistica sono stati effettuati dei sopralluoghi e rilievi e sono state consultate le informazioni bibliografiche a disposizione.

In particolare si è potuto disporre di alcuni specifici studi relativi alle problematiche di settore realizzate nel corso degli anni a firma del dott. ing. Walter Gostner¹ e dello Studio Geologia Applicata² e riportati in allegato.

Area con penalità ordinaria media (P3)

Per quanto concerne tale penalità essa è dovuta ad una *pericolosità straordinaria residua elevata (HR4)* per *ambito fluviale*, come visibile nella "Carta della Pericolosità" (Figura 7, Figura 8).

Detta pericolosità è, come evidenziato, connessa alla vicinanza, a poco più di 100 m verso S, dell'alveo del Fiume Chiese che scorre tuttavia attualmente ben arginato e regimato e tale da non avere determinato, anche a seguito degli ultimi eventi alluvionali, problematiche sulle particelle oggetto di variante.

Stando alle informazioni recente raccolte presso il Servizio Bacini montani della P.A.T. la *pericolosità residua elevata* più che ad una effettiva attuale problematica idraulica legata alla possibilità di esondazione del Fiume Chiese in condizioni dei fenomeni di piena risulta imputabile ad una necessità di Protezione Civile.

Più specificatamente, riprendendo quanto già perimetrato nella Carta di Sintesi Geologica, si è voluto delimitare uno spazio potenzialmente utilizzabile nel caso in cui uno scenario catastrofico legato al collasso della frana di Prezzo venisse a determinare l'ostruzione dell'attuale alveo del Fiume Chiese posto alla sua base.

L'estraneità delle particelle oggetto di variante alla pericolosità legata fenomeni alluvionali lungo il Fiume Chiese allo sbocco della vallata principale e confluenza con il Torrente Adanà è confermata dalle analisi ed valutazioni idrauliche riportate nella verifica di compatibilità a firma del dott. ing. Walter Gostner (Figura 9, Figura 10).

1 Verifica di compatibilità idraulica – febbraio 2016 – dott. ing. Walter Gostner

2 Studio geologico per la precisazione e l'interpretazione del limite dell'area ad elevata pericolosità della Carta di Sintesi Geologica del PUP sulle pp. ff. 269 e 272 del C.C. di Creto nel Comune di Pieve di Bono – Prezzo – agosto 2016 - Studio Geologia Applicata

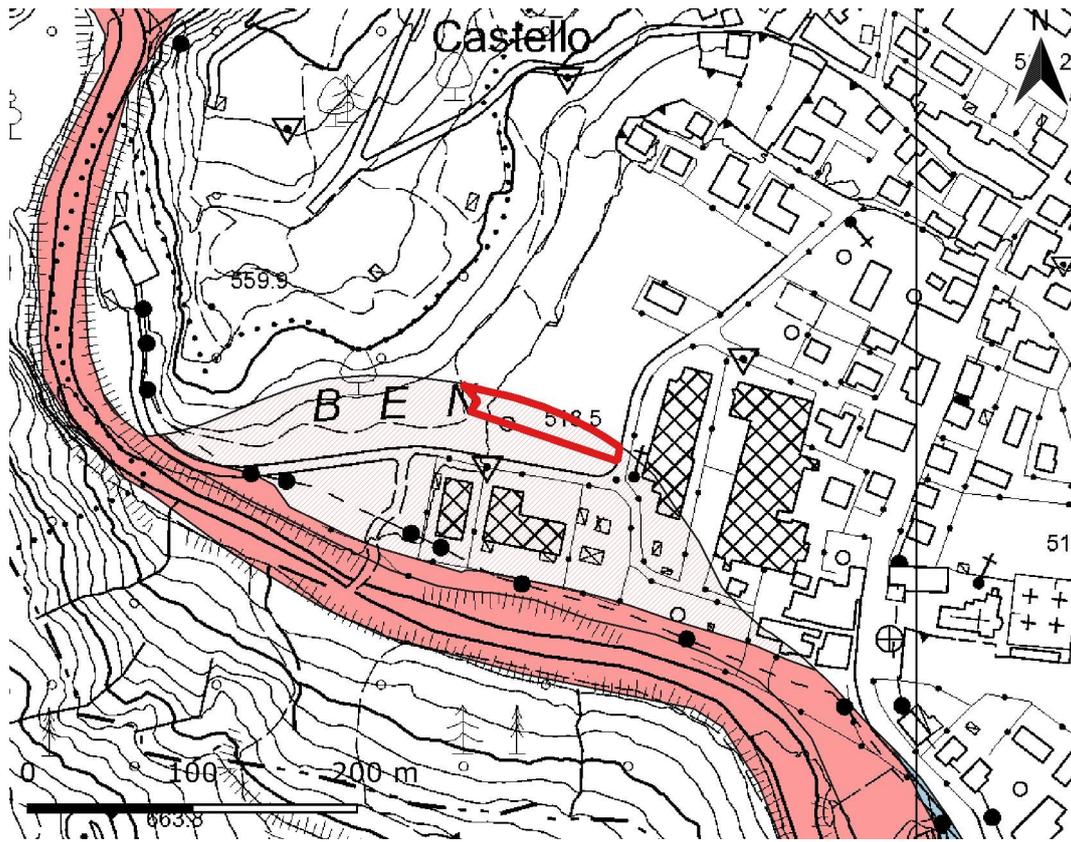


Figura 7. "Carta della Pericolosità - ambito fluviale - versione del 02/10/2020" scala a vista, con indicata in rosso l'area oggetto di variante.

Classi di pericolosità ordinaria

- H4 - elevata
- H3 - media
- H2 - bassa
- H1 - trascurabile

Classi di pericolosità straordinaria

- HP - potenziale
- HR4 - residua elevata
- HR3 - residua media
- HR2 - residua bassa

Figura 8. "Legenda Carta della Pericolosità - versione del 02/10/2020".

Dalle analisi condotte emerge come nel tratto di interesse non si verificano esondazioni che possano andare ad interessare le particelle oggetto di intervento, per nessuno dei tempi di ritorno di progetto considerati. In particolare alla sezione sita al termine della gola in roccia il franco di sicurezza si mantiene sempre superiore a 1 m (Figura 6). Pertanto, anche considerando un possibile sovrizzo dovuto ai depositi solidi causati dalla progressiva riduzione di pendenza, la capacità di deflusso della sezione risulta sufficiente a contenere le piene di progetto. Per una rappresentazione dettagliata dei risultati del modello idraulico si rimanda all'Appendice. Si osserva infine come tali risultati siano inoltre stati analiticamente verificati mediante l'utilizzo di formulazioni classiche dell'idraulica.

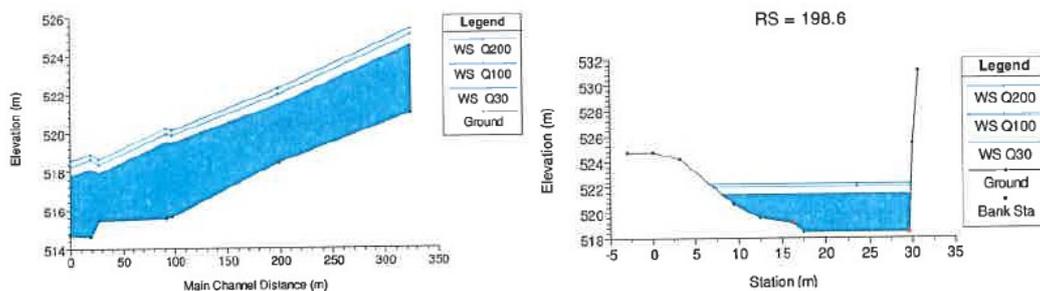


Figura 6. Risultati della modellazione 1D del tratto di fiume Chiese oggetto di studio per gli scenari di progetto considerati: a sinistra profilo longitudinale, a destra sezione di deflusso all'uscita dalla gola in roccia.

Figura 9. "Estratto dalla *Verifica di compatibilità idraulica* a firma del dott. ing. Walter Gostner.

Per quanto concerne gli scenari di pericolo residuo, ottenuti sovrapponendo alle piene di progetto la massima portata esitabile dallo scarico di fondo della diga di Ponte Murandin, dalle modellazioni condotte risulta come anche in questo caso non si verificano esondazioni che possano andare ad interessare l'area oggetto di intervento. Per una rappresentazione dettagliata dei risultati si rimanda all'Appendice.

Figura 10. "Estratto dalla *Verifica di compatibilità idraulica* a firma del dott. ing. Walter Gostner.

Alla luce di queste considerazioni si ritiene possibile affermare che le condizioni di esposizione al pericolo di *ambito strettamente fluviale* risultano trascurabili e tali da non costituire una pregiudiziale di settore alla variante urbanistica.

Inoltre la destinazione d'uso a parcheggio e gli intenti progettuali del Committente di non realizzare manufatti fuori terra e/o fabbricati ad utilizzo residenziale, nel rispetto delle disposizioni previste dal PRG non impediscono l'utilizzo dell'area ai fini di interventi di Protezione Civile in caso di eventi straordinari (vedi collasso della frana di Prezzo).

Area con penalità ordinaria elevata (P4)

Per quanto concerne tale penalità essa è dovuta ad una *pericolosità ordinaria elevata (H4)* per *ambito frana*, come visibile nella "Carta della Pericolosità" (Figura 11, Figura 12).

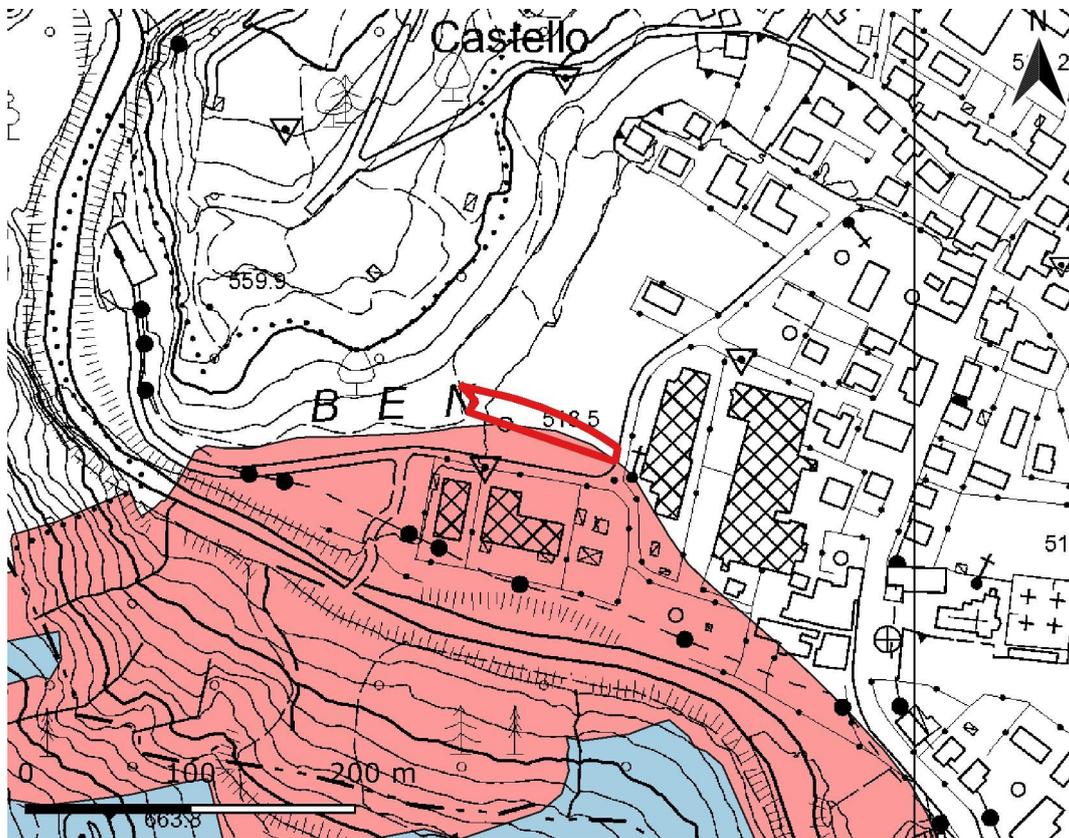


Figura 11. "Carta della Pericolosità – ambito frana – versione del 02/10/2020" scala a vista, con indicata in rosso l'area oggetto di variante.

Classi di pericolosità ordinaria	Classi di pericolosità straordinaria
 H4 - elevata	 HP - potenziale
 H3 - media	 HR4 - residua elevata
 H2 - bassa	 HR3 - residua media
 H1 - trascurabile	 HR2 - residua bassa

Figura 12. "Legenda Carta della Pericolosità - versione del 02/10/2020".

Essa, nello specifico, interessa nella sostanza solamente una piccola fascia al margine meridionale delle particelle in esame ed è imputabile all'area di possibile espansione a seguito del collasso della frana di Prezzo.

Si tratta, di un importate fenomeno franoso che interessa la porzione di versante su cui è sorto l'abitato di Prezzo (Figura 13) per spessori medi di 80 – 85 m e una volumetria complessiva stimata di 18 – 20 milioni di m³.

Il fenomeno, sicuramente antico, è considerato attivo alla luce del complesso sistema di monitoraggio da parte del Servizio Geologico della P.A.T. con

velocità di deformazioni dell'ordine di 30 – 60 mm/anno: è stato inoltre valutato che le alluvioni ghiaiose di fondovalle hanno sepolto parzialmente il piede della frana stabilizzandone le parti più profonde.

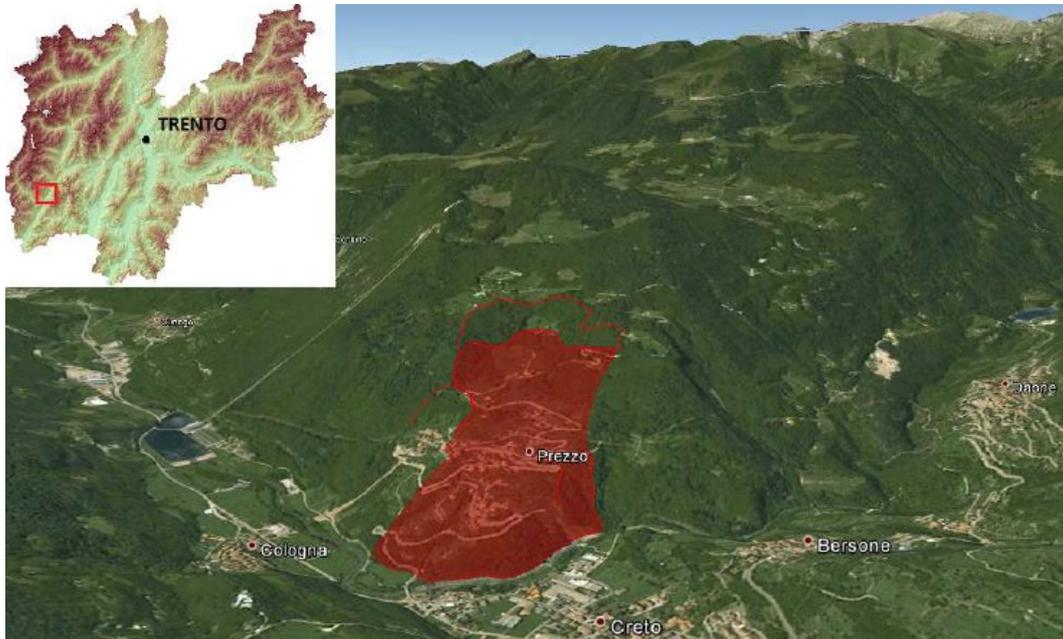


Figura 13. "Ortofoto 3D con rappresentazione della frana di Prezzo" tratta dalla tesi di laurea di Luca Gandolfo.

Dalle informazioni variamente raccolte ed analisi condotte lo Studio Geologia Applicata afferma (Figura 14):

Dai dati disponibili lo scrivente ritiene che non sussista un pericolo imminente nel breve-medio periodo gravante sulla conoide di Creto e, nello specifico, sull'area in esame.

Si ritiene inoltre che la probabilità di aumento della velocità della frana con conseguente evento parossistico di invasione dell'alveo del Fiume Chiese, pur possibile, può essere considerata rilevante solo in un ambito estremamente cautelativo che consideri una reale compromissione delle resistenze al taglio del versante nell'arco dei prossimi 50 anni, ovvero nell'ambito di un arco temporale compatibile con la vita utile delle opere ordinarie di importanza normale $V_N=50$ anni (cap.2.4 delle NTC 2008).

Figura 14. Estratto dalla relazione dello Studio Geologia Applicata.

Si ribadisce che sull'area oggetto di variante non si andranno a realizzare manufatti o opere che possano risentire ostacolare in alcun modo eventuali interventi di Protezione Civile conseguenti ad una evoluzione del fenomeno che possa portare al collasso della frana.

Ad ogni modo, grazie al sistema di monitoraggio costante in atto, per le opere ed infrastrutture presenti al piede del versante, vi sarebbe comunque la possibilità e tempistica di intervento al fine di impedire danni alle persone.

COMPATIBILITÀ DELLA VARIANTE URBANISTICA

Il cambio di destinazione del terreno ascritto, seppure parzialmente, alle pp. ff. 269, 270 e 300/3 del C.C. di Creto dall'attuale area agricola ad una area parcheggi e viabilità privata (art. 60 + art. 19.2.b) non prevede la costruzione di manufatti e/o opere ad uso residenziale nel rispetto delle disposizioni vigenti (art. 19.2.b).

Nello specifico è prevista solamente l'asfaltatura al fine di realizzare dei parcheggi e degli spazi di manovra a servizio della struttura artigianale di recente costruzione.

Il diverso utilizzo dell'area rispetto alla destinazione attuale non comporta alcun ostacolo ad un eventuale utilizzo e gestione nell'ambito di eventuali interventi di Protezione Civile connessi alla gestione del Fiume Chiese a seguito di una sua ostruzione e sbarramento conseguente ad un collasso, al momento non prevedibile nel breve periodo, della frana di Prezzo.

Si raccomanda comunque che al fine di preservare l'incolumità delle persone e delle opere che i proprietari dei terreni prestino attenzione agli eventuali allarmi impartiti dalla Protezione Civile conseguenti ad una accelerazione del fenomeno franoso di cui attualmente, stando alle informazioni disponibili, non si hanno avvisaglie nel breve periodo.

Alla luce delle argomentazioni riportate nelle pagine precedenti si ritiene che il cambio di destinazione urbanistica delle pp. ff. 269, 270 e 300/3 del C.C. di Creto, in relazione alla sua tipologia, possa essere ritenuto compatibile con le criticità di zona analizzate.

CONCLUSIONI

Per conto del Committente, Società Bomè S.r.l., si è redatto lo studio di compatibilità a supporto della richiesta per il cambio di destinazione urbanistica delle pp.ffa. 269, 270 e 300/3 del C.C. di Creto – variante V4, nel Comune di Pieve di Bono - Prezzo (TN).

Esso è stato redatto per rispondere a quanto richiesto dalle NA del P.U.P. ed in particolare del Capo IV (Carta di Sintesi della Pericolosità) di recente adozione sul territorio provinciale.

Nella "Carta di Sintesi della Pericolosità" le porzioni di terreno direttamente interessate dalla variante appartengono, dal punto di vista geologico ed idrologico, ad una *area con classe di penalità ordinaria media (P3)* e ad una *area con classe di penalità ordinaria elevata (P4)*.

Il presente studio di compatibilità ha analizzato le condizioni di pericolo e definito gli accorgimenti costruttivi di carattere strutturale, localizzativo ed architettonico per la realizzazione delle opere in progetto e per la loro utilizzazione, atti a tutelare l'incolumità delle persone e ridurre la vulnerabilità dei beni definendo le regole gestionali.

Stando alle condizioni descritte ed alla luce delle opere che si intendono realizzare nel rispetto delle disposizioni normative del PRG si ritiene che il cambio di destinazione urbanistica possa essere ritenuto fattibile e compatibile con le condizioni di pericolo potenzialmente attese.

Trento, febbraio 2021



ALLEGATI:

Verifica di compatibilità idraulica – febbraio 2016 – dott. ing. Walter Gostner

Studio geologico per la precisazione e l'interpretazione del limite dell'area ad elevata pericolosità della Carta di Sintesi Geologica del PUP sulle pp. ff. 269 e 272 del C.C. di Creto nel Comune di Pieve di Bono – Prezzo – agosto 2016 - Studio Geologia Applicata



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI BOLZANO
Dr. Ing. WALTER GOSTNER
Nr. 1191
INGENIEURKAMMER
DER PROVINZ BOZEN

committente

tecnico

Perizia

committente **Bomè Silvietto e Dario & C. s.n.c.**

progetto **Progetto di espansione dell'impianto per la lavorazione di carni**

contenuto **Verifica di compatibilità idraulica**

redatto	modificato			scala	elaborato n.
mat 09.02.2016	a				
controllato	b				
cl 09.02.2016	c				
pagine 17	n. progetto 15-244	15_244_Bomè_Carni_perizia_compatibilità_creto\stud\text\tb_02.docx			

Contenuto

1. Introduzione	2
1.1 Committente	2
1.2 Studio tecnico incaricato	2
1.3 Oggetto dello studio	2
2. Valutazione del pericolo idraulico	3
2.1 Generalità	3
2.2 Il fiume Chiese	3
2.3 Idrologia	4
2.4 Trasporto solido	4
2.5 Valutazione idraulica	5
2.6 Pericolo idraulico	7
3. Valutazione della compatibilità idraulica	7
4. Conclusioni	7
Appendice	8

1. Introduzione

1.1 Committente

Bomé Silvietto e Dario & C. s.n.c.

Via al Ben, 3/G

38085 Pieve di Bono

1.2 Studio tecnico incaricato

Ingegneri Patscheider & Partner S.r.l.

Via Glorenza 5/K

Via Avogadro 2

39024 Malles Venosta

39100 Bolzano

Coordinatore progetto:

Dr. Ing. PhD. Walter Gostner

Responsabile progetto:

Dr. Ing. Corrado Lucarelli

Tecnico:

Dr. Ing. Matteo Paternolli

1.3 Oggetto dello studio

La Committenza ha intenzione di ampliare il proprio impianto di produzione di carni, mediante la realizzazione di nuove strutture sulle p.f. 269 e 270 C.C. Creto (site ad una quota di ca. 519.6 m s.l.m.). Secondo l'attuale Carta di Sintesi Geologica della Provincia Autonoma di Trento l'area risulta parzialmente soggetta ad una pericolosità elevata (Figura 1), imputabile sia alle possibili esondazioni del fiume Chiese che al fronte franoso presente sui versanti in destra orografica. Scopo della presente perizia è approfondire lo studio relativo alla potenziale pericolosità idraulica gravante sulle particelle in esame e di valutare quindi la compatibilità idraulica degli interventi in progetto secondo le normative vigenti in Provincia di Trento.

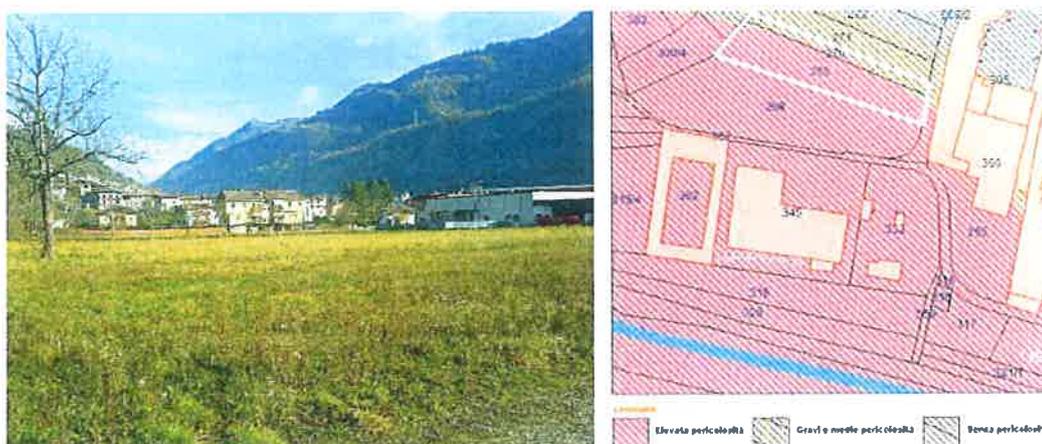


Figura 1. A sinistra una vista dell'area oggetto di intervento, a destra un estratto della Carta di Sintesi Geologica (in bianco sono evidenziate le particelle in esame).

2. Valutazione del pericolo idraulico

2.1 Generalità

Una potenziale fonte di pericolo idraulico per l'area di progetto è costituita dal vicino fiume Chiese. Le particelle 269 e 270 C.C. Creto si trovano infatti in sinistra orografica, ad una distanza di ca. 110 m dalla sponda del Chiese, poco a valle del termine del tratto di corso d'acqua che scorre all'interno di una gola in roccia.

2.2 Il fiume Chiese

Il fiume Chiese nasce dalla Vedretta di Fumo, nel Gruppo dell'Adamello. Esso scorre quindi nelle valli di Fumo e Daone e a Pieve di Bono, dopo la confluenza col torrente Adanà, entra nella Valle del Chiese. Più a valle entra in territorio lombardo, gettandosi nel lago d'Idro all'altezza di Baitoni e confluendo infine nell'Oglio a valle di Acquanegra sul Chiese. La sua lunghezza totale ammonta a 160 km, per un bacino imbrifero complessivamente sotteso pari a ca. 1.375 km². A monte della confluenza col torrente Adanà il bacino imbrifero ammonta a ca. 178 km².



Figura 2. L'alto corso del Chiese e il bacino artificiale di Malga Bissina.



Figura 3. Il bacino di Ponte Murandin e, a destra, il fiume Chiese a monte della confluenza col torrente Adanà.

Lungo il corso del Chiese si contano diverse e rilevanti opere di sfruttamento idroelettrico. In particolare, a monte di Pieve di Bono si registra la presenza dei bacini artificiali di Malga Bissina, di Malga Boazzo e di Ponte Murandin.

2.3 Idrologia

Il presente studio è stato redatto in accordo con quanto previsto dalle Disposizioni tecniche e organizzative per la redazione e l'aggiornamento delle carte della pericolosità della Provincia Autonoma di Trento (art. 10, comma 5, L.P. 1 luglio 2011, n. 9; D.G.P. 6 ottobre 2014, n. 1708). Sono pertanto stati valutati degli eventi di piena di progetto lungo il Chiese caratterizzati da tempi di ritorno di 30, 100 e 200 anni. In aggiunta a questo, in accordo con il Servizio Bacini Montani della Provincia Autonoma di Trento sono stati verificati alcuni scenari di pericolo residuo. In particolare, ai valori di piena corrispondenti a dei tempi di ritorno di 30, 100 e 200 anni è stata aggiunta la massima portata esitabile dallo scarico di fondo della diga di Ponte Murandin, pari a 95 m³/s (dato fornito dall'Ufficio Dighe della Provincia di Trento).

Per la determinazione della portata 100ennale è stato utilizzato il metodo di regionalizzazione sviluppato dal Servizio Idrografico della Provincia Autonoma di Trento (in: Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche, 2006):

$$Q_{100} = 8,8029 \cdot A^{0,6839}$$

dove A indica la superficie del bacino imbrifero sotteso (km²). Risulta pertanto una portata di progetto di 304,6 m³/s. Si osserva come nel presente studio non sia stato cautelativamente considerato il possibile effetto di laminazione indotto sulle piene dagli invasi idroelettrici presenti lungo il fiume Chiese a monte dell'area di studio (Malga Bissina, Malga Boazzo, Ponte Murandin).

Le portate 30ennale e 200ennale sono state stimate in base al valore della portata Q₁₀₀ a partire dai rapporti Q₃₀/Q₁₀₀ e Q₂₀₀/Q₁₀₀ derivati dal metodo di regionalizzazione proposto da Rosso e De Michele (2000) nell'ambito del progetto VAPI (Valutazione delle Piene in Italia). Si determinano pertanto le seguenti portate liquide di progetto:

Tempo di ritorno (anni)	Q (m ³ /s)
30	233,0
100	304,6
200	350,1

Tabella 1. Portate di piena liquida calcolate lungo il tratto di fiume Chiese oggetto di studio.

2.4 Trasporto solido

Per la valutazione del trasporto solido è stata utilizzata la metodologia proposta da Smart e Jäggi (1983), secondo la semplificazione posta da Marchi (2006):

$$Q_s = 2.5 \cdot Q_w \cdot i_f^{1.6}$$

dove i_f indica la pendenza del fondo (m/m). Si ottengono pertanto i seguenti valori di portata solida e totale per gli eventi di progetto considerati, assumendo una pendenza del 3,5 %.

Tempo di ritorno (anni)	Q_w (m ³ /s)	Q_s (m ³ /s)	Q_{tot} (m ³ /s)
30	233,0	2,7	235,7
100	304,6	3,6	308,1
200	350,1	4,1	354,2

Tabella 2. Portate di piena liquida, solida e totale per gli eventi di progetto considerati.

2.5 Valutazione idraulica

Per l'analisi idraulica del tratto di corso d'acqua in esame è stato adottato un modello numerico monodimensionale a fondo fisso (HEC-RAS v. 4.1.0). Per quanto concerne la topografia delle sezioni del fiume Chiese si sono utilizzati i dati derivanti dal rilievo topografico condotto in data 1 dicembre 2015 da Ingenium (dove in particolare si è proceduto a misurare le dimensioni caratteristiche della sezione di deflusso potenzialmente più critica, sita al termine della gola in roccia, nonché le quote del piano campagna in alcuni punti dell'area di studio), integrati con quelli forniti dal Servizio Bacini Montani della Provincia Autonoma di Trento, relativi al rilievo compiuto nel tratto terminale fino alla confluenza col torrente Adanà e con le quote estrapolate dal DTM della Provincia di Trento. In Figura 4 si riporta una planimetria in cui sono rappresentate le sezioni utilizzate per lo sviluppo del modello idraulico ed i punti rilevati sul piano campagna da Ingenium.

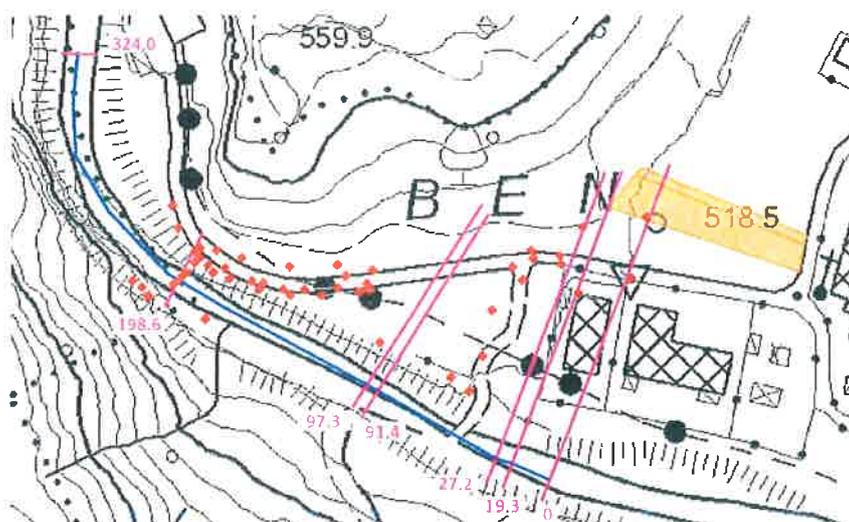


Figura 4. Planimetria con indicate le sezioni utilizzate nel modello idraulico, i punti rilevati da Ingenium (quadrantini rossi) e le particelle oggetto di studio (in arancione).

Per quanto riguarda le scabrezze adottate, si sono assunti dei coefficienti di scabrezza di Strickler di $10 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ per le sponde vegetate, di $20 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ per le sponde in roccia e di $15 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ per il fondo in massi e ciottoli, coerentemente con quanto riportato in letteratura (Armanini, 2005).



Figura 5. Il fiume Chiese al termine del tratto che scorre nella gola in roccia e, a destra, vista della strada e dei terreni in sinistra orografica a valle dello stesso.

Dalle analisi condotte emerge come nel tratto di interesse non si verificano esondazioni che possano andare ad interessare le particelle oggetto di intervento, per nessuno dei tempi di ritorno di progetto considerati. In particolare alla sezione sita al termine della gola in roccia il franco di sicurezza si mantiene sempre superiore a 1 m (Figura 6). Pertanto, anche considerando un possibile sovrizzo dovuto ai depositi solidi causati dalla progressiva riduzione di pendenza, la capacità di deflusso della sezione risulta sufficiente a contenere le piene di progetto. Per una rappresentazione dettagliata dei risultati del modello idraulico si rimanda all'Appendice. Si osserva infine come tali risultati siano inoltre stati analiticamente verificati mediante l'utilizzo di formulazioni classiche dell'idraulica.

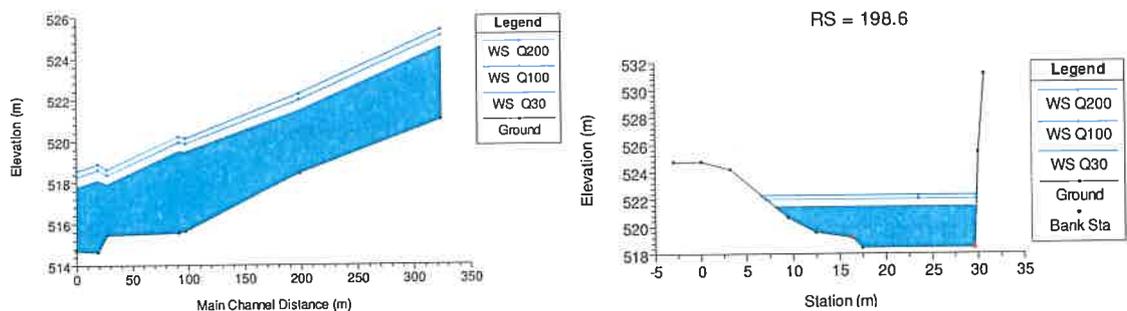


Figura 6. Risultati della modellazione 1D del tratto di fiume Chiese oggetto di studio per gli scenari di progetto considerati: a sinistra profilo longitudinale, a destra sezione di deflusso all'uscita dalla gola in roccia.

Per quanto concerne gli scenari di pericolo residuo, ottenuti sovrapponendo alle piene di progetto la massima portata esitabile dallo scarico di fondo della diga di Ponte Murandin, dalle modellazioni

condotte risulta come anche in questo caso non si verifichino esondazioni che possano andare ad interessare l'area oggetto di intervento. Per una rappresentazione dettagliata dei risultati si rimanda all'Appendice.

2.6 Pericolo idraulico

Dalle analisi condotte emerge come, per tutti gli eventi di progetto considerati, le particelle 269 e 270 C.C. Creto non risultino soggette ad alcuna pericolosità idraulica urbanisticamente rilevante imputabile al fiume Chiese (**H1, pericolo trascurabile**), in accordo con le direttive riportate nelle Disposizioni tecniche e organizzative per la redazione e l'aggiornamento delle carte della pericolosità della Provincia Autonoma di Trento (art. 10, comma 5, L.P. 1 luglio 2011, n. 9).

3. Valutazione della compatibilità idraulica

Dal presente studio risulta come il fiume Chiese non induca alcun pericolo urbanisticamente rilevante sulle particelle oggetto di intervento. Pertanto, ai sensi del Piano Urbanistico Provinciale (L.P. 27 maggio 2008, n. 5, Capo IV), si può affermare come **le opere in progetto risultano idraulicamente compatibili**.

4. Conclusioni

La Committenza ha intenzione di realizzare dei nuovi impianti per la lavorazione delle carni sulle p.f. 269 e 270 C.C. Creto. L'area in oggetto risulta secondo la Carta di Sintesi Geologica parzialmente soggetta ad una pericolosità elevata, imputabile sia alle possibili esondazioni del fiume Chiese che al fronte franoso presente in destra orografica. Il presente studio è stato condotto al fine di analizzare in maggior dettaglio il comportamento idraulico del fiume Chiese nel tratto di interesse e di verificare la compatibilità idraulica degli interventi in progetto. Dalle analisi condotte risulta come nel tratto di studio non si verifichino esondazioni per alcuno degli eventi di piena considerati. Pertanto le particelle in esame non risultano soggette ad alcun pericolo idraulico urbanisticamente rilevante imputabile al fiume Chiese (**H1, pericolo trascurabile**). Di conseguenza **gli interventi in progetto risultano idraulicamente compatibili**, ai sensi del Piano Urbanistico Provinciale (L.P. 27 maggio 2008, n. 5, Capo IV).

Si sottolinea come la validità dei contenuti e dei risultati della presente perizia sia stata verificata con il Servizio Bacini Montani della Provincia Autonoma di Trento in occasione dell'incontro tenutosi in data 05 febbraio 2016.

Bolzano, lì 09.02.2016

Il Tecnico

Dr. Ing. Walter Gostner



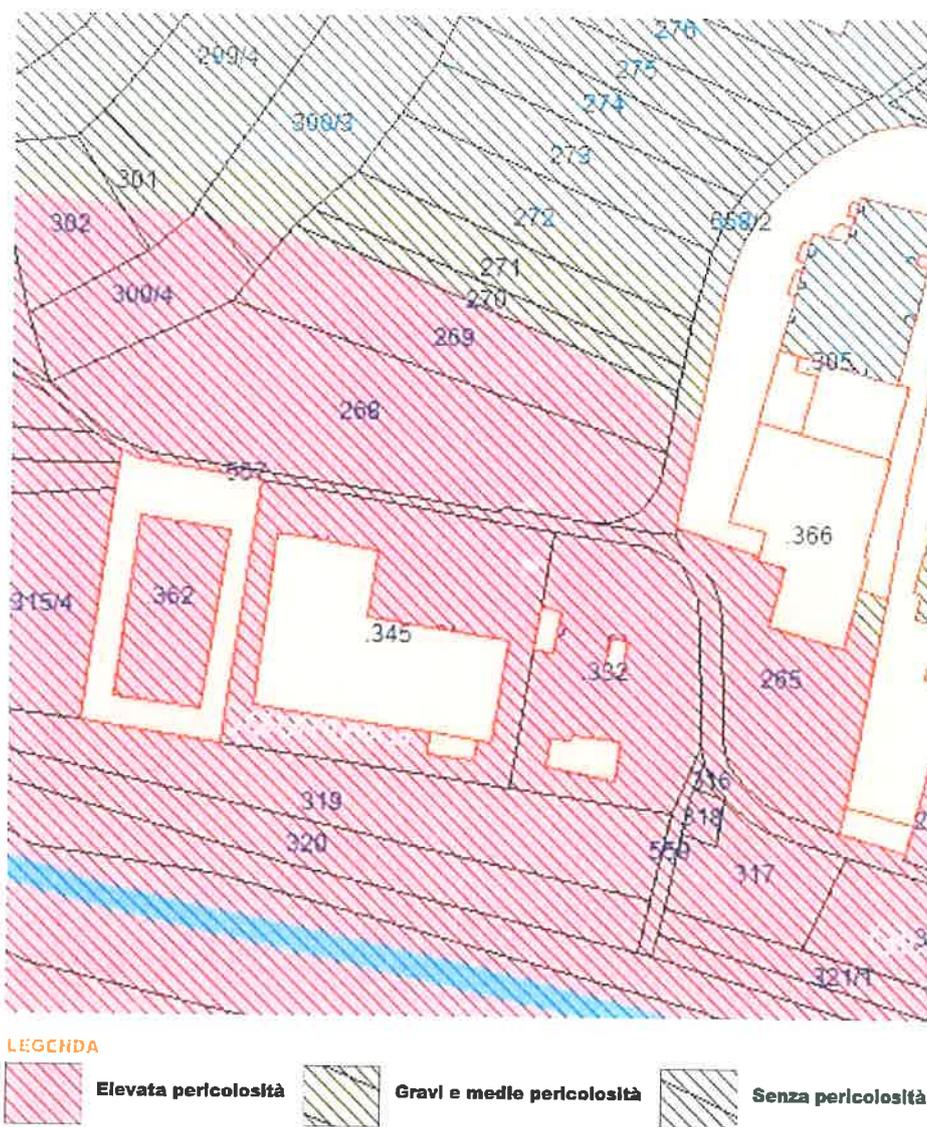
Appendice

1. Carta di Sintesi Geologica
2. Risultati della modellazione idraulica HEC-RAS – Scenari di progetto
3. Risultati della modellazione idraulica HEC-RAS – Scenari di pericolo residuo

Allegato Nr. 1

Carta di Sintesi Geologica

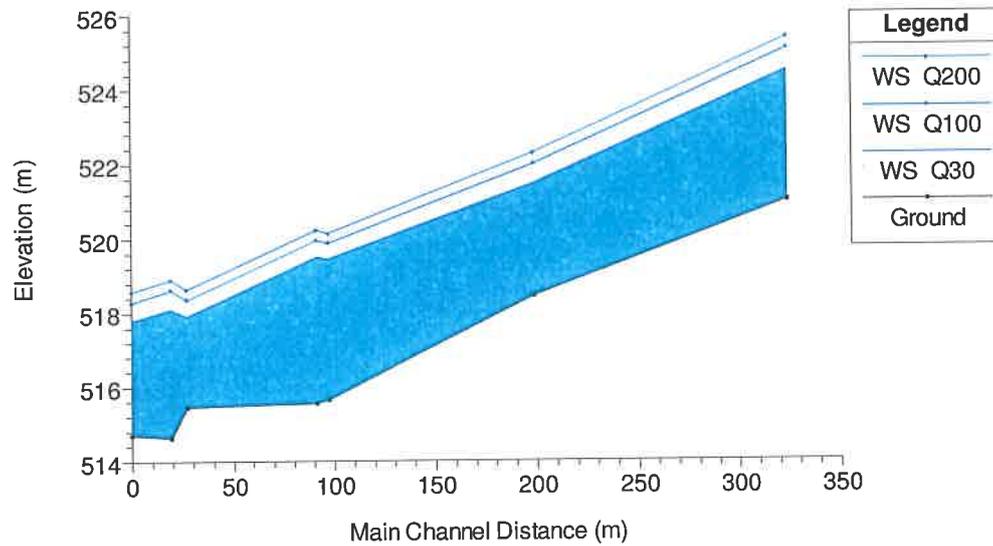
Scala 1:1.500



Allegato Nr. 2

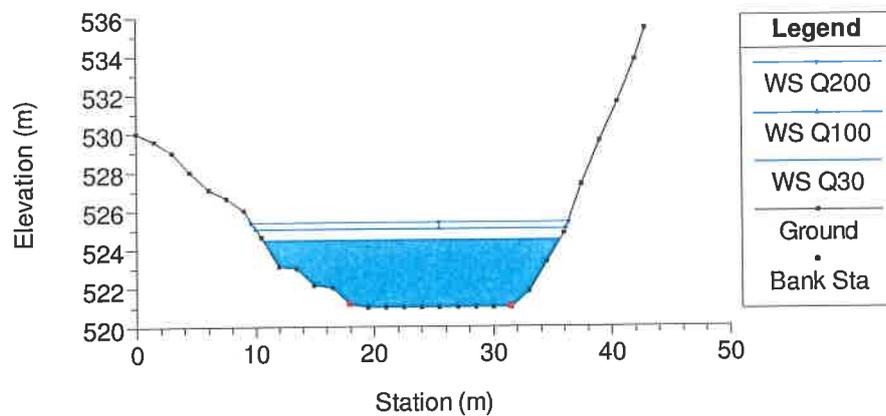
Risultati della modellazione idraulica HEC-RAS – Scenari di progetto

Profilo Longitudinale

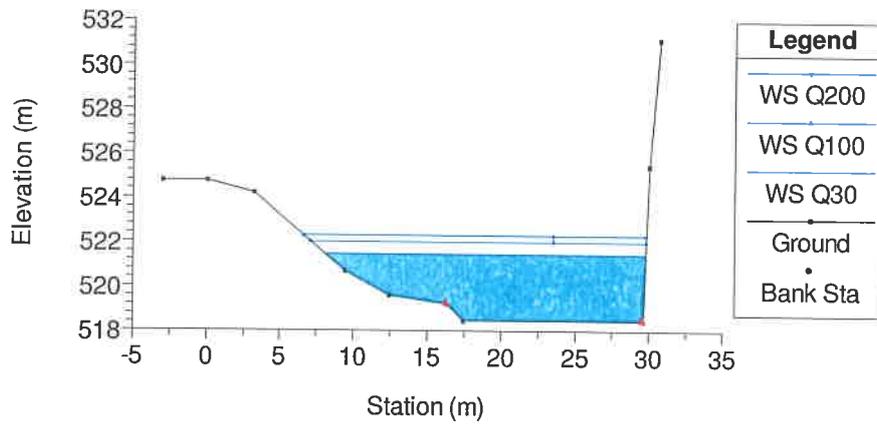


Sezioni trasversali

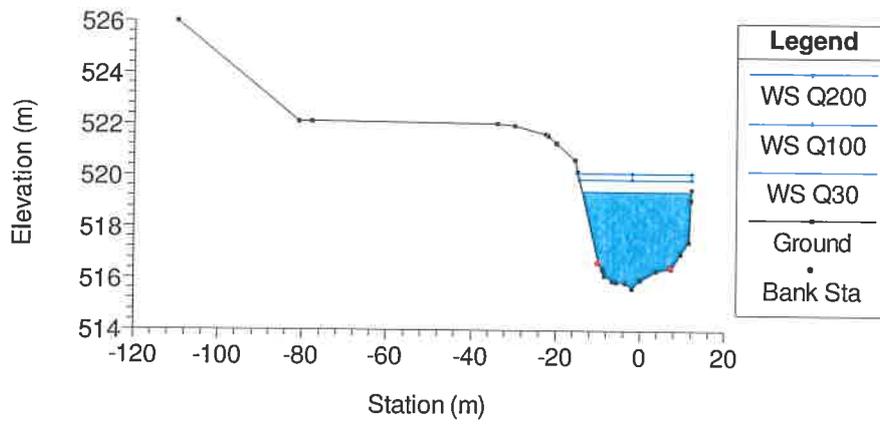
RS = 324.0



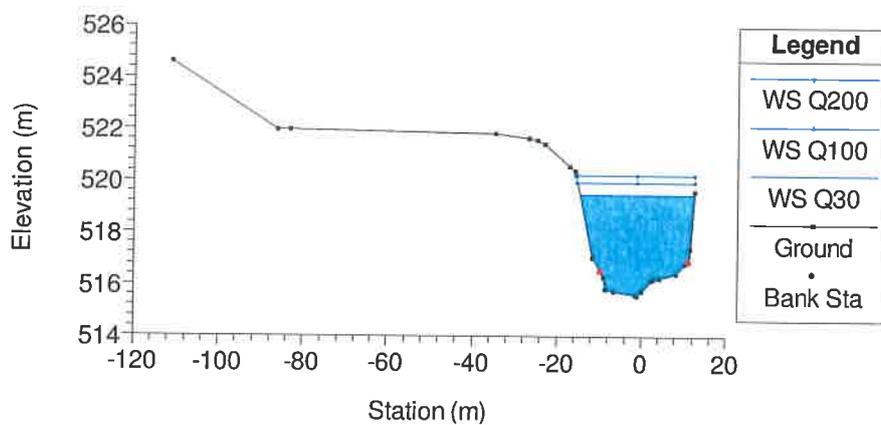
RS = 198.6



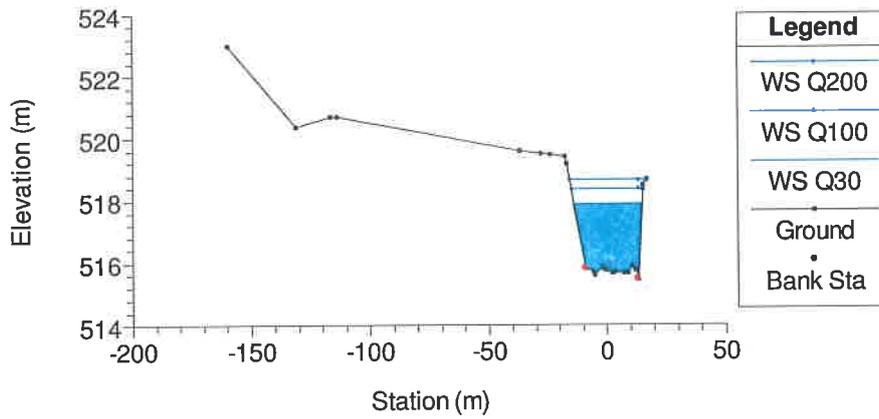
RS = 97.3



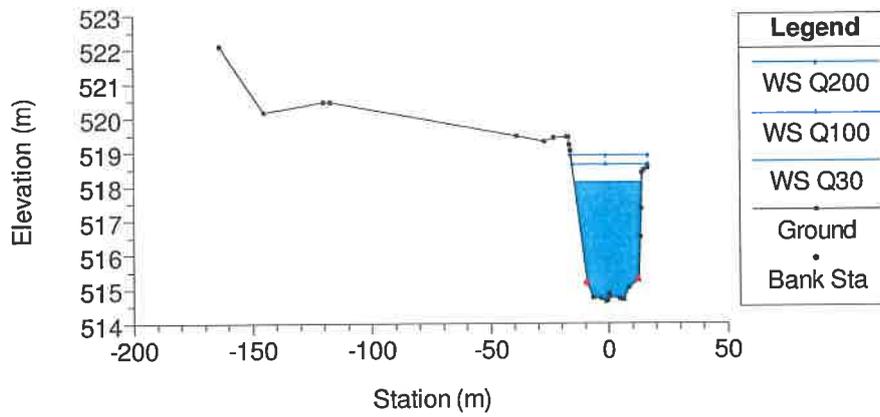
RS = 91.4



RS = 27.2



RS = 19.3



RS = 0

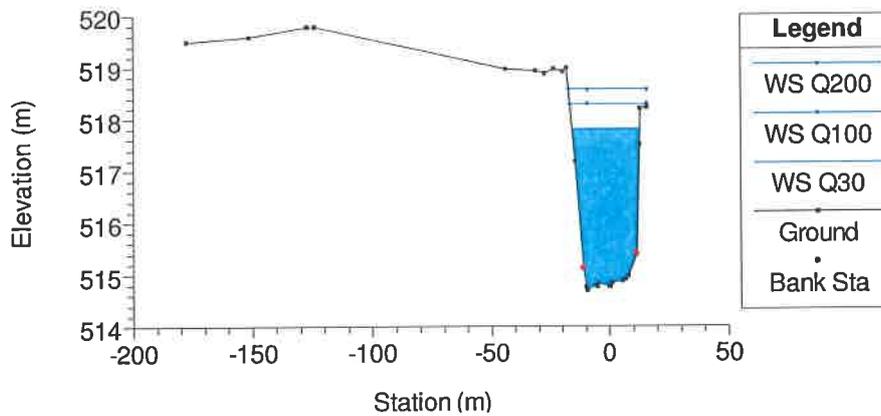


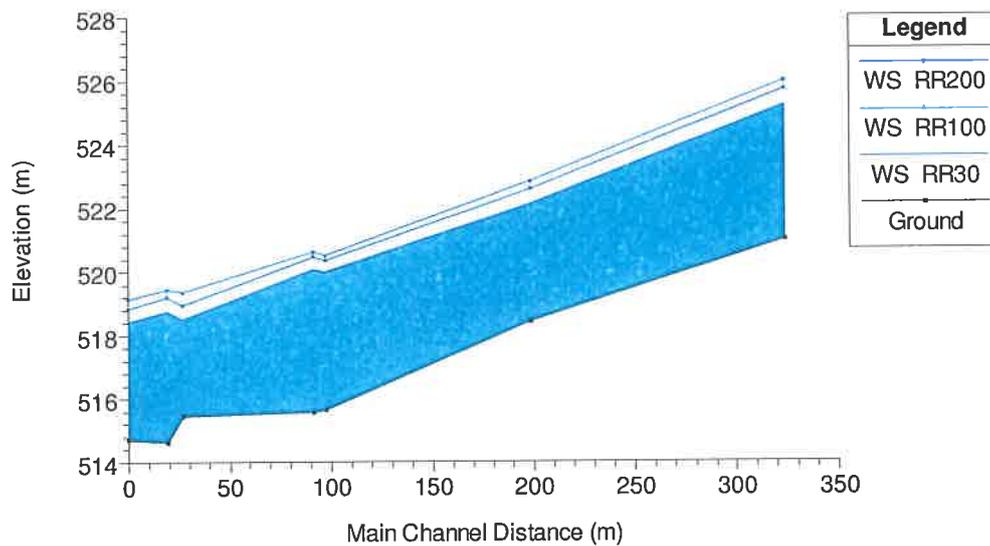
Tabella dei risultati del modello

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Total (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)
Chiese	324.0	Q30	235.70	521.00	524.49	525.20	0.013611	3.41	69.16	25.05
Chiese	324.0	Q100	308.10	521.00	525.05	525.89	0.013435	3.69	83.48	26.11
Chiese	324.0	Q200	354.20	521.00	525.37	526.30	0.013343	3.85	92.08	26.66
Chiese	198.6	Q30	235.70	518.45	521.47	522.73	0.029303	4.48	52.58	21.77
Chiese	198.6	Q100	308.10	518.45	521.98	523.46	0.028368	4.82	63.92	22.69
Chiese	198.6	Q200	354.20	518.45	522.28	523.89	0.027760	5.00	70.90	23.24
Chiese	97.3	Q30	235.70	515.66	519.45	520.07	0.012186	3.18	74.21	25.95
Chiese	97.3	Q100	308.10	515.66	519.89	520.70	0.013546	3.59	85.82	26.60
Chiese	97.3	Q200	354.20	515.66	520.14	521.08	0.014311	3.83	92.60	26.96
Chiese	91.4	Q30	235.70	515.57	519.49	519.97	0.008682	2.87	82.22	27.16
Chiese	91.4	Q100	308.10	515.57	519.96	520.58	0.009545	3.24	95.10	27.80
Chiese	91.4	Q200	354.20	515.57	520.23	520.94	0.010004	3.45	102.69	28.14
Chiese	27.2	Q30	235.70	515.47	517.91	518.94	0.033350	4.21	55.94	28.79
Chiese	27.2	Q100	308.10	515.47	518.38	519.53	0.029274	4.42	69.71	30.19
Chiese	27.2	Q200	354.20	515.47	518.66	519.89	0.027349	4.51	78.52	32.51
Chiese	19.3	Q30	235.70	514.63	518.12	518.61	0.009444	2.92	80.65	28.54
Chiese	19.3	Q100	308.10	514.63	518.63	519.25	0.009782	3.21	95.84	32.02
Chiese	19.3	Q200	354.20	514.63	518.91	519.60	0.010001	3.37	105.03	32.54
Chiese	0	Q30	235.70	514.70	517.80	518.39	0.013010	3.22	73.21	28.52
Chiese	0	Q100	308.10	514.70	518.29	519.02	0.013003	3.51	87.88	32.59
Chiese	0	Q200	354.20	514.70	518.58	519.38	0.013005	3.65	97.11	33.15

Allegato Nr. 3

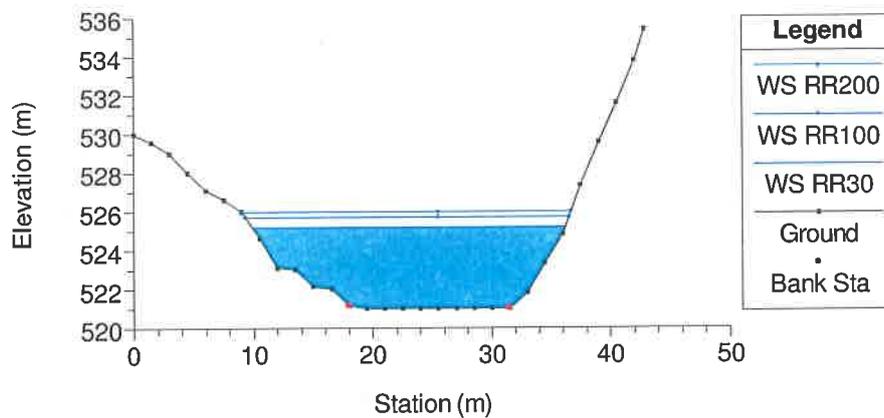
Risultati della modellazione idraulica HEC-RAS – Scenari di pericolo residuo

Profilo Longitudinale

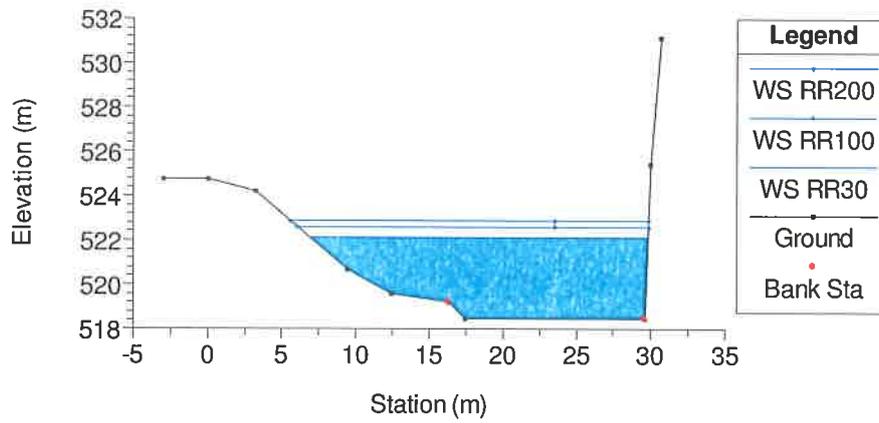


Sezioni trasversali

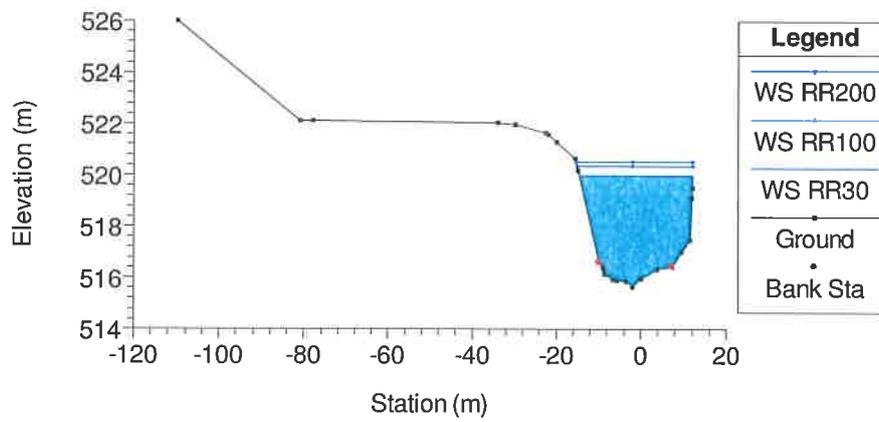
RS = 324.0



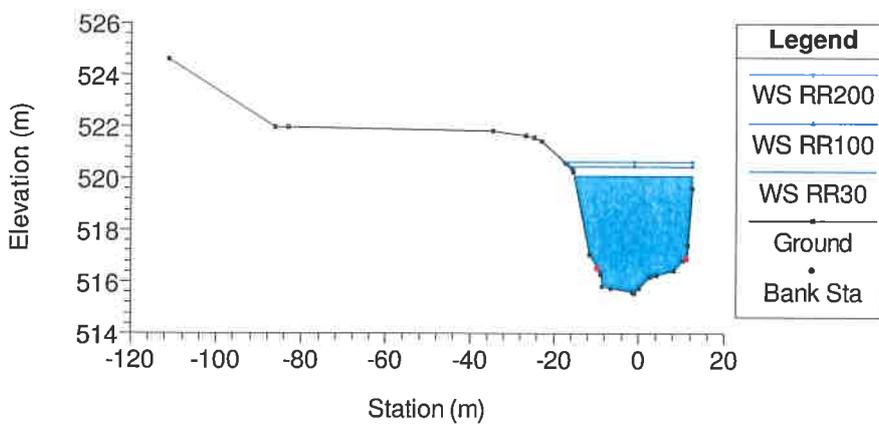
RS = 198.6



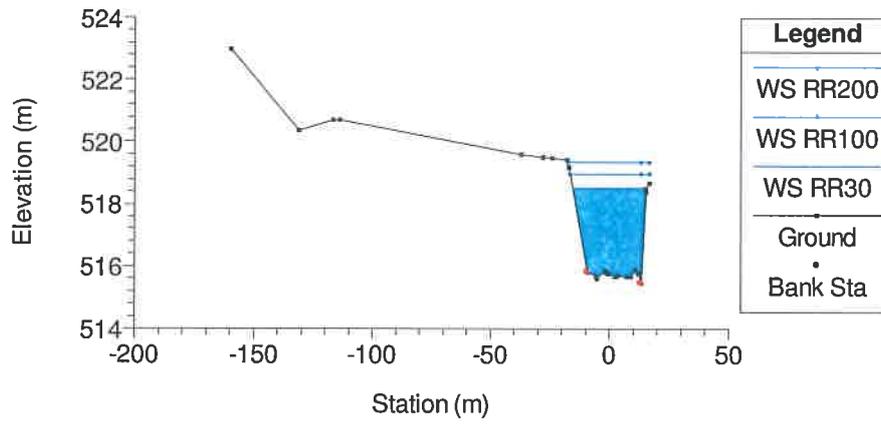
RS = 97.3



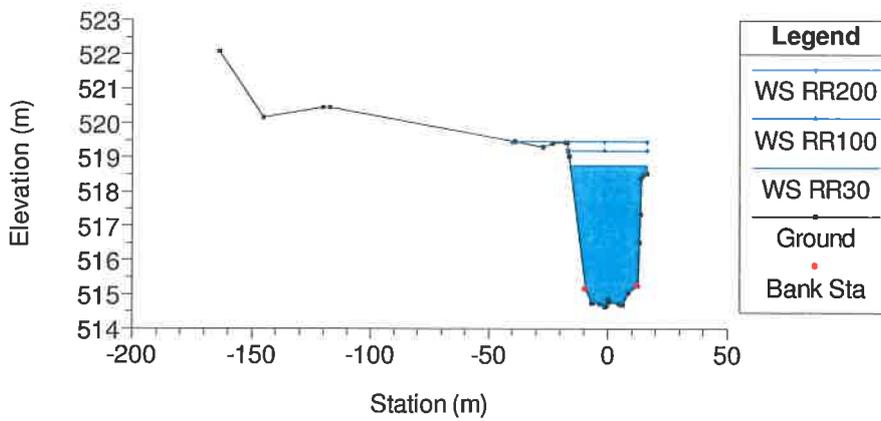
RS = 91.4



RS = 27.2



RS = 19.3



RS = 0

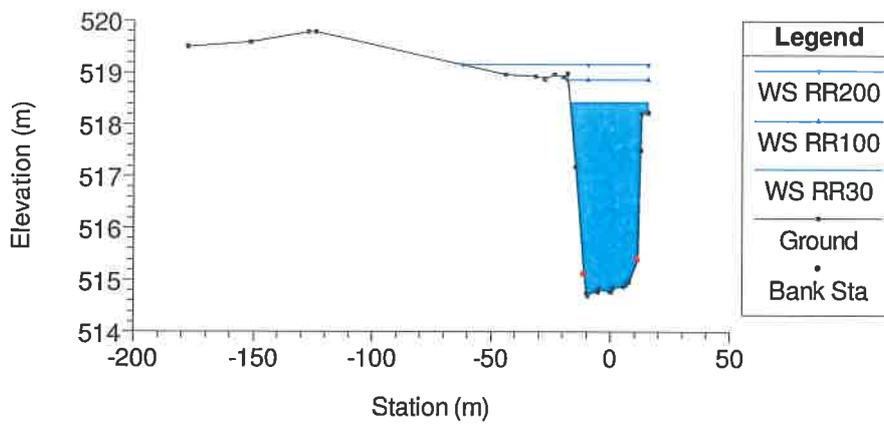


Tabella dei risultati del modello

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Total (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)
Chiese	324.0	RR30	330.70	521.00	525.21	526.09	0.013415	3.77	87.68	26.38
Chiese	324.0	RR100	403.10	521.00	525.70	526.70	0.013252	4.00	100.88	27.21
Chiese	324.0	RR200	449.20	521.00	526.00	527.07	0.013108	4.12	109.12	27.71
Chiese	198.6	RR30	330.70	518.45	522.13	523.68	0.027996	4.90	67.42	22.97
Chiese	198.6	RR100	403.10	518.45	522.59	524.32	0.027231	5.16	78.06	23.78
Chiese	198.6	RR200	449.20	518.45	522.86	524.71	0.026944	5.32	84.47	24.26
Chiese	97.3	RR30	330.70	515.66	520.01	520.89	0.013939	3.71	89.18	26.78
Chiese	97.3	RR100	403.10	515.66	520.37	521.44	0.015365	4.08	98.69	27.24
Chiese	97.3	RR200	449.20	515.66	520.52	521.76	0.016883	4.37	102.89	27.43
Chiese	91.4	RR30	330.70	515.57	520.10	520.76	0.009784	3.35	98.85	27.97
Chiese	91.4	RR100	403.10	515.57	520.47	521.29	0.010717	3.68	109.56	28.99
Chiese	91.4	RR200	449.20	515.57	520.65	521.58	0.011718	3.92	114.70	30.20
Chiese	27.2	RR30	330.70	515.47	518.52	519.71	0.028230	4.47	74.02	31.03
Chiese	27.2	RR100	403.10	515.47	518.97	520.24	0.025085	4.56	88.47	33.28
Chiese	27.2	RR200	449.20	515.47	519.36	520.57	0.020769	4.41	101.80	34.26
Chiese	19.3	RR30	330.70	514.63	518.77	519.42	0.009895	3.29	100.39	32.28
Chiese	19.3	RR100	403.10	514.63	519.20	519.96	0.010193	3.53	114.35	33.04
Chiese	19.3	RR200	449.20	514.63	519.46	520.36	0.010858	3.60	124.94	56.45
Chiese	0	RR30	330.70	514.70	518.43	519.20	0.013012	3.58	92.44	32.87
Chiese	0	RR100	403.10	514.70	518.86	519.73	0.013000	3.79	106.50	33.72
Chiese	0	RR200	449.20	514.70	519.16	520.13	0.013011	3.62	124.00	77.88

GEOLOGIA APPLICATA

Studio Associato

Dott. Lorenzo Cadrobbi
Dott. Michele Nobile
Dott. Stefano Paternoster
Dott. Claudio Valle

**STUDIO GEOLOGICO PER LA PRECISAZIONE E
L'INTERPRETAZIONE DEL LIMITE DELL'AREA AD ELEVATA
PERICOLOSITÀ DELLA CARTA DI SINTESI GEOLOGICA DEL
PUP SULLE PP.FF.269, 270 E 271 C.C.CRETO NEL COMUNE DI
PIEVE DI BONO-PREZZO**
(ai sensi dell'art.3, comma 5 delle NdA del PUP)

STUDIO GEOLOGICO

Committenti:

BOMÈ SILVIETTO E DARIO & C. SNC

Rel. 3593/1/16



STUDIO GEOLOGICO PER LA PRECISAZIONE E L'INTERPRETAZIONE DEL
LIMITE DELL'AREA AD ELEVATA PERICOLOSITÀ DELLA CARTA DI SINTESI
GEOLOGICA DEL PUP SULLE PP.FF.269, 270 E 271 C.C.CRETO NEL COMUNE
DI PIEVE DI BONO-PREZZO
(ai sensi dell'art.3, comma 5 delle NdA del PUP)

STUDIO GEOLOGICO

1	PREMESSA	2
2	STRUMENTI DI GOVERNO DEL TERRITORIO (PGUAP, PUP E PRG)	3
2.1	PGUAP	3
2.2	PUP	4
3	STATO GEOMORFOLOGICO ATTUALE E DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA ED IDRAULICA GRAVANTE SULL'AREA IN ESAME	6
3.1	Pericolosità geologica della frana di Prezzo	8
3.2	Definizione dell'area ad elevata pericolosità	11
4	PROPOSTA DI PRECISAZIONE DEL LIMITE DELL'AREA AD ELEVATA PERICOLOSITÀ	11
5	CONCLUSIONI	13



STUDIO GEOLOGICO PER LA PRECISAZIONE E L'INTERPRETAZIONE DEL
LIMITE DELL'AREA AD ELEVATA PERICOLOSITÀ DELLA CARTA DI SINTESI
GEOLOGICA DEL PUP SULLE PP.FF.269, 270 E 271 C.C.CRETO NEL COMUNE
DI PIEVE DI BONO-PREZZO
(ai sensi dell'art.3, comma 5 delle NdA del PUP)

STUDIO GEOLOGICO

1 PREMESSA

Il presente studio è redatto su incarico e per conto della società Bomè Silvietto e Dario & C. ed è finalizzato a supportare la ridefinizione del limite dell'area ad elevata pericolosità geologica ed idrologica gravante sulle particelle fondiarie di proprietà, individuate dalle pp. ff. 269, 270 e 271 C.C. Creto, in loc. Ben nel Comune di Pieve di Bono-Prezzo, ai sensi dell'art.3 comma 5 e dell'art.11 comma 4 lettera a) delle Norme di Attuazione del PUP vigente.

A tal fine lo studio ricostruisce i principali elementi geologico-geomorfologici ed idraulici che caratterizzano l'area ad elevata pericolosità individuata dalla Carta di Sintesi Geologica del PUP vigente, precisando che, così come emerso dai colloqui intercorsi con i Servizi Geologico e Bacini Montani della PAT e meglio dettagliato nel seguito, l'estensione di detta perimetrazione tiene conto anche delle priorità dei piani di emergenza della Protezione Civile per l'eventuale utilizzo dell'area in caso di evento calamitoso, in relazione all'avanzata della frana di Prezzo ed all'eventuale ingombro dell'alveo del Fiume Chiese.

Per quanto concerne la pericolosità idraulica attuale, il presente elaborato recepisce i risultati della dello studio idraulico a firma dell'ing. Walter Gostner¹, rimandando allo stesso elaborato per ogni approfondimento.

Su tali basi, attraverso una rivisitazione di dettaglio dei limiti fisici evidenti, orografici e geomorfologici (vedi **Tav.1** in allegato), con particolare riferimento alla localizzazione del contatto geologico-stratigrafico tra i depositi alluvionali antichi terrazzati della conoide di Creto ed il versante roccioso

¹ Studio Patscheider Partner Engineers (2015): Bomè Silvietto e Dario & C s.n.c. – Perizia verifica di compatibilità idraulica. N.Rel. 15-244

locale, il presente studio avanza una proposta di precisazione ed interpretazione del limite dell'area ad elevata pericolosità che, nell'ambito dell'area in esame, richiederebbe un arretramento verso sud di tale limite mediamente di circa 7.5m (circa 9.1m sul lato ovest e circa 3.5m sul lato est dell'area suddetta).

A tal fine è stato condotto un rilevamento geologico-geomorfologico di campagna, supportato dal DTM Lidar, ed è stato effettuato un rilievo topografico di dettaglio per la definizione, alla microscala, dei caratteri morfologici dell'areale indagato di proprietà.

2 STRUMENTI DI GOVERNO DEL TERRITORIO (PGUAP, PUP E PRG)

2.1 PGUAP

Il PGUAP (Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche), reso esecutivo dal decreto del Presidente della Repubblica del 15/02/2006, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.119 del 24/05/2006 ed entrato in vigore il 08/06/2006, così come da settimo aggiornamento introdotto dalla deliberazione della G.P. n.1828 di data 27/10/2014, individua l'area in esame all'interno di aree a rischio geologico medio (R2) e trascurabile (R0) come riportato in fig.1 di seguito.



fig.1 – Estratto dalla Carta del Rischio Idrogeologico del PGUAP – in blu l'area in esame

Tali classi di rischio sono riferite ad un'area a destinazione agricola soggetta a due distinti livelli di pericolosità geologica, rispettivamente elevata e bassa.

L'obbiettivo del presente studio è quello di precisare il limite tra le due zone a differente pericolosità, con ricadute, come meglio approfondito nel seguito, anche sull'interpretazione del limite delle vigenti classi del rischio idrogeologico del PGUAP.

2.2 PUP

Il nuovo PUP (Piano Urbanistico Provinciale), approvato con L.P. n.5 del 27/05/2008, applica le misure di salvaguardia del piano urbanistico provinciale previste dalle norme di attuazione di cui all'allegato B e dalla legge provinciale 4 marzo 2008, n. 1 (Pianificazione urbanistica e governo del territorio).

L'art.48 delle Norme di Attuazione di cui all'allegato B sopra citato, recante "Disposizioni transitorie e finali" recita:

1. Fino alla data di entrata in vigore della carta di sintesi della pericolosità di cui all'articolo 14, che può avvenire anche per stralci territoriali, continuano ad applicarsi l'articolo 2, l'articolo 3, comma 3, lettere a), b), c), d) ed f), e gli articoli 30 e 32 dell'allegato B alla legge provinciale 7 agosto 2003, n. 7 (Approvazione della variante 2000 al piano urbanistico provinciale). A decorrere dall'entrata in vigore di questo piano urbanistico provinciale l'esame preventivo del servizio geologico della Provincia previsto dal comma 2 dell'articolo 32 dell'allegato B alla legge provinciale n. 7 del 2003 è effettuato con riferimento alle sole perizie relative agli interventi ricadenti nelle aree di cui all'articolo 2 dello stesso allegato B. Fino all'approvazione della carta dei pozzi, delle sorgenti selezionate e delle risorse idriche di cui all'articolo 21, comma 3, del presente allegato continuano ad applicarsi l'articolo 3, comma 3, lettera e), e l'articolo 5 dell'allegato B alla legge provinciale n. 7 del 2003.

2. Fatto salvo quanto diversamente disposto da quest'articolo e fino alla data di entrata in vigore dei piani territoriali delle comunità e dei piani regolatori generali, approvati in adeguamento a questo piano urbanistico provinciale e alla legge urbanistica, gli articoli 8, 28 - commi 4 e 5 -, 31 - comma 2 -, 32 - commi 1 e 2 -, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 46 e 47 prevalgono, se più restrittivi, sulle previsioni degli strumenti urbanistici in vigore o soltanto adottati non compatibili con essi; in attesa che tali strumenti di pianificazione territoriale siano adeguati al PUP le predette previsioni non compatibili sono sospese. Tuttavia resta ferma l'applicazione delle disposizioni dei piani regolatori generali vigenti concernenti gli interventi ammessi nelle aree agricole sugli edifici esistenti con destinazione diversa da quella agricola o soggetti alla disciplina degli insediamenti storici e per la conservazione e valorizzazione del patrimonio edilizio tradizionale.

In fig.2 di seguito è riportato l'estratto dalla Carta di Sintesi Geologica del PUP che, con l'ottavo aggiornamento introdotto dalla deliberaz. della G.P. 1813 di data 27/10/14, individua l'area in esame all'interno dei seguenti

tematismi:

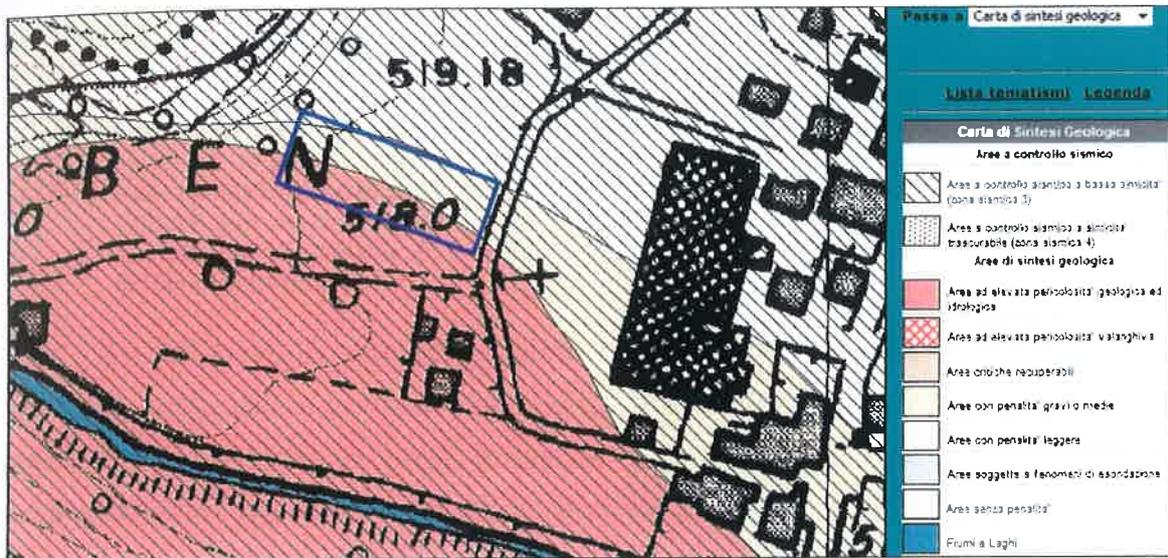


fig.2 - Estratto dalla Carta di Sintesi Geologica del PUP - in blu l'area in esame

AREE AD ELEVATA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA, IDROLOGICA E VALANGHIVA

In tali aree, per i particolari caratteri geologici, nivologici e idrologici del suolo o del manto nevoso, ogni intervento può essere causa di gravi danni, o comunque è soggetto ad un alto grado di pericolosità. In questa classe ricadono le aree caratterizzate da fenomeni gravi e/o di vasta estensione; eventuali opere sistematorie potranno sicuramente ridurre il pericolo per l'edificato esistente ma non potranno garantire la sicurezza di nuovi insediamenti. Nelle aree predette non sono ammesse trasformazioni urbanistiche o edilizie; è permesso eseguire solo opere inerenti la difesa ed il consolidamento del suolo o del sottosuolo. Gli edifici esistenti, alla data di entrata in vigore del P.U.P., possono essere ampliati non oltre il 10% del volume esistente al fine esclusivo di garantirne la funzionalità, ove specifica perizia attesti l'assenza di pericolo per le persone. Gli stessi edifici possono essere anche demoliti e ricostruiti con contestuale ampliamento fino ad un massimo del 10 % del loro volume, quando ciò sia funzionale alla realizzazione delle opere di sicurezza del territorio.

In tali aree sono inoltre ammesse opere di infrastrutturazione del territorio e bonifiche agrarie purché non in contrasto con il disegno complessivo del PUP. Per questi interventi devono essere redatte specifiche perizie geologiche, idrologiche e nivologiche in relazione allo specifico tipo di pericolo, estese territorialmente per quanto necessario, che ne accertino la fattibilità per quanto riguarda gli aspetti tecnici, migliorino le condizioni di pericolosità del sito e garantiscano l'assenza di pericolo per le persone. Il rilascio delle autorizzazioni per le opere di infrastrutturazione del territorio e per le bonifiche agrarie in area ad elevata pericolosità geologica, idrologica e valanghiva è soggetto ad esame preventivo delle perizie sopra citate da parte del Servizio Geologico provinciale. Nelle aree ad elevata pericolosità solo valanghiva è vietata ogni attività di trasformazione urbanistica ed edilizia a carattere permanente, fatte salve le opere di prevenzione e sicurezza; è tuttavia ammessa la realizzazione di opere o impianti con funzionalità a carattere stagionale purché una specifica perizia tecnica e un'adeguata convenzione, in ordine alle modalità operative ed ai tempi di esercizio, attestino l'assenza di pericolo per le persone.

AREE DI CONTROLLO GEOLOGICO, IDROLOGICO, VALANGHIVO E SISMICO

area con penalità gravi o medie: area in cui gli aspetti litologici, morfologici idrogeologici e di allagamento richiedono l'esecuzione di studi ed indagini geologici e geotecnici approfonditi per ogni tipo di intervento, estesi alla possibile area di influenza delle opere in progetto.

AREA A CONTROLLO SISMICO

Tutto il territorio provinciale è da considerarsi a sismicità trascurabile (zona sismica 4) o bassa (zona sismica 3); il comune di Pieve di Bono-Prezzo ricade in zona sismica 3. In zona sismica 3 è richiesta una progettazione antisismica rispettando la normativa tecnica vigente.

Il limite tra le due classi di pericolosità individuate in fig.2 è l'oggetto del presente studio, redatto ai sensi dell'art.3 comma 5 delle Norme di Attuazione

del PUP vigente, che prevede, in riferimento ai limiti individuati dalla cartografia del PUP, quanto di seguito riportato:

5. I perimetri delle aree indicate nella cartografia del piano urbanistico provinciale sono precisati ed interpretati, secondo le rispettive competenze, dagli strumenti di pianificazione territoriale previsti dalla legge urbanistica nonché in sede di espressione di pareri e di rilascio di provvedimenti permissivi e concessori richiesti per la realizzazione degli interventi, tenuto conto dei criteri previsti dall'articolo 11, comma 4, o della configurazione e morfologia degli elementi territoriali interessati.

Su tali basi, di seguito vengono caratterizzati i principali elementi fisici evidenti, orografici e geomorfologici che caratterizzano la porzione di territorio analizzato, a sostegno della presente valutazione per la precisazione ed interpretazione dei limiti dell'area ad elevata pericolosità vigente.

3 STATO GEOMORFOLOGICO ATTUALE E DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA ED IDRAULICA GRAVANTE SULL'AREA IN ESAME

L'area in esame è ubicata sulla porzione apicale della conoide di Creto, in loc. Ben (vedi fig.1 di seguito). La conoide trova origine allo sbocco del Fiume

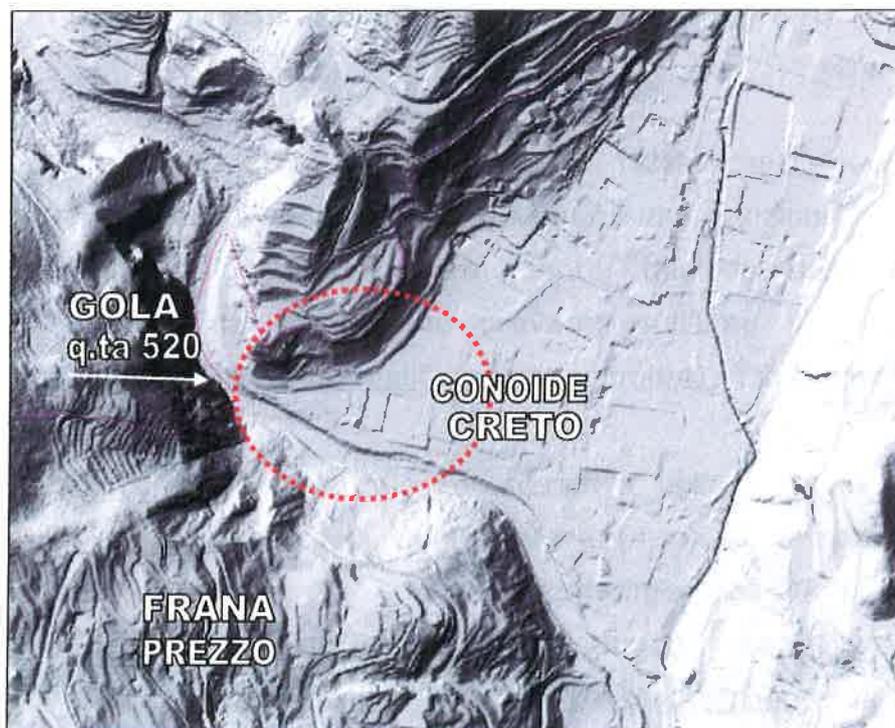


fig.3 - Ubicazione dell'area su modello ombreggiato da DTM LIDAR

Chiese, proveniente dalla Val di Daone, nella principale Valle del Chiese, a partire dalla gola rocciosa di q.ta 520 circa, secondo una direzione di avanzamento del processo deiettivo circa W-E, che ha dispiegato a ventaglio il deposito e confinato l'alveo attuale all'estremo margine destro della conoide, al piede del versante roccioso della dorsale di Prezzo.



Foto 1 – Vista della gola di q.ta 520, con fianco destro in roccia

La conoide risulta attualmente stabile e si ritiene che l'alveo del corso d'acqua che l'ha generato abbia ormai guadagnato una posizione di equilibrio, per confinamento dello stesso contro monte, tale da ritenere che la pericolosità idraulica da esondazione gravante sull'area di proprietà, in condizioni geomorfologiche "normali" (alveo sgombro), risulti praticamente trascurabile.

Un supporto analitico in tale senso deriva dalle verifiche idrauliche condotte nello studio idraulico di cui in nota 1 (a cui si rimanda per ogni approfondimento di specie) che accerta, in riferimento a tempi di ritorno $Tr=200$ anni ed alle sezioni significative tracciate lungo l'asta valliva indagata, altezze di piena che non determinano fenomeni da esondazione.

Per quanto sopra, lo scenario che può determinare un grado di elevata pericolosità dell'area di loc. Ben deve prevedere necessariamente l'alterazione



delle condizioni geomorfologiche attuali, come inteso nella previsione della Carta di Sintesi Geologica del PUP, con l'alveo del Chiese che viene invaso dall'avanzamento della frana di Prezzo.

Questo fenomeno franoso è da decenni oggetto di studio e di monitoraggio da parte del Servizio Geologico della PAT che ha predisposto, già dal 1999 e, successivamente implementato, fino alle più recenti installazioni, un impianto di monitoraggio sia degli spostamenti di superficie e di profondità sia delle variazioni dei livelli idrici ipogei.

Con riferimento agli studi geologico-geotecnici pregressi², redatti dagli scriventi per conto dell'Amministrazione comunale di Prezzo a supporto della realizzazione di opere pubbliche, che riprendono gli esiti ed i dati disponibili relativi alle diverse campagne di monitoraggio su menzionate, si riportano di seguito le valutazioni conclusive ivi contenute e ritenute ancora valide per supportare le finalità del presente studio.

3.1 Pericolosità geologica della frana di Prezzo

L'analisi dei risultati del monitoraggio del dissesto che coinvolge il versante [...] fa emergere a carico dell'area di Prezzo un contesto geologico-deformativo in evoluzione, caratterizzato dai seguenti punti cardine:

1. Trattasi di un movimento gravitativo probabilmente a guida cinematica preimpostata e coincidente con un livello di base a bassa competenza (Formazioni di Livinallongo e Wengen) posto a profondità significativa;
2. Esistono nell'ambito del corpo di frana degli elementi strutturali che ne condizionano l'espansione in direzione nord e sud e che determinano una sorta di "flusso incanalato" dotato di velocità dell'ordine di grandezza del cm/anno. Tali rotaie di svincolo

² GEOLOGIA APPLICATA S.A. (2013): Realizzazione garage interrato nel comune di Prezzo - progetto preliminare: Studio di compatibilità. N.Rel. 3220/1/13.

GEOLOGIA APPLICATA S.A. (2013): Lavori di manutenzione straordinaria sottoservizi nell'abitato di Prezzo: Relazione geologica. N.Rel. 3228/2/13.

GEOLOGIA APPLICATA S.A. (2015): Realizzazione garage interrato nel comune di Prezzo - progetto definitivo: Relazione geologica e relazione geotecnica. N.Rel. 3220/2/15.

condizionano il movimento complessivo che si manifesta secondo una direttrice orientata all'incirca N75°E;

3. A parere dello scrivente la costanza di direzione dei vettori spostamento cumulati (inclinometri + GPS) risulterebbe in linea coerente con una superficie di scivolamento caratterizzata da costanza di direzione anche se molto probabilmente interrotta da "gradini" corrispondenti a zone profonde di strappo (vedi fig.4). Nei confronti della classificazione IFFI la frana in oggetto apparterebbe ai fenomeni permanenti e lenti: *"Gli scivolamenti roto-traslativi, la maggior parte delle frane di grandi dimensioni, generalmente caratterizzate da movimenti complessi, i fenomeni di espansione laterale ed i colamenti lenti in terreni o in roccia (DGPV), sono fenomeni che esplicano la loro attività in modo permanente sia nel tempo sia nello spazio"*.

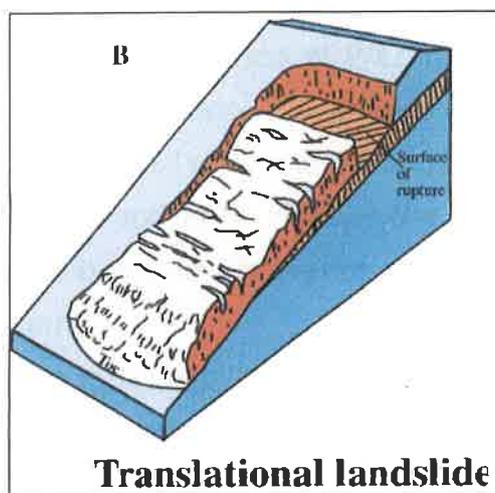


fig.4 - Frane di scivolamento traslativo (Varnes 1978)

4. Sempre a parere dello scrivente, i dati forniti dal complesso monitoraggio idrogeologico effettuato dalla PAT (piezometri, pluviografi, dreni e relativi misuratori di portata), abbinati ai dati di spostamento, porterebbero a ritenere probabile una sensibilità della frana all'ordine di grandezza della portata emunta che si manifesterebbe in un rallentamento della velocità di deformazione. In ogni caso, a fronte della finestra temporale di osservazione ancora limitata, questa supposizione è forse prematura anche perché mancano, nel periodo di lettura, episodi meteorici significativi

dell'ordine di quelli verificatisi tra il 2000 ed il 2002. Il dott.geol.Mauro Zambotto conclude infatti il rapporto di monitoraggio del dicembre 2010 con le seguenti osservazioni:

I risultati ottenuti con le misure di spostamento dei punti posti sulla superficie dell'area di frana attiva indicano che nel corso del 2009 e del 2010 si è verificato un sostanziale rallentamento delle deformazioni in atto sul versante (1,58 – 1,78 cm/anno), anche se alcuni sistemi di misura (monitoraggio ottico) sembrano evidenziare un incremento di tali valori nei mesi di novembre e dicembre 2010. Analizzando i dati sul lungo periodo si può comunque rilevare in generale una certa variazione delle velocità in funzione delle diverse stagioni con incrementi nei mesi primaverili, a seguito del periodo di disgelo o di periodi particolarmente piovosi, e con rallentamenti nei mesi estivi e nel primo periodo autunnale. Rimane infine da verificare il comportamento del fenomeno franoso a seguito di eventi meteorici eccezionali, comparabili con quelli avvenuti nel 2000 e nel 2002. Complessivamente si può affermare che i dati di deformazione forniti dai vari sistemi di monitoraggio, attivi ormai da diversi anni, sono abbastanza congruenti.

Il versante e gran parte dell'abitato di Prezzo si trova quindi a seguire il proprio substrato, sul quale è fondato, nell'ambito di un progressivo trasporto verso valle con velocità medie dell'ordine di 25mm/anno.

Dai dati disponibili lo scrivente ritiene che non sussista un pericolo imminente nel breve-medio periodo gravante sulla conoide di Creto e, nello specifico, sull'area in esame.

Si ritiene inoltre che la probabilità di aumento della velocità della frana con conseguente evento parossistico di invasione dell'alveo del Fiume Chiese, pur possibile, può essere considerata rilevante solo in un ambito estremamente cautelativo che consideri una reale compromissione delle resistenze al taglio del versante nell'arco dei prossimi 50 anni, ovvero nell'ambito di un arco temporale compatibile con la vita utile delle opere ordinarie di importanza normale $V_N=50$ anni (cap.2.4 delle NTC 2008).

Volendo in ogni caso considerare, a favore di una programmazione della Protezione Civile, l'evento calamitoso e la sua possibile perturbazione delle aree coinvolte, di seguito vengono considerate le ragioni della perimetrazione dell'area ad elevata pericolosità sulla conoide di Creto, sottostante il piede della frana di Prezzo, e le valutazioni sulla possibilità realistica di precisazione ed interpretazione di detto limite.

3.2 Definizione dell'area ad elevata pericolosità

Lo scenario che prevede l'aggravarsi delle velocità di spostamento della frana di Prezzo ed il conseguente ingombro dell'alveo del F.Chiese, considera la possibilità di ostruzione del deflusso del corso d'acqua, la messa in carico della colonna d'acqua a monte per "effetto diga" ed il conseguente fenomeno di esondazione con espansione laterale sinistra sulla conoide di loc.Ben. L'estensione dell'area ad elevata pericolosità della Carta di Sintesi tiene conto, inoltre, della possibilità, all'interno di tale scenario calamitoso, di un intervento della Protezione Civile per la liberazione del corso d'acqua e dei deflussi provenienti da monte mediante l'escavazione di un nuovo alveo nella porzione di monte della conoide.

Il tracciato di tale nuovo alveo (vedi Tav.1 in allegato) partirebbe dalla gola rocciosa (vedi fig.3 e foto 1), mantenendosi in sinistra idrografica al piede del versante locale e, con un certo angolo di curvatura, si riallaccerebbe più a valle al tratto di corso d'acqua eventualmente non compromesso dalla frana (si precisa che la possibilità di rimobilizzazione del corpo di frana deposto in alveo come colata detritica rapida, che verrebbe ad interessare una vasta area più a valle, vede l'aera in esame, che si trova a quote altimetriche più elevate, in una condizione comunque non vulnerabile).

Per quanto sopra, l'area ad elevata pericolosità individuata dalla Carta di Sintesi Geologica del PUP vigente comprendere tutti i contenuti dello scenario calamitoso, sia in termini di pericolosità da esondazione che di areale disponibile per l'intervento della Protezione Civile, oltre alla fascia di rispetto del Fiume Chiese.

4 PROPOSTA DI PRECISAZIONE DEL LIMITE DELL'AREA AD ELEVATA PERICOLOSITÀ

Per quanto riportato al precedente capitolo 3.2, con preciso riferimento alla **Tav.1** in allegato, il limite dell'area ad elevata pericolosità individuato sulla cartografia alla scala 1:10.000 della Carta di Sintesi Geologica (vedi fig.1 di Tav.1), parte dalla gola rocciosa di foto 1 e fig.3, attestandosi ad una quota massima pari a circa 526÷527m s.l.m, corre circa in quota lungo il piede del versante locale, andando progressivamente a perdere quota verso Est, fino a

raccordarsi verso Sud con l'area di rispetto idraulico del fiume (vedi linea con tratteggio di colore rosso).

Con l'introduzione del dettaglio topografico del recente modello digitale LIDAR appare evidente come, morfologicamente, il piede del versante locale risulta ubicato più a Sud di quanto precedentemente interpretabile solo dalle isoipse della corografia alla scala 1:10.000 (infatti, il limite vigente della Carta di Sintesi sovrapposto sul dettaglio del DTM Lidar risalirebbe irrealisticamente il versante roccioso locale per un'altezza di circa 10m). Pertanto, sulla base del rilevamento geologico di dettaglio effettuato nell'area ed, in coerenza con le intenzioni delle perimetrazione delle CSG del PUP, il limite dell'area ad elevata pericolosità può essere ragionevolmente ricondotto in corrispondenza del cambio pendenza individuato dal limite stratigrafico superiore delle alluvioni antiche terrazzate, al contatto con il versante roccioso più acclive (roccia subaffiorante) attestato a quota circa 526 (vedi linea con tratteggio di colore blu).

Risulta evidente che tale limite fisico non può essere superato verso monte, sia per una ragioni di quota massima esondabile, sia per garantire la fattibilità dell'eventuale scavo del nuovo alveo che, in condizioni di somma urgenza nello scenario calamitoso sopra indicato, non risulterebbe compatibile con un gravoso intervento di scavo in roccia soprattutto in relazione agli elevati tempi di esecuzione, che non troverebbero giustificazione con l'alternativa, disponibile immediatamente a valle, di un veloce scavo in materiale sciolto.

Volendo considerare la fattibilità di mantenere tale intervento di scavo comunque il più a monte possibile, il bordo dell'area ad elevata pericolosità potrebbe quindi mantenersi in quota e percorre il terrazzo delle alluvioni antiche in senso W-E. Risulta evidente che, individuato il vincolo geomorfologico del piede del versante roccioso, l'imbocco della discesa sulla conoide dovrà essere necessariamente anticipato in modo da garantire l'efficacia del deflusso del fondo dell'alveo, mantenendo inalterati il gradiente e l'angolo di curvatura rispetto all'allineamento indicato nella cartografia vigente.

All'interno dell'areale di proprietà in esame, individuato dalle pp.ff.269, 270 e 271, tale "precisazione" determina un arretramento verso sud del limite dell'area ad elevata pericolosità mediamente di circa 7.5m (circa 9.1m sul lato

ovest e circa 3.5m sul lato est dell'area suddetta). Il raccordo geometrico finale con il limite dell'area ad elevata pericolosità geologica vigente avverrebbe quindi a valle della strada, che taglia in senso N-S l'area di loc. Ben (vedi p.f.558/2 in Tav.1 in allegato).

La sottile striscia di terreno afferente l'arretramento proposto sarebbe quindi riconsegnata ad una pericolosità ridotta (bassa pericolosità), della stessa classe di quella adiacente verso monte (area a penalità gravi o medie).

5 CONCLUSIONI

Il presente studio ha condotto un valutazione sulla definizione e l'interpretazione dell'area ad elevata pericolosità gravante sull'area della conoide di loc. Ben nel Comune di Pieve di Bono-Prezzo (vedi cap.3.2).

Attraverso una rivisitazione di dettaglio dei limiti fisici evidenti, orografici e geomorfologici (Tav.1 in allegato), con particolare riferimento alla esatta localizzazione dei contatti geologico-stratigrafici e del piede del versante roccioso, al cap.3 è stata avanzata una proposta di precisazione ed interpretazione del limite dell'area ad elevata pericolosità che, nell'ambito dell'areale di proprietà in esame, determina un arretramento verso sud di tale limite mediamente di circa 7.5m (circa 9.1m sul lato ovest e circa 3.5m sul lato est dell'area suddetta).

Tale proposta di interpretazione, entrando nel merito del significato e dei contenuti che acquisisce localmente l'area ad elevata pericolosità vigente, non determina una ridefinizione della pericolosità locale ma ricade ragionevolmente in un ambito di "precisazione" di dettaglio locale delle intenzioni espresse dalle perimetrazioni dalla Carta di Sintesi Geologica del PUP alla scala 1:10.000.

Su tali basi, richiamando quanto precedentemente espresso, ovvero che la pericolosità idraulica da esondazione gravante sull'area in esame, in condizioni geomorfologiche "normali" (alveo sgombro), risulti praticamente trascurabile e che la probabilità di aumento della velocità della frana con conseguente evento parossistico di invasione dell'alveo del Fiume Chiese, pur possibile, può essere considerata rilevante solo in un ambito estremamente



cautelativo, si ritiene ammissibile il positivo accoglimento della presente proposta di precisazione ed interpretazione del limite dell'area ad elevata pericolosità del PUP vigente afferente le pp. ff. 269, 270 e 271 C.C. Creto, con le ricadute normative ed urbanistiche che competono la sottile striscia di terreno afferente l'arretramento proposto, riconsegnata come "area a penalità gravi o medie".

Mezzocorona, agosto 2016