

**COMMITTENTE: COMUNE DI MEZZOCORONA**

**OGGETTO: VARIANTE 2024 AL PIANO REGOLATORE  
GENERALE – ADOZIONE PRELIMINARE**

**RELAZIONI E STUDI DI COMPATIBILITÀ RICHIESTI DALLA NORMATIVA PROVINCIALE  
IN MATERIA DI TUTELA IDROGEOLOGICA DEL TERRITORIO**

## **ALL. 9 - STUDI DI COMPATIBILITÀ**

L.P. 4.08.2015, n. 15 – L.P. 27 maggio 2008, n. 5 - PUP



### **STUDI DI COMPATIBILITÀ VARIANTI AMMESSE CON STUDIO DI COMPATIBILITÀ**

#### **DOCUMENTO SUCCESSIVO**

AL VERBALE N. 7/2025 - CONFERENZA PIANIFICAZIONE 09.5.2025  
AL 2° AGGIORNAMENTO CSP (settembre 2025)



**IL TECNICO**

Geol. Giuseppina Zambotti

#### **GEOLOGY INQUIRIES**

Via Nazionale, 1341 - 38025 DIMARO FOLGARIDA (TN)

Tel./fax +39 0463/974929

Via Trento, 78 – 38023 CLES (TN)

E-mail: [info@geologyinquiries.it](mailto:info@geologyinquiries.it)

On the web: [www.geologyinquiries.it](http://www.geologyinquiries.it)

**OTTOBRE 2025**

**COMUNE DI MEZZOCORONA – PIANO REGOLATORE GENERALE VARIANTE 2024**

**STUDI DI COMPATIBILITÀ**  
L.P. 4.08.2015, n. 15 - L.P. 27 maggio 2008, n. 5-PUP  
Allegato B – Norme di attuazione

**Indice**

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	CRITERI DI AMMISSIBILITÀ - CRITERI GENERALI E CONVEZIONI .....	3
3.	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	5
4.	PREMESSA METODOLOGICA - SOFTWARE UTILIZZATI NELLE VERIFICHE.....	6
4.1.	SOFTWARE UTILIZZATI NELLE VERIFICHE.....	6
4.2.	AMBITO GEOLOGICO – CROLLI .....	6
4.2.1.	VERIFICHE DI CROLLO 3D.....	6
4.2.1.1	CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA .....	6
4.2.2.	VERIFICHE DI CROLLO 2D.....	7
4.3.	VALUTAZIONI IDROLOGICHE.....	7
4.3.1.	PROPAGAZIONE FENOMENI TORRENTIZI - IL CODICE WEEZARD (TRENT-2D).....	8
5.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE .....	10
5.1.	ASSETTO GEOLOGICO STRUTTURALE .....	10
5.2.	ASSETTO GEOMORFOLOGICO STRATIGRAFICO.....	11
5.3.	IDROGEOLOGIA.....	13
5.4.	PROCESSI DI VERSANTE E FRANE DI CROLLO .....	15
6.	VARIANTI OGGETTO DI APPROFONDIMENTO - INTRODUZIONE .....	17
7.	VARIANTI A1 - DA “CUSTOM POLIGONALE” A “VERDE PRIVATO” .....	18
8.	VARIANTI G1/04 – G1/07.....	21
9.	VARIANTE P8.....	23
9.1.	VINCOLI URBANISTICI E FENOMENI ATTESI .....	23
9.2.	CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DA CROLLO .....	24
9.2.1.	CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA - IL RETICOLO FESSURATIVO PRINCIPALE .....	25
9.2.2.	DATI DI INPUT NEL MODELLO ASSUNTO .....	26
9.2.3.	MODELLO DIGITALE DEL TERRENO .....	27
9.2.4.	SCELTA DEL BLOCCO DI PROGETTO .....	28
9.3.	OUTPUT DELLE SIMULAZIONI DI CROLLO – 3D.....	30
9.4.	OUTPUT DELLE SIMULAZIONI DI CROLLO – 2D.....	33
9.5.	CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA PERICOLOSITÀ TORRENTIZIA - RIO PIAGET.....	34
9.5.1.	ANALISI MORFOMETRICA DEL CONOIDE .....	36
9.6.	PORTATA LIQUIDA E SOLIDA .....	38
9.7.	SIMULAZIONI NUMERICHE – FENOMENI TORRENTIZI LUNGO IL RIO PIAGET.....	39
9.8.	DESCRIZIONE DEI MASSIMI EFFETTI PREVEDIBILI CAUSATI DAI FENOMENI .....	43
9.9.	DEFINIZIONE DELLA VULNERABILITÀ PER GLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	43
9.10.	PRESCRIZIONI – VINCOLI - COMPATIBILITÀ .....	43
10.	VARIANTI A1/03 - P13a – P13b - P13c – P13d - P13e .....	45
10.1.	VINCOLI URBANISTICI E FENOMENI ATTESI .....	45
10.2.	CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DA CROLLO .....	45
10.2.1.	DATI DI INPUT NEL MODELLO ASSUNTO .....	45
10.2.2.	MODELLO DIGITALE DEL TERRENO .....	47
10.2.3.	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA .....	47
10.2.4.	OUTPUT DELLE SIMULAZIONI DI CROLLO.....	51
10.3.	VINCOLI E COMPATIBILITÀ DELLE VARIANTI .....	53
10.4.	PRESCRIZIONI .....	55

### Allegati e Figure

Figura 5.1 - Schema tettonico per l'area a nord di Mezzocorona con i lineamenti principali (in rosso la zona di immediato interesse; da Prosser&Selli; 1991)

Tav. 1- Carta Geologica schematica con le varianti proposte

Tav. 2 – sezione geologica schematica lungo il versante di Mezzocorona

Tav. 4 – CSP – PAT (2° AGG) con le varianti proposte

Tabella 7.1 – sintesi varianti A1/04 - A1/05 - A1/06 - A1/07 - A1/08 - A1/09

Figura 7.1 - mappa del massimo tirante simulato su ogni cella con il codice TRENT-2D – TR200 (IPOTESI 2 – FILTRO “INEFFICIENTE” – SCENARIO RESIDUO - estratto dallo Studio [6])

Tabella 8.1 – sintesi varianti G1/04 – G1/07

Figura 8.1 – varianti G1/04 e G1/07 sulla CSP-PAT (2° AGG. 2025)

Foto 8.2 – la variante G04 corrisponde all'andito della p.ed. 947

Foto 8.3 – la Roggia Grande in corrispondenza di Via Segantini

Figura 9.1 – estratto CSP – con la variante P08

Figura 9.2 - proiezione stereografica delle principali discontinuità rilevate sulla parete

Figura 9.3 - analisi del cinematisimo tipo direct toppling

Figura 9.4 - analisi del cinematisimo tipo “Wedge Sliding”

Tabella 9.2 - dati di *input* utilizzati nelle simulazioni di crollo con il *software Rockyfor3D* per la variante P08

Figura 9.5 – sezione geologica schematica in corrispondenza della P08 – cfr. Figura 9.2 per ubicazione

Tabella 9.3 – aree sorgente e  $VRU_{medio}$  e  $VRU_{max}$  considerati nelle simulazioni di crollo

Foto 9.2 – sopra la nuvola di punti da rilievo aerofotogrammetrico; in rosso il riquadro riportato sotto, con esempio dei blocchi tabulari e placche con volumetrie relativamente grandi che, tuttavia, negli impatti, verosimilmente dovrebbero ridursi

Figura 9.6 – logfile delle simulazioni di crollo

Figura 9.7 - massima altezza 95%CL delle traiettoria di passaggio

Figura 9.8 – numero arresti

Figura 9.9 – massime energie 95%CL delle traiettorie di crollo

Figura 9.10 – numero di blocchi in transito per singola cella

Foto 9.13 - numero di blocchi in transito per singola cella

Foto 9.14- l'area produttiva da monte

Foto 9.15 – l'area produttiva da monte

Figura 9.11 – output della simulazione 2D

Figura 9.12 – Curva ipsometrica adimensionale del bacino del Rio Piaget

Figura 9.13 – Profilo longitudinale dell'asta principale del bacino del Rio Piaget

Figura 9.14 – tipologia di fenomeno dal numero di Melton per il Rio Piaget

Figura 9.15 – pendenza locale conoide del Rio Piaget

Figura 9.16 – Idrogrammi di piena liquida simulati per vari TR

Tabella 9.7 – sintesi dei risultati

Figura 9.17 – aree inderodibili in caso di fenomeno con fondo fisso (inderodibile ma depositabile)

Figura 9.18– dati di *input* e *output* TR200 delle simulazioni eseguite sia per lo Stato Attuale che con l'inserimento dell'opera passiva paramassi

Figura 9.19 – massimi tiranti TR200

Figura 9.20 – massimi depositi TR200

Figura 9.21– massimi tiranti TR200 – con inserimento opera paramassi

Figura 9.22– massimi depositi TR200 – con inserimento opera paramassi

Tabella 9.8 - sintesi dei risultati traiettorie di crollo intercettate dalle sezioni di controllo e parametri di impatto fattorializzati

Tabella 10.1 – Tab. punto 8.3 delle NA (per semplicità sono omesse le colonne relative ai fenomeni LACUALI – VALANGHE -FLUVIALE – DGP in quanto non presenti)

Figura 10.1 – Carta Geologica schematica utilizzata nelle verifiche di crollo - DBM-PAT

Tabella 10.2 - dati di *input* utilizzati nelle simulazioni di crollo con il *software Rockyfor3D* per la variante P08

Figura 10.2 – la nuvola di punti da rilievo aerofotogrammetrico ad integrazione dell'analisi dei VRU (in basso la RSA)

Tabella 10.3 – aree sorgente e  $VRU_{medio}$  e  $VRU_{max}$  considerati nelle simulazioni di crollo

Foto 10.4 – pezzatura dei blocchi rilevati alla base del fronte roccioso, entro l'impluvio esistente (vecchio alveo della Val de la Vila)

Figura 10.3 - massima altezza 95%CL della traiettoria di passaggio – in nero l'area interessata dal crollo di febbraio 2024

Figura 10.4 – numero arresti

Figura 10.5 – massime energie 95%CL delle traiettorie di crollo

Figura 10.6 - numero di blocchi in transito per singola cella

Tabella 10.4 - sintesi dei risultati traiettorie di crollo intercettate dalla sezione di controllo

Figura 10.7 – le varianti richieste per le aree afferenti la RSA di Mezzocorona

Tabella 10.5 - sintesi dei risultati traiettorie di crollo intercettate dalle sezioni di controllo e parametri di impatto fattorializzati

Figura 10.8 – le varianti richieste per le aree afferenti la RSA di Mezzocorona con l'ubicazione delle sezioni di controllo di riferimento per il dimensionamento e verifica delle future progettazioni

## 1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato si inserisce nell'ambito della VARIANTE TECNICA 2024 del Comune di Mezzocorona, quale approfondimento del pericolo idrogeologico delle aree interessate da nuove previsioni urbanistiche per il territorio comunale.

La documentazione di Piano adottata in via preliminare dal Comune di Mezzocorona è già stata esaminata nella **Conferenza di Pianificazione** della PAT in data **09.05.2025**; in particolare sono state verificate le interferenze delle nuove previsioni urbanistiche con le disposizioni della Carta di Sintesi della Pericolosità, entrata in vigore con delibera n. 1317 dd. 04.09.2020<sup>1</sup>. Con nota n. prot. **F183-0006252-22/05/2025-A-Allegato utente 1 (A01)**, la Commissione ha espresso parere negativo per le aree che ricadono in P4-elevata pericolosità mentre, per le porzioni delle varianti che ricadono in **pericolosità P3-media** e **APP** della CSP, ha ammesso la possibilità di rivisitazione del parere sulla base di uno Studio di Compatibilità.

Nel corso dell'estate del 2025, la PAT ha portato avanti l'iter di approvazione del II° Aggiornamento della CSP, approvazione avvenuta con Delibera di Giunta n. 1341 del 12.09.2025; contestualmente, con Delibera di Giunta n. 1361/2025 è stato approvato anche l'aggiornamento dell'Allegato C "*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*", comprensivo degli Allegati C1 e C2 alla stessa delibera.

Già da un confronto preliminare della Carta nella versione aggiornata, è evidente che il territorio del Comune di Mezzocorona giova di alcuni interventi di mitigazione del rischio (idraulico e geologico in particolare) che ha realizzato recentemente pertanto, il presente documento, fa specifico riferimento alla CSP aggiornata con Delibera 1341/2025.

Partendo dal parere della Commissione di Pianificazione del **09.05.2025**, si sono "rivisitate" tutte le varianti già esaminate e, sulla scorta della nuova cartografia (DGP 1341/2025) e dell'All. C (DGP 1361/2025) sono state verificate le condizioni e il grado di pericolo, e di penalità, generati dalle nuove previsioni urbanistiche.

In accordo al **punto 8.3 - Approvazione degli strumenti urbanistici** dell'All. C, il documento comprende gli Studi di Compatibilità relativi alle modifiche delle previsioni urbanistiche rilevanti ai fini della CSP che ricadono in area a **penalità elevata P4, a penalità media P3 o in area da approfondire APP**.

In tutti i casi in cui nelle aree a penalità media P3 e da approfondire APP, le nuove destinazioni di zona risultano migliorative dal punto di vista dell'esposizione e/o del carico antropico rispetto alle varie tipologie di pericolo, sono ritenute ammissibili anche senza lo studio di compatibilità.

Le varianti ritenute più significative dal punto di vista della penalità/pericolosità sono quindi state oggetto di Studio di Compatibilità dedicato.

## 2. CRITERI DI AMMISSIBILITÀ - CRITERI GENERALI E CONVEZIONI

Oltre a quanto riportato al **punto 8.3 - Approvazione degli strumenti urbanistici** dell'All. C, si vuole precisare che, nell'analisi e verifica delle varianti al PRG discusse nel presente documento, si è tenuto conto delle seguenti interpretazioni, precisazioni e convenzioni:

<sup>1</sup> Nuovo testo coordinato con le modifiche del 18/03/2022

Tabella 2.1 – criteri generali e convenzioni

INDICAZIONI RELATIVE ALLE VARIANTI	NUOVE DESTINAZIONI	PRECISAZIONI APPLICATIVE																																																						
NON RILEVANTI RISPETTO ALLE DISPOSIZIONI DELLA CSP		Varianti che ricadono in aree con solo penalità P1 e P2																																																						
SEMPRE AMMESSE - SENZA STUDIO DI COMPATIBILITÀ - FERMO RESTANDO QUANTO PREVISTO DALLA CSP																																																								
Varianti che risultano migliorative dal punto di vista dell'esposizione, che non prevedono modifiche significative e/o non comportano aumenti del carico antropico (ad. es. da area bosco a elevata integrità)		Le nuove previsioni urbanistiche che non prevedono un incremento del carico antropico ricadono tra quelle sempre ammesse (indipendentemente dalla penalità)																																																						
ESCLUSE DALL'APPLICAZIONE DELLA CSP																																																								
Previsioni relative ad interventi esclusi dall'applicazione del Capo IV, come riportato al punto 5 delle N.A. della CSP (AGG. Settembre 2025)																																																								
	INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE	Le varianti a infrastrutture tecnologiche sono interventi esclusi dall'applicazione del Capo IV, come riportato al punto 5, ed più nel dettaglio alla lettera “c2) i sottoservizi e gli impianti a rete che compongono la rete di distribuzione compresi i manufatti edili di servizio con dimensioni analoghe alle costruzioni accessorie (p.e. cabine di trasformazione); c3) gli impianti di radiodiffusione sonora e televisiva e di telecomunicazione comprese le relative strutture; sono inoltre esclusi i locali contenenti le apparecchiature elettroniche a servizio delle strutture esistenti e gli armadi tecnici”																																																						
	DA "AREA A BOSCO" A "AREA AGRICOLA"	Trasformazioni di zone a destinazione “bosco” in aree a destinazione “agricole” a seguito di cambio cultura già autorizzati e conclusi o ad accertamenti di stato agricolo																																																						
	AREE A PASCOLO	Sono escluse dall'applicazione del Capo IV, come riportato al punto 5, e più nel dettaglio alla lettera “i2) gli interventi di ripristino di aree prative o pascolive ci cui al comma 4 dell’art. 86 del Regolamento Urbanistico Edilizio Provinciale” - [...] la destinazione a prato o a pascolo sia dimostrabile con documentazione fotografica riferita a non oltre 40 anni dalla presentazione della domanda - VERIFICARE SORGENTI																																																						
	CENTRO STORICO	Modifiche delle categorie di intervento degli edifici ricadenti negli insediamenti storici e in quelli storici isolati, se dette modifiche non comportano anche ampliamenti di superficie o di volume dei medesimi edifici																																																						
COMPATIBILI SENZA STUDIO	AREE LIBERE IN CENTRO STORICO	Identificano le aree inedificate nella città consolidata; sono consentiti inoltre gli interventi di riconformazione volumetrica ammessi ai sensi e alle condizioni del precedente art. 31 comma 3 delle N.A. PRG TRENTO in vigore. I proprietari sono tenuti a conservare le essenze vegetali, le pavimentazioni e gli arredi esistenti, nel rispetto del disegno originario																																																						
	AREE CON SOVRAPPOSIZIONE MARGINALE	<table><tr><th rowspan="3">Classe</th><th colspan="2">Superficie della variante</th><th colspan="2">Superficie variante che ricade in area con penalità P3-P4-APP</th><th colspan="2">Percentuale superficie variante che ricade in area con penalità P3-P4-APP</th></tr><tr><th colspan="2">[m²]</th><th colspan="2">[m²]</th><th colspan="2">[%]</th></tr><tr><th>min</th><th>max</th><th>min</th><th>max</th><th>max</th><th>min</th></tr><tr><td>1</td><td colspan="2">&lt;15m²</td><td colspan="2">&lt;15</td><td colspan="2">[-]</td></tr><tr><td>2</td><td>15</td><td>150</td><td colspan="2">&lt;15</td><td colspan="2">&lt;15</td></tr><tr><td>3</td><td>150</td><td>1000</td><td>15</td><td>50</td><td colspan="2">5&lt;x&lt;15</td></tr><tr><td>4</td><td>1000</td><td>10000</td><td>50</td><td>200</td><td colspan="2">2.0&lt;x&lt;5</td></tr><tr><td>5</td><td colspan="2">&gt;10000</td><td colspan="2">&lt;200</td><td colspan="2">&lt;2</td></tr></table>	Classe	Superficie della variante		Superficie variante che ricade in area con penalità P3-P4-APP		Percentuale superficie variante che ricade in area con penalità P3-P4-APP		[m²]		[m²]		[%]		min	max	min	max	max	min	1	<15m²		<15		[-]		2	15	150	<15		<15		3	150	1000	15	50	5<x<15		4	1000	10000	50	200	2.0<x<5		5	>10000		<200		<2	
Classe	Superficie della variante			Superficie variante che ricade in area con penalità P3-P4-APP		Percentuale superficie variante che ricade in area con penalità P3-P4-APP																																																		
	[m²]			[m²]		[%]																																																		
	min	max	min	max	max	min																																																		
1	<15m²		<15		[-]																																																			
2	15	150	<15		<15																																																			
3	150	1000	15	50	5<x<15																																																			
4	1000	10000	50	200	2.0<x<5																																																			
5	>10000		<200		<2																																																			
RILEVANTI AI FINI DELLA CSP - COMPATIBILI CON STUDIO		Tutte le varianti che ricadono in penalità elevata P4, qualora ammesse dall'art. 15 delle NA del PUP, in area a penalità media P3 o in area da approfondire APP																																																						
INCENDI BOSCHIVI		Le varianti che ricadono in aree a penalità per incendio boschivo non sono comprese in questo documento																																																						

### 3. RIFERIMENTI NORMATIVI

**DGP. 22/12/2006 n. 2759** - DISPOSIZIONI TECNICHE E ORGANIZZATIVE PER LA REDAZIONE E L'AGGIORNAMENTO DELLE CARTE DELLE PERICOLOSITÀ

**L.P. 27/05/2008, n. 5** – NORME DI ATTUAZIONE DEL P.U.P.

**L.P. 01/07/2011, n. 9** - DISCIPLINA DELLE ATTIVITÀ DI PROTEZIONE CIVILE IN PROVINCIA DI TRENTO

**D.G.P. n. 1708 dd. 6/10/2014**– DISPOSIZIONI TECNICHE E ORGANIZZATIVE PER LA REDAZIONE E L'AGGIORNAMENTO DELLE "CARTE DELLA PERICOLOSITÀ" DI CUI ALL'ARTICOLO 10 DELLA LEGGE PROVINCIALE 1 LUGLIO 2011, N. 9

**L.P. 4/08/2015, n. 15** - LEGGE PROVINCIALE PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO 2015

**D.G.P. n. 2209 dd. 3/12/2015** - APPROVAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, IN ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2007/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO DI DATA 23 OTTOBRE 2007.

**D.P.P. n. 8-61/Leg. Dd. 19/05/2017** - REGOLAMENTO URBANISTICO-EDILIZIO PROVINCIALE IN ESECUZIONE DELLA LEGGE PROVINCIALE 4 AGOSTO 2015, N. 15

**D.G.P. n. 1941 dd. 12/10/2018** - TERZO AGGIORNAMENTO DELLA CARTA DELLE RISORSE IDRICHE

**D.G.P. n. 1306, 1307, 1317 dd. 04/09/2020** – APPROVAZIONE DELLA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ COMPRENSIVA DEL PRIMO AGGIORNAMENTO DELLO STRALCIO RELATIVO AL TERRITORIO DEL COMUNE DI TRENTO

**D.G.P. n. 379 dd. 18/03/2022** – AGGIORNAMENTO DELL'ALLEGATO C DELLA DELIB. 1317 DEL 4 SETTEMBRE 2020 RECANTE 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.

**Delib. G.P. PAT n. 1197 dd. 07.07.2023** - DISPOSIZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA PREVISTA DALL'ART. 94, COMMI 4, 5, 7 E 8 DEL D.LGS. 152/2006 FINALIZZATO ALLA TUTELA DELLE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE RISORSE IDRICHE POTABILI INDIVIDUATE NELLA CARTA DELLE RISORSE IDRICHE (CRI) PREVISTA DALL'ARTICOLO 21 DELLE NDA DEL PUP - APPROVAZIONE DELLE NUOVE NORME DI ATTUAZIONE (NDA) DELLA CRI A MODIFICA ED INTEGRAZIONE DELLE NDA DI CUI ALLA DELIBERAZIONE N. 2248 DEL 5 SETTEMBRE 2008

**D.G.P. n. 1737 e n. 1748 dd. 29/09/2023** – I° AGGIORNAMENTO DELLE CARTE DELLA PERICOLOSITÀ (CAP) E DELLA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ (CSP)

**D.G.P. n. 1341 dd. 12/09/2025** – II° AGGIORNAMENTO DELLE CARTE DELLA PERICOLOSITÀ (CAP) E DELLA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ (CSP) - Art. 10, comma 1, lettera a), l.p. 1 luglio 2011, n. 9 "Disciplina delle attività di protezione civile in provincia di Trento": Approvazione del secondo aggiornamento delle Carte della Pericolosità.

**D.G.P. n. 1340 dd. 12/09/2025** – II° AGGIORNAMENTO DELLE CARTE DELLA PERICOLOSITÀ (CAP) E DELLA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ (CSP) - Modifiche alle Disposizioni tecniche per la redazione della Carta di Sintesi della Pericolosità in attuazione di quanto disposto dall'articolo 14 della legge provinciale 27 maggio 2008, n.5 "Approvazione del nuovo piano urbanistico provinciale", approvate con deliberazione della Giunta Provinciale n. 1738 del 29 settembre 2023

**D.G.P. n. 1361 dd. 12/09/2025** – II° AGGIORNAMENTO DELLA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ (CSP) ai sensi del Capo IV delle Norme di attuazione (Allegato B) del Piano urbanistico provinciale approvato con la legge provinciale 27 maggio 2008, n. 5 e dell'articolo 31, comma 3bis, della legge provinciale 4 agosto 2015, n. 15 compresa la ripermimetrazione degli ambiti fluviali d'interesse idraulico, ai sensi dell'art. 35 delle Norme di attuazione (Parte VIII) del Piano generale per l'utilizzazione delle acque pubbliche, approvato con D.P.R. 15 febbraio 2006 e approvazione delle modifiche apportate al 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 (Allegato C)' approvato da ultimo con deliberazione della Giunta provinciale n. 379 di data 18 marzo 2022

**PRG MEZZOCORONA – 2019**

**PRG MEZZOCORONA – VARIANTE2024 (ADOZIONE PRELIMINARE)**

## 4. PREMESSA METODOLOGICA - SOFTWARE UTILIZZATI NELLE VERIFICHE

### 4.1. SOFTWARE UTILIZZATI NELLE VERIFICHE

- RockyFor3D (EcorisQ - v.5.2.15) – simulazioni di crollo, calcolo delle possibili traiettorie dei blocchi in 3D
- Rocfall (Rocscience - v.8.028) – simulazioni di crollo di blocchi rocciosi - analisi statistica 2D. Il software consente di eseguire analisi di crollo sia “Lump Mass” (massa concentrata) che “Rigid Body” (corpo rigido)
- ArcMap – ArcGIS Desktop 10.2 - Sistema di Informazione Geografica – Esri
- QGIS v3.16 - è un Sistema di Informazione Geografica Open Source, rilasciato sotto la GNU General Public License. QGIS è un progetto ufficiale della Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) e supporta numerosi formati vettoriali, raster, database e funzionalità
- FINT-Find INdividual Trees (EcorisQ – v.1.11 2020) – per il calcolo delle posizioni degli alberi dominanti e codominanti sulla base di modelli di superficie ad alta risoluzione (ad es. da dati LiDAR) delle foreste utilizzano un metodo basato sull'identificazione dei massimi locali a partire da dati raster
- AdB-Toolbox applicativo GIS (Geographical Information System) open source che può essere utilizzato per visualizzare ed elaborare dataset spaziali. L'applicativo è stato sviluppato nell'ambito del Geoportale Nazionale e integrato di funzionalità specifiche attraverso l'Infrastruttura Dati Nazionale (IDN), il Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale (PST-A) e ulteriormente evoluto all'interno del progetto PON Sicurezza per il Monitoraggio dell'Impatto Ambientale dovuto a Reati Ambientali (PON – MIADRA)
- WEEZARD (WEBgis modELLing and haZard Assessment for mountain flows: an integRAted system in clouD)

### 4.2. AMBITO GEOLOGICO – CROLLI

Le simulazioni cinematiche dei blocchi sul versante a monte delle varianti **P08**, e del **complesso RSA**, sono eseguite sia in 3D che in 2D.

#### 4.2.1. VERIFICHE DI CROLLO 3D

Queste verifiche sono condotte con un modello tridimensionale implementato nel codice di calcolo automatico *Rockyfor3d* (EcorisQ). Si tratta di un modello di simulazione che calcola le traiettorie di un blocco in 3D; il modello combina algoritmi deterministici, basati su approcci stocastici, che rendono il *software* un cosiddetto “modello di traiettoria di caduta basato su processi probabilistici”. In questa sede non si entra nella descrizione delle specifiche tecniche del programma, che possono essere facilmente reperite nella letteratura specifica, l'evoluzione di *Rockyfor3D* è infatti registrata in una serie di articoli scientifici (Dorren e Maier 2001; Dorren e Seijmonsbergen 2003; Dorren e Heuvelink 2004; Dorren et al., 2004; Dorren et al., 2006; Stoffel et al. 2006). Qui si vuole invece soffermarsi al tipo e scelta dei dati di *input* necessari per le verifiche di crollo simulate, e alla discussione dei relativi *output*.

I dati di *input* richiesti dal software *Rockyfor3D* sono costituiti da una serie di *raster* ASCII (formato ESRI), che definiscono la topografia e le caratteristiche superficiali del versante interessato, così come un insieme di parametri che definiscono le condizioni di rilascio dei blocchi. I dati di *input* sono quindi costituiti da un insieme di 10 mappe *raster* di stessa misura e stessa grandezza delle celle. Nel caso specifico per la taratura dei parametri si è scelta una risoluzione di 2x2, utilizzando come base topografica il modello digitale LIDAR della Provincia autonoma di Trento (**Ufficio Sistemi Informativi - Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali - LIDAR rilievo 2006/2007/2008** - <http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt/community/lidar>) che rappresenta lo stato del terreno durante le misurazioni condotte sul territorio tra il 2006 e il 2007.

##### 4.2.1.1 CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA

Con riferimento al software utilizzato, le analisi previsionali di mobilità dei blocchi richiedono l'assunzione di parametri geomeccanici adeguati che, in assenza di vere e proprie prove di caduta in sito, possono essere ragionevolmente desunti dall'analisi dei fenomeni di crollo già avvenuti. Una simile procedura, basata in particolare sullo studio delle massime propagazioni rilevabili sul versante, consente di valutare i parametri geomeccanici caratteristici delle diverse

zone, nell'ipotesi peggiore di massima mobilità dei blocchi.

Nel caso specifico delle analisi delle varianti esaminate, la scelta dei parametri geomeccanici è stata fatta incrociando i dati raccolti in campagna (distribuzione areale dei blocchi presenti sul versante a monte delle varianti) e dai parametri utilizzati in vari studi eseguiti precedentemente per la stessa zona (Val de la Vila e lavori a seguito dei crolli in loc. Maso Nuovo).

La simulazione dei fenomeni di caduta dei blocchi mobilizzati da locali rotture delle pareti rocciose necessita di una zonazione geomeccanica delle diverse porzioni del versante, che tenga conto delle reali differenziazioni topografico-geomorfologiche e litologiche. I parametri geomeccanici richiesti dal modello di calcolo adottati dipendono sostanzialmente dalle caratteristiche topografiche e litologiche, oltre che dalle effettive condizioni di propagazione del moto. Essi riguardano prevalentemente la conoscenza della capacità di restituzione dell'energia del terreno sia in fase di urto che in fase di rotolamento dei massi. I dati di *input* sono quindi i seguenti:

- *dem.asc* - il modello digitale del terreno che descrive la topografia, ottenuto dai rilievi LIDAR della P.A.T;
- *rock density.asc* – *raster* con la densità della roccia; nel caso specifico la densità è stata attribuita al substrato roccioso affiorante;
- *d1.asc; d2.asc; d3.asc* – *raster* che definiscono le dimensioni del blocco roccioso (altezza, larghezza, lunghezza) in caduta. A questo riguardo, nelle simulazioni, si introduce una variazione *random* del volume del blocco di progetto, pari a +/-50% per ogni dimensione
- *blshape.asc* – *raster* che definisce la forma del blocco di progetto. Nel caso specifico si è scelta una forma rettangolare, sulla base della forma dei blocchi presenti lungo il versante e rilevati in parete.
- *rg70.asc; rg20.asc; rg10.asc* – *raster* che definiscono la rugosità superficiale del versante interessato dal passaggio dei blocchi. Questi valori sono stati definiti sulla base delle osservazioni in campo in riferimento alla copertura presente (roccia, detrito, ecc.).
- *soiltype.asc* – il *raster* rappresenta “l'elasticità” del terreno divisa in otto differenti classi in base alla tipologia di suolo (granulometria, roccia, ecc.).

La zonazione geomeccanica messa a punto per le pareti rocciose a monte delle varianti P13 (RSA) e P08 (loc. Pineta) tiene conto delle diverse situazioni litologico-topografiche utilizzando come "unità omogenee", dal punto di vista geomeccanico, le celle quadrate di 1x1 m di lato del reticolo topografico di riferimento. In questo modo è stato possibile associare ad ogni singola cella i valori dei parametri geomeccanici caratteristici attribuiti, meglio discussi ai capitoli dedicati alle singole varianti.

#### 4.2.2. VERIFICHE DI CROLLO 2D

Queste verifiche sono condotte con un modello bidimensionale implementato nel codice di calcolo automatico *RocFall 2D* (EcorisQ). Si tratta di un programma di analisi statistica 2D per la valutazione dei pendii a rischio di caduta massi che determina gli involucri di energia, velocità e altezza del rimbalzo per l'intero pendio, così come i punti di arresto dei blocchi.

#### 4.3. VALUTAZIONI IDROLOGICHE

Di seguito si riassume il procedimento utilizzato per la stima degli idrogrammi di piena liquida del Rio Piaget (**variante P08**); in sintesi, l'estrazione dello spartiacque del bacino e dei parametri morfologici ed idrologici è stata realizzata utilizzando in una prima fase il *tool* Hydrologic Surface Analysis di ArcGIS e successivamente l'analisi è stata affinata con gli strumenti implementati nel software AdB-Toolbox. Per la perimetrazione del bacino sono stati utilizzati i rilievi Li.DAR-PAT (Ufficio Sistemi Informativi - Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali/LIDAR rilievo 2014/2018-link al servizio di download - <http://www.territorio.provincia.tn.it>), che hanno permesso di estrapolare le direzioni di deflusso superficiale e i collettori naturali di raccolta delle acque. La base morfometrica del modello è rappresentata dal DTM di derivazione LIDAR della PAT, ricampionato con risoluzione 2x2 m, opportunamente depurato dalle depressioni locali per fare in modo che ciascun *pixel* del bacino sia collegato alle sezioni di chiusura rispettive.

Per il calcolo delle portate di progetto è stato utilizzato il *tools* “Analisi Idrologiche” implementato in AdbToolbox. Il metodo consiste nell’applicazione di un’equazione per il calcolo della pioggia efficace (volume di deflusso diretto) di tipo non lineare che, applicata in modo distribuito e non concentrato (CN<sub>medio</sub>) sul bacino, riesce a riprodurre maggiormente la realtà in quanto sono sempre presenti alcune zone del bacino con valori elevati del CN (es. rocce affioranti, ecc.) che producono deflusso anche per valori molto piccoli della precipitazione. La propagazione del deflusso originato su ogni singola area del bacino (nel nostro caso celle raster 1x1 m) avviene in modo cinematico, sulla base dei percorsi ricavati dalla mappa dell’area drenata di derivazione morfologica. È evidente che il tempo di propagazione è funzione sia della distanza che della velocità. Alla base dei dati necessari alla determinazione del colmo della portata vi sono i dati meteorologici relativi alle aree in oggetto.

Le modellazioni dell’evento alluvionale sono verificate con il sistema WEEZARD (WEbgis modElling and haZard Assessment for mountain flows: an integRated system in clouD) è uno strumento di modellazione integrata per lo studio degli eventi alluvionali, che integra al modello bifasico TRENT2D il sistema WebGIS Terra3, software permette la modellazione di fenomeni di colate detritiche e trasporto solido.

#### 4.3.1. PROPAGAZIONE FENOMENI TORRENTIZI - IL CODICE WEEZARD (TRENT-2D)

Per la **variante P08**, che rientra in area a penalià torrentizia-APP relativamente il Rio Piaget, è stata eseguita una simulazione di propagazione dei fenomeni torrenti lungo il corso d’acqua. Il software utilizzato fa riferimento al sistema WEEZARD (WEbgis modElling and haZard Assessment for mountain flows: an integRated system in clouD), strumento di modellazione integrata per lo studio degli eventi alluvionali, che integra al modello bifasico TRENT2D il sistema WebGIS Terra<sup>3</sup>.

Il modello Trent-2D (Armanini et al., 2009) è un modello bidimensionale che permette la simulazione della propagazione delle colate di detriti con reologia di tipo granulo-inerziale, e processi di trasporto solido su fondo mobile/fisso. Il modello matematico che sta alla base del codice Trent-2D si fonda sull’ipotesi di base che il comportamento della colata sia quello di una miscela bifasica di sedimenti e acqua in cui non vi sia sfasamento tra le velocità della fase liquida e della fase solida, né in termini direzionali né in termini di modulo del vettore velocità media sulla verticale.

Le equazioni del modello si ottengono con bilanci di conservazione della massa della miscela, della massa della sola fase solida e della quantità di moto della miscela nell’ipotesi di distribuzione idrostatica delle pressioni. In definitiva questo modello considera in modo accoppiato la dinamica della colata e l’evoluzione morfologica dell’alveo e, per questo, è possibile stimare e analizzare i processi erosivi e deposizionali che possono manifestarsi all’interno e all’esterno dell’asta torrentizia. Per approfondimenti sul codice di calcolo, si rimanda a Armanini et al. (2009); Rosatti e Fraccarollo (2006) e Rosatti et al. (2008).

Le relazioni che esprimono lo sforzo tangenziale al fondo in Trent-2D sono quelle di Bagnold<sup>2</sup> integrate sulla profondità e successivamente modificate da Takahashi<sup>3</sup> sulla base di dati sperimentali. La relazione di chiusura assume che la concentrazione dei sedimenti sia uguale alla capacità di trasporto. La relazione che viene usata nel modello deriva dalla formula sperimentale proposta da Takahashi [3] sotto l’ipotesi che l’attuale sforzo al fondo sia molto maggiore dello sforzo critico.

$$c = c_b \beta \frac{|\vec{u}|^2}{gh}$$

dove;  $\beta$  è un parametro di trasporto adimensionale la cui determinazione, diversa a seconda del fenomeno,  $g$  è l’accelerazione di gravità,  $h$  è il tirante idraulico e  $|\vec{u}|$  è il modulo della componente del vettore velocità.

<sup>2</sup> Bagnold R.A., “Experiments on a gravity-free dispersion of large solid spheres in a Newtonian fluid under shear”. (1954)

<sup>3</sup> Tamotsu Takahashi. “Mechanical characteristics of debris flow”. (1978)

Le condizioni al contorno in ingresso sono: dove il flusso entra nel dominio computazionale, si assume che il moto sia uniforme e unidimensionale. Come condizioni esterne vengono considerati il flusso totale (solido più liquido) e la pendenza del fondo  $i_F$  (costante durante la simulazione e stimata dai dati iniziali) mentre come condizione interna viene assunta la quota del fondo nella sezione di ingresso.

Il parametro di trasporto  $\beta$  può essere stimato imponendo che la concentrazione, calcolata in condizioni di moto uniforme con pendenza  $i_F$ , sia pari alla concentrazione data dalla formula di Takahashi ottenuta considerando la medesima pendenza.

$$\beta = \frac{c}{c_b i_F} \frac{C_T \lambda^2}{1 + c \Delta}$$

dove  $C_T$  è un parametro che dipende dalle caratteristiche del materiale in sito (densità della frazione solida e angolo di attrito dinamico e Sommergenza),  $\lambda$  è un parametro che dipende dai valori di concentrazione di materiale solido della miscela acqua-sedimenti,  $i_F$  è la pendenza locale.

## 5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Il Comune di Mezzocorona insiste sulla piana alluvionale compresa tra il margine destro della Valle dell'Adige e la bassa Val di Non, a nord-ovest del paese. Il versante montuoso che sovrasta l'abitato verso nord, è costituito da bancate dolomitiche di varia potenza, che rappresentano la serie dal Ladinico Inf. (Dolomia dello Sciliar) al Carnico (Dolomia Principale) fino al ciglio del Monte, per proseguire con i calcari del Giurassico Sup. (Rosso Ammonitico) e alla Formazione della Scaglia Rossa, in affioramento sui fianchi della Val de la Vila.

La base delle pareti è fasciata da una spessa coltre di detriti, prodotti sia dalla normale degradazione del versante, che da frequenti episodi franosi. Le pareti molto ripide e, localmente addirittura strapiombanti, presentano una morfologia complessa per l'alternarsi di pinnacoli e vallecicole, tipici dei versanti carbonatici della Valle dell'Adige. Tali versanti tendono ad evolvere progressivamente verso forme meno scoscese per crolli o scivolamenti successivi; l'evoluzione morfologica, che procede comunque molto lentamente, è continua, come testimonia lo stillicidio di piccole porzioni rocciose. Non mancano tuttavia distacchi di porzioni molto estese e, talora, la graduale azione degli agenti degradanti in particolari condizioni strutturali può determinare movimenti improvvisi di volumi rocciosi cospicui.

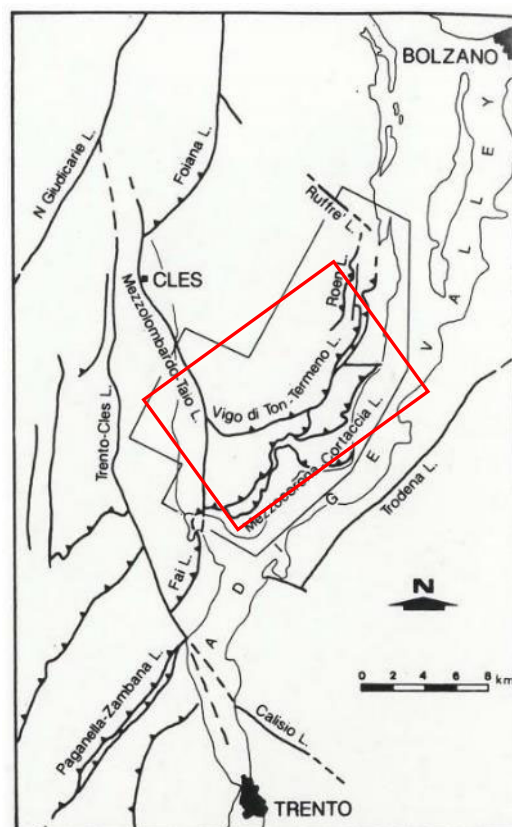
### 5.1. ASSETTO GEOLOGICO STRUTTURALE

Dal punto di vista geologico-strutturale la zona rappresenta la porzione più settentrionale di un transetto omogeneo della catena Sudalpina a est della linea Trento-Cles, che separa il sistema della Valsugana (a est) dal sistema delle Giudicarie. In particolare, l'area è interessata da un sistema di strutture tettoniche (sovrascorrimenti) orientate circa NE-SW, che costituiscono la fascia embricata frontale del sistema tettonico delle Giudicarie Nord.

**Figura 5.1 - Schema tettonico per l'area a nord di Mezzocorona con i lineamenti principali (in rosso la zona di immediato interesse; da Prosser&Selli; 1991)**

Dalla **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata. si può osservare come la fascia di sovrascorrimenti (thrusts) sia costituita da due strutture principali: la prima, che interessa più in particolare l'area di Mezzocorona, si estende da Mezzocorona a Cortaccia; la seconda, più a nord-ovest, da Vigo di Ton a Termeno. I *thrusts* sono tagliati da faglie trascorrenti subverticali, in direzione circa NE-SW, come la Linea di Mezzolombardo-Taio (trascorrente destra, ovest), la linea di Ruffrè (trascorrente sinistra, a N-E), e altre minori.

Lo scollamento basale dei sovrascorrimenti avviene, molto probabilmente, al tetto della successione prevalentemente clastica, in affioramento sopra i porfidi permiani (Piattaforma Porfirica Atesina); tale successione si estende dal Permiano superiore all'Anisico medio-sup. e comprende le formazioni a Bellerophon e di Werfen. I dati raccolti finora concordano con un generale trasporto verso SSE dei sovrascorrimenti, che attivano uno scollamento lungo strato (flat) delle unità superiori, costituite dalle potenti successioni di dolomie e, a tetto, le facies calcaree e calcareo-marnose del Rosso Ammonitico, Biancone e Scaglia Rossa in sovrascorrimento sulle unità inferiori, meno competenti. Il



flat superiore dei sovrascorrimenti è invece localizzato in corrispondenza del tetto della Dolomia Principale, o all'interno dei calcari e calcari marnosi giurassico-cretacici, spesso ribaltati.

Procedendo dalla fronte dei sovrascorrimenti verso S-E, la deformazione decresce progressivamente e si passa da una zona dove prevalgono strutture di taglio ad un'altra in cui ai piani di scorrimento si associano pieghe isoclinali. Il raccorciamento totale in corrispondenza della fascia di sovrascorrimenti, calcolato lungo sezioni bilanciate è compreso tra 4 e 6 Km<sup>4</sup>. Dalla consultazione del progetto ITHACA – ISPRA<sup>5</sup> che segnala la presenza di “**faglie capaci**”, è evidente una struttura in destra idrografica della Val de la Vila, denominata Mezzocorona Pontalt, iscritta nel catalogo con **codice 82100** con cinematismo tipo faglia trascorrente sinistra.



Foto 5.1 – estratto ITHACA - CATALOGO DELLE FAGLIE CAPACI - ISPRA

In Tabella 5.1 si riportano le principali caratteristiche della faglia, così come riprese dal catalogo ISPRA:

Tabella 5.1 – caratteristiche principali della faglia Mezzocorona Pontalt

Nome		Mezzocorona Pontalt
Cinematismo		Trascorrente sinistra
Codice		82100
Nome del sistema		Roccapiana
Direzione media	°	170
Lunghezza	km	6.3
Evidenze superficiali		non definite
Ultima attività		Holocene generico (<10.000)
Evidenze di attività		Spostamento degli ultimi depositi e/o forme del Pleistocene-Olocene
Affidabilità dato		Affidabilità media

## 5.2. ASSETTO GEOMORFOLOGICO STRATIGRAFICO

Le aree oggetto di variante interessano le strutture morfologiche della Val de la Vila e del Rio Piaget, e relative conoidi deposte al piede dei corsi d'acqua allo sbocco sulla Piana Rotaliana della Val d'Adige, e sono sovrastate dalla pareti rocciose del Monte di Mezzocorona, che domina l'omonimo abitato.

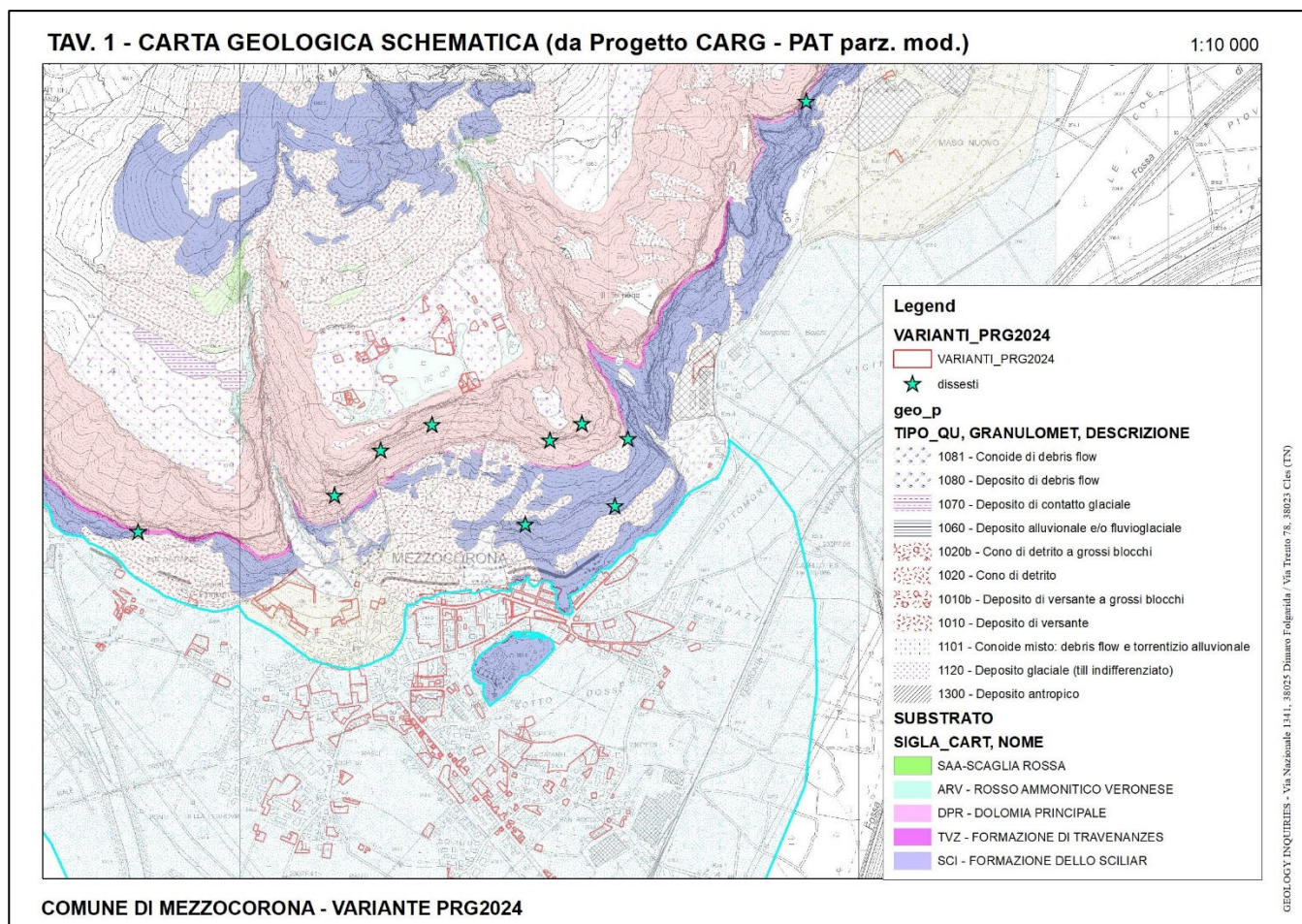
Dal punto di vista stratigrafico le pareti risultano impostate su un livello di base, costituito dalla Formazione dello Sciliar (SCI) che forma le porzioni inferiori della dorsale rocciosa tra Mezzocorona e Roverè della Luna. L'ambiente deposizionale è riconducibile ad una piattaforma carbonatica aggradante, di tipo peritidale, di spessore complessivo di circa 500 m; il cui tetto appare profondamente incassato. La successione, che può essere suddivisa in tre corpi di

<sup>4</sup> Prosser G. & Selli L., 1991 – Thrust of the Mezzocorona-Mendola Pass area (Southern Alps, Italy): structural analysis and kinematic reconstruction. Boll. Soc. Geol. It., 110, p.805-821.

<sup>5</sup> ITHACA Working Group (2019) - ITHACA (Italy Hazard from Capable faulting), A database of active capable faults of the Italian territory. Version December 2019. ISPRA Geological Survey of Italy. Web Portal <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/Mappatura.aspx>

piattaforma separati da almeno due cenge che rappresentano fasce di cicli peritidali di spessore sub metrico ed intercalazioni dolomitico-marnose, è caratterizzata da dolomie grigio-chiare e grigio-nocciola.

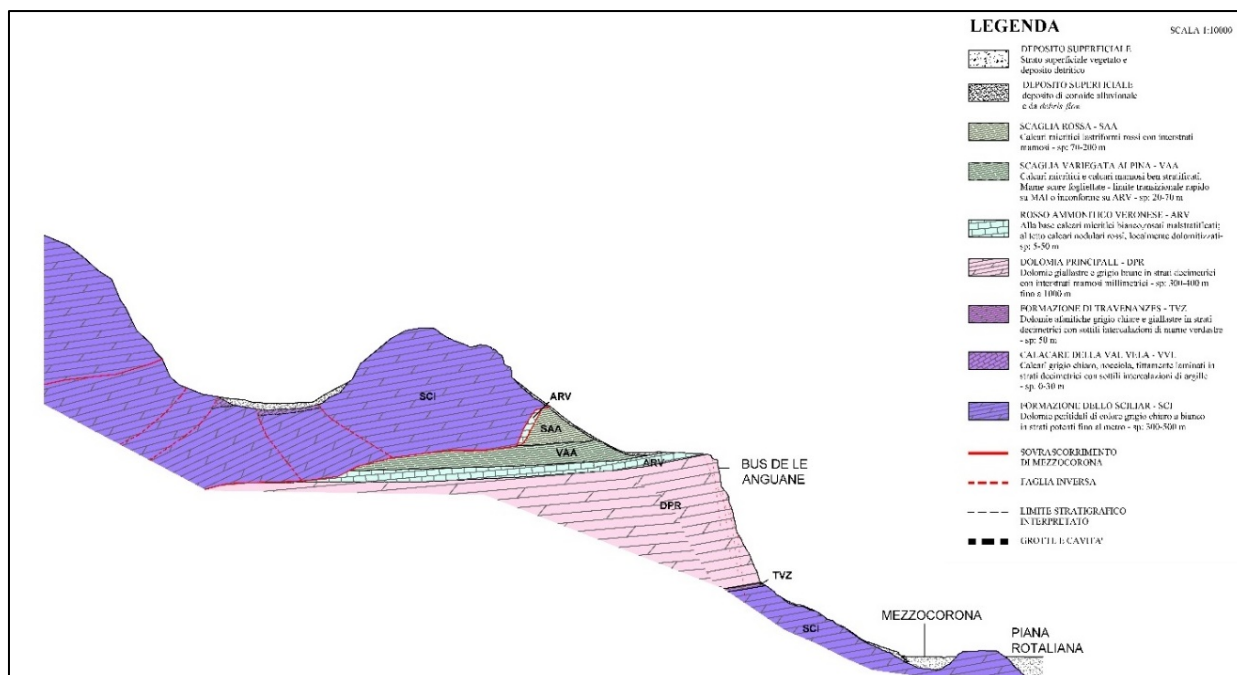
Il limite superiore della piattaforma carbonatica con la sovrastante Formazione di Travenanzes (TVZ) non è perfettamente distinguibile: esso viene posto in corrispondenza delle intercalazioni argillitico-marnose a tetto dei cicli peritidali della dolomia. La Formazione risulta costituita da una facies di piattaforma con dolareniti, dolomie granulari, micritiche, ecc. e da una *facies* “terrigena”, costituita da dololutiti ocracee e siltiti, con uno spessore complessivo stimato dell’ordine di 40 m.



Tav. 1– Carta Geologica schematica con le varianti proposte

La porzione superiore delle pareti, almeno fino al ciglio, è impostata nella Dolomia Principale (DP), che rappresenta un ambiente deposizionale tipico di una vasta ed articolata piattaforma carbonatica, dolomitizzata precocemente, con prevalenti facies lagunari e di piana tidale maggiormente subsidente nella porzione occidentale. La Formazione, che presenta spessori dell’ordine di 400 m, è costituita da una facies inferiore di cicli peritidali con un ciclo basale subtidale costituito da dolomie microcristalline a Megalodonti e gasteropodi e una porzione superiore di dolomie massicce vacuolari di colore grigio-chiaro con frequenti accumuli tempestici di bivalvi, gasteropodi, alghe, ecc.

I siti direttamente interessati dalle varianti della RSA si sviluppano allo sbocco sulla piana della profonda forra della Val de la Vila incisa dal Rio omonimo (ID A0A1A40011). L’asse della vallecchia segue la traccia di una faglia trascorrente destra incerta o sepolta con direzione N-S che, assieme alla faglia ubicata lungo la Valle del Piaget, delimita lateralmente l’area del Monte di Mezzocorona.



Tav. 2 – sezione geologica schematica lungo il versante di Mezzocorona

### 5.3. IDROGEOLOGIA

Il versante di Mezzocorona rappresenta un complesso acquifero caratterizzato da permeabilità potenzialmente elevata per fatturazione e carsismo. La circolazione idrica sotterranea per l'area a nord di Mezzocorona è infatti governata, oltre che dalla conduttività idraulica dei vari tipi litologici (che per il Monte di Mezzocorona sono essenzialmente calcareo-dolomitici), dalle discontinuità tettoniche e dal livello di base locale. Nel caso specifico, il livello di base è rappresentato dal F. Noce, e dalla falda subalvea di fondovalle, ed è il recapito della circolazione idrica dei massicci carbonatico-dolomitici che formano il fianco montuoso, in destra idrografica.

Per il fianco destro della valle dell'Adige, in particolare, è stata evidenziata la stretta relazione tra strutture tettoniche e circolazione dell'acqua, come nel caso della linea di Trodena che funge da barriera idrogeologica, costringendo le acque di fondo presenti nelle vulcaniti permiane ad uscire per trabocco lungo il contatto superiore della linea stessa. Osservando la distribuzione delle sorgenti in Valle dell'Adige, tra Salorno e Casignano, è evidente come le emergenze siano ubicate al tetto della faglia, che presenta immersione di 60-70° verso SE, cioè sotto le rocce del Gruppo Vulcanico Atesino. Alla base della parete dolomitica subverticale che delimita il versante destro della Valle dell'Adige presso Mezzocorona, sono segnalate alcune emergenze di acque sotterranee. Le tabelle seguenti riportano le caratteristiche principali di tali sorgenti tra cui, la più interessante per ubicazione, è la sorgente "Laiti", con una portata stimata dell'ordine di 10 l/s in emergenza sul versante a monte dell'abitato a quota 305 m slm.

DATI GEOLOGICI - CATASTO SORGENTI P.A.T.									
ID Sorgente	Nome ufficiale	Presentazione	Tipo emergenza	Regime Sorgente	Causa Emergenza	Data ultima verifica	Tipo regime	Ubicazione Morfologica	Terreno
3562	Laiti	In gruppo	Puntiforme	Perenne	Carsica	21/10/1996	periodico - stagionale	Falda	Roccia
9524	Piaget	-	-	-	-	-	-	-	-
10071	Piaget sx	-	-	-	-	19/09/1994	-	-	-
3560	Piaget dx	In gruppo	Diffusa	Perenne	Carsica	03/10/1996	Irregolare	Impluvio	Roccia

Tabella 5.2 – principali caratteristiche delle sorgenti di Mezzocorona– (Catasto Sorgenti PAT)

DATI PORTATA							
ID Sorgente	Nome	Quota	Portata				T.Aria (°C)
		(m)	Data	(l/s)	Misura	T.Acqua (°C)	
3562	Laiti	305	21/10/1996	10.00	Stimata	12.5	18.5
9524	Piaget	270	-	-	-	-	-
10071	Piaget sx	970	03/07/1986	0.5	Stimata	8.7	20.5
			10/09/1985	0.5	Stimata	9.5	17.5
3560	Piaget dx	952.3	11/06/1970	3	Stimata	8.8	23
			30/07/1975	2	-	10	18
			03/10/1996	1.25	Volumetrica	9.8	10.6
			10/09/1985	3	Stimata	9.5	17.5
			03/07/1986	2	Stimata	8.2	20.5

Come noto, il massiccio roccioso calcareo-dolomitico in affioramento a nord di Mezzocorona rappresenta un acquifero fessurato soggetto all'attacco carsico, e a fenomeni erosivi/dissolutivi da parte dell'acqua, che dà luogo a morfologie carsiche classiche dell'ambiente carbonatico. La presenza di un ammasso roccioso, che localmente è interessato da aree a maggiore fratturazione entro le quali si infiltra l'acqua meteorica, è stata confermata anche dalle indagini condotte a supporto delle opere di monte, e nello specifico, dalla tomografia elettrica, dove nell'area ad ovest dello Skywalk è stata rilevata un'area a maggior fratturazione caratterizzata da un rapido calo di resistività nella quale si ipotizza la circolazione di acqua o la semplice maggior umidità.

Lungo l'incisione della Val de la Vila si determina un vero flusso, quasi esclusivamente d'acqua, solamente nel tratto intermedio dove il deflusso è fortemente limitato dal punto di vista areale e la presa in carico di materiale solido è limitata e circoscritta ad un settore molto stretto e poco spesso. All'apice del conoide avviene quindi la formazione di un fenomeno definibile come flusso iperconcentrato o colata per aratura del fondo ma soprattutto per erosione delle sponde. Il progressivo inglobamento del materiale e l'aumento di volume della colata, si arresta rapidamente in corrispondenza della serie di briglie eseguite negli anni 70 dove l'alveo si allarga (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Qui attualmente si depone tutto il materiale solido grossolano mentre prosegue verso valle, esclusivamente entro il canale d'alveo, solamente un flusso d'acqua misto a basse concentrazioni di solido.

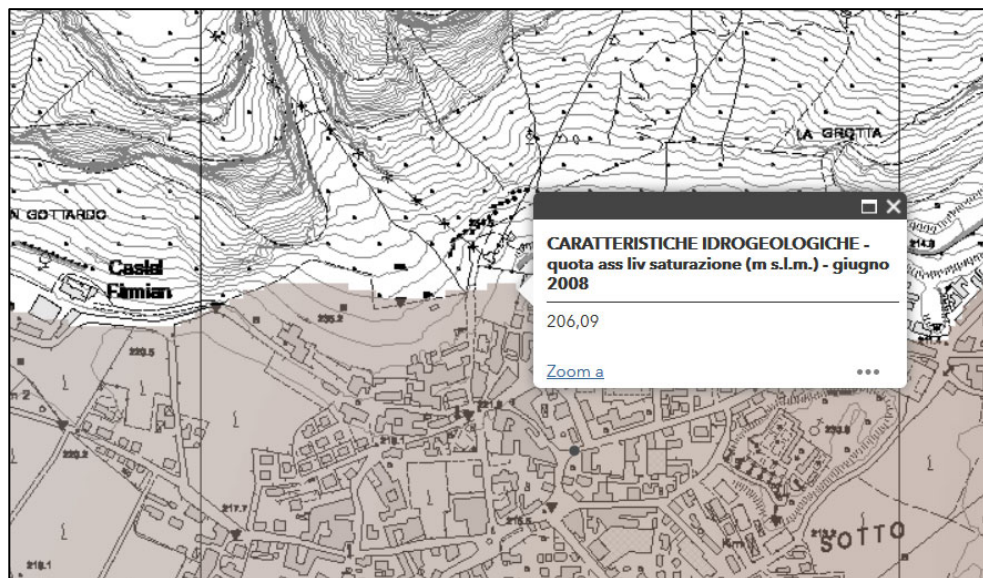


Figura 5.2 – livello quota assoluta – da progetto GEOTERM - PAT

La conoide è composta da clasti di dimensioni pluricentriche immersi in una matrice sabbiosa limosa e localmente suddivisa in livelli più ricchi in matrice fine di spessore centimetrico. La dimensione dei clasti incrementa salendo di quota verso l'apice del bacino, dove si rinvencono depositi torrentizi di colata detritica recenti/attivi che

sembrano generalmente arrestarsi sulla parte apicale del conoide in corrispondenza delle briglie.

Le diverse falde, il cui recapito è rappresentato dalla falda di fondovalle (quota 206 m s.l.m. circa), o da corpi idrici superficiali, possono essere quasi sempre ricondotte ad un'unica circolazione idrica sotterranea, perché il particolare tipo di deposizione lenticolare dei sedimenti lascia moltissime soluzioni di continuità tra depositi permeabili e depositi relativamente meno permeabili. A ciò bisogna aggiungere gli interscambi in senso verticale o sub-verticale dovuti al fenomeno di drenanza.

#### 5.4. PROCESSI DI VERSANTE E FRANE DI CROLLO

L'analisi geomorfologica sui versanti di Mezzocorona ha messo in evidenza processi gravitativi di varia tipologia, con prevalenza di crolli di roccia e ribaltamenti, che interessano le pareti rocciose, in funzione della natura dei materiali coinvolti e della geometria variabile del pendio. Si tratta di processi di deformazione legati presumibilmente alla decompressione post-glaciale e per i quali non può essere escluso il concorso gravitativo.

L'insieme di tali processi determina il distacco di blocchi isolati o collassi di limitate porzioni di roccia a più livelli sulle pareti rocciose; eventi franosi di questo tipo sono documentati da piccole nicchie di distacco recenti con superfici di alterazione bruno-giallastre, ben distinguibili dall'ammasso roccioso a superfici ocre.

Analogamente, distacchi di blocchi isolati sono testimoniati dai volumi rocciosi presenti sulla falda detritica alla base delle pareti rocciose e, in particolare all'apice della conoide della Val de la Vila dove, i blocchi presenti hanno volumetrie variabili tra 0.1÷1.5 m<sup>3</sup> e oltre, anche se le volumetrie maggiori rilevate sulle aree boscate e sui terrazzamenti sembrano più legate a fenomeni di massa che a singoli crolli isolati.

La **Figura 5.3** riporta la distribuzione dei fenomeni di dissesto sul versante a monte dell'abitato di Mezzocorona, ripresi dal Catasto Dissesti della PAT (ARCA e IFFI-PAT) mentre, la **Tabella 5.3** riassume le caratteristiche principali degli stessi fenomeni.

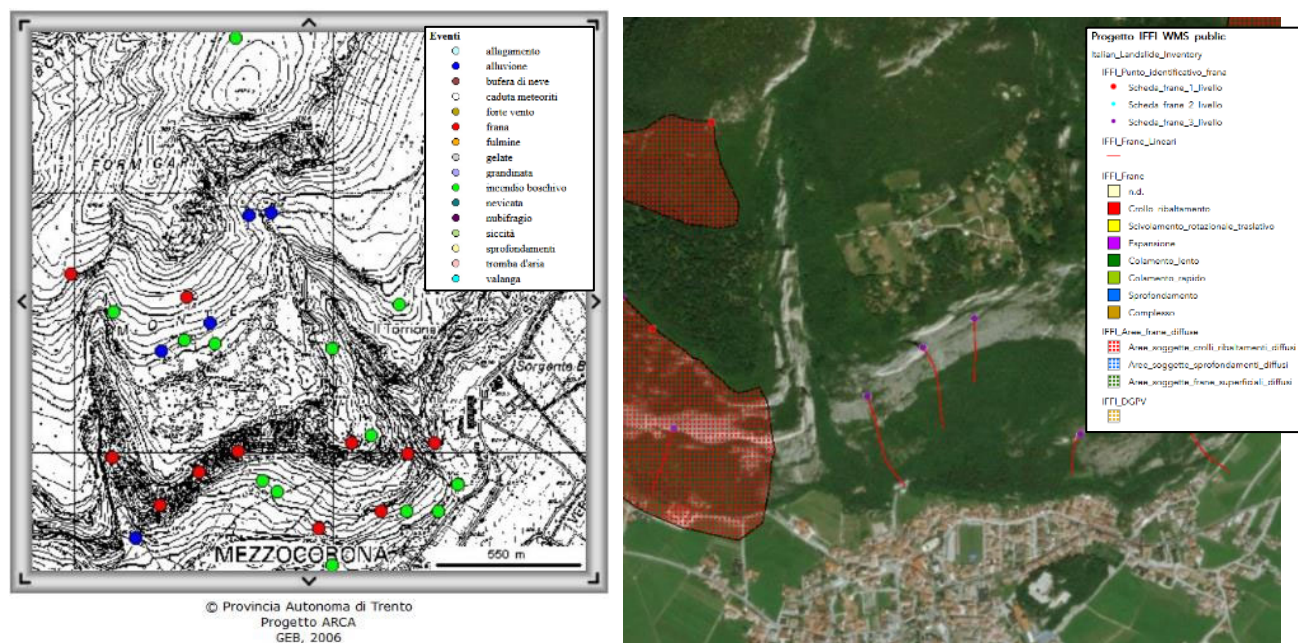
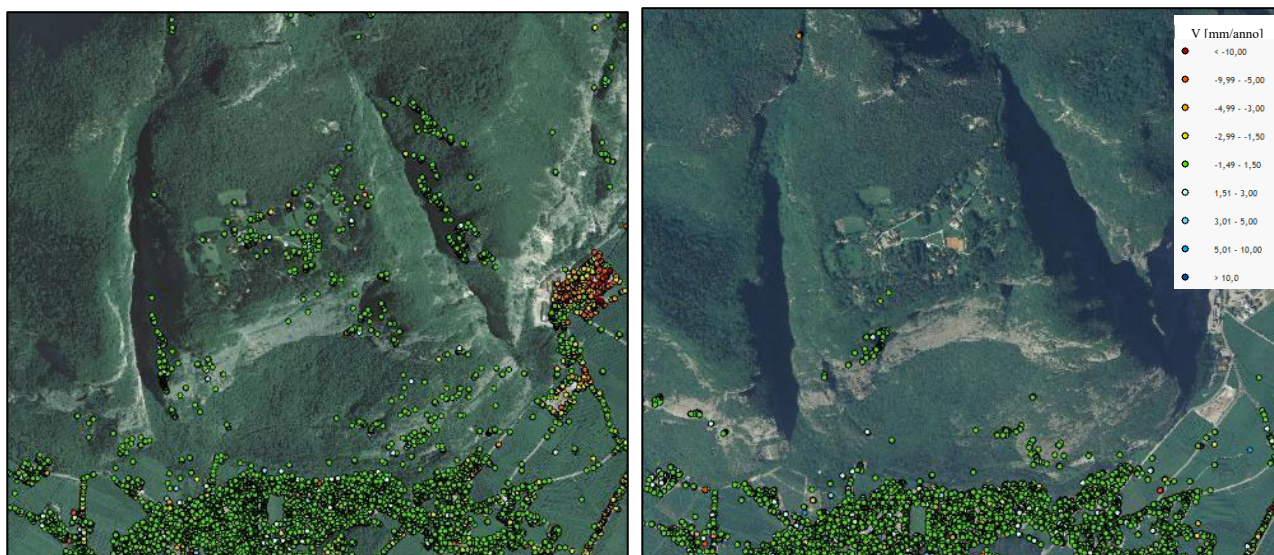


Figura 5.3 – estratto cartografia progetto ARCA-PAT (sinistra) e progetto IDROGEO – IFFI (destra)

**Tabella 5.3 - dati relativi ai dissesti presenti nel catasto IFFI – ARCA-PAT**

DATA	ID	Catasto	Tipo di movimento	Note	Danno
12/1964	13159	ARCA	crollo	loc. Val de la Vila	
24/02/1989	220575400	IFFI	crollo / ribaltamento	Mezzocorona - Cause: gelificazione o crioclastismo, materiale fratturato, superfici di taglio preesistenti, precipitazioni brevi ed intense	-
	21819	ARCA			
05/10/1991	220576000	IFFI	crollo / ribaltamento	Mezzocorona - loc. Via Adua - Cause: n.d., gelificazione o crioclastismo, materiale fratturato	Abitazione Lievi
	7017	ARCA			
11/1994	220575900	IFFI	crollo / ribaltamento	Mezzocorona - massi parzialmente trattenuti dalla vegetazione durante il percorso - Cause: materiale fratturato, gelificazione o crioclastismo	Bosco Lievi
	7065	ARCA			

L'analisi delle interferometrie satellitari ERS, ENVISAT e COSMO-SkyMed rappresenta un metodo che consente di verificare i movimenti di elementi "riflettenti" posti a terra purché si muovano entro determinati *range* di velocità<sup>6</sup>; in figura, i simboli verdi significano sostanziale stabilità dell'elemento riflettente (spigolo edificio, tralicci, ecc.) mentre i simboli rossi/blu indicano spostamento. Le immagini interferometriche consentono di individuare possibili processi di versante lenti, e che interessino direttamente l'elemento riflettente.



**Figura 5.4 – confronto interferometrie da progetto Cosmo Sky-Med ascending/descending**

I punti sono colorati secondo una scala cromatica partendo dal verde per differenze attorno allo zero. La serie utilizzabile per il tratto in oggetto è rappresentata dal progetto ERS, ENVISAT e Cosmo SKY-MED che coprono un ampio periodo di tempo. Come evidenziato anche dalle immagini non sembrano essere presenti fenomeni individuabili con le tecniche interferometriche. L'area infatti è prevalentemente soggetta a fenomeni franosi "rapidi" e generalmente arealmente limitati del tipo frane di crollo e ribaltamento che interessano i versanti rocciosi a monte dell'abitato di Mezzocorona, difficilmente individuabili con le tecniche interferometriche. L'area è interessata da prevalenti punti verdi, che indicano generale assenza di movimenti significativi.

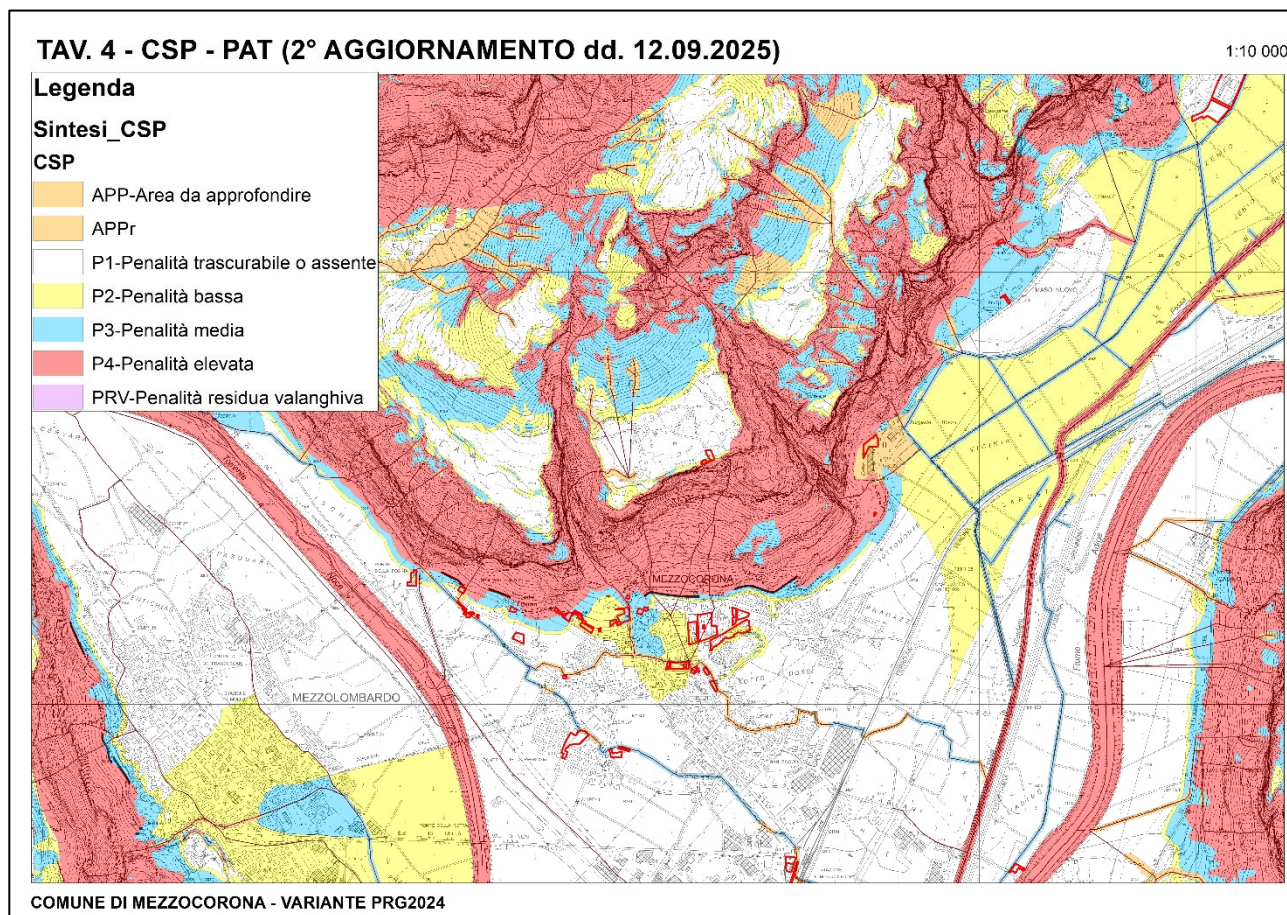
<sup>6</sup> L'interferometria è basata sul sistema SAR o radar ad apertura sintetica composto da un'antenna *radar* montata su di una piattaforma mobile. In questo modo è in grado di individuare oggetti (detection) e, misurando il ritardo temporale tra l'istante di trasmissione e quello di ricezione, è possibile misurarne la distanza (*slant-range*) di tali oggetti dall'antenna. Quando un sistema SAR rivisita una porzione di superficie terrestre già monitorata, la fase dovrebbe essere identica a quella già acquisita in precedenza. Se ciò non avviene vuol dire che c'è stato uno spostamento del bersaglio o del terreno. La tecnica detta interferometria consiste nel combinare due o più immagini SAR e misurare l'entità e la direzione dello spostamento.

## 6. VARIANTI OGGETTO DI APPROFONDIMENTO - INTRODUZIONE

Il presente documento comprende lo Studio di Compatibilità relativo alle Varianti A1/04 - A1/05 - A1/06 - A1/07 - A1/08 - A1/09; G1/04 – G1/07; P08; A1/03 - P13a – P13b - P13c – P13d - P13e, previsioni urbanistiche ritenute importanti dal Comune di Mezzocorona, che necessitano di ulteriore approfondimento del pericolo e rischio idrogeologico sulla base della CSP-PAT aggiornata al settembre 2025.

Il documento fa specifico riferimento alla DGP n. 379/2022<sup>7</sup> e al documento relativo alle “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”, denominato Allegato C, comprensivo degli Allegati C1 e C2 alla stessa delibera.

In base al documento “Criteri e metodologia per la redazione e l'aggiornamento delle carte della pericolosità”, le intensità dei vari fenomeni variano in funzione della distribuzione spaziale e delle modalità di propagazione degli stessi, che a loro volta sono fortemente condizionate dalla morfologia del territorio e dalla presenza delle opere di difesa e prevenzione.



**Tav. 4 – CSP – PAT (2° AGG) con le varianti proposte**

La Tabella seguente riporta una sintesi delle varianti valutate dalla Conferenza di Pianificazione (Verbale n. 7/2025 del 9 maggio 2025), ordinate nella Tabella di cui al punto 8.3 dell'All. C (Agg. settembre 2025).

<sup>7</sup> Modifica della deliberazione della Giunta provinciale n. 1317 del 4 settembre 2020 avente a oggetto "l.p. 27 maggio 2008, n. 5, articoli 14 e 18 - l.p. 4 agosto 2015, n. 15, articoli 22 e 31: Approvazione della Carta di sintesi della pericolosità, comprensiva del primo aggiornamento dello stralcio relativo al territorio del Comune di Trento, del Comune di Caldonazzo e dei Comuni di Aldeno, Cimone, Garniga Terme nonché al territorio dei comuni compresi nella Comunità Rotaliana-Königsberg, e approvazione delle modifiche apportate al 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"

Variante	Riferimenti catastali	CSP (%)	PENALITÀ											Destinazione vigente		Nuova Destinazione		INCREMENTO ESPOSIZIONE AL PERICOLO DI PERSONE E BENI - VARIANTE PEGGIORATIVA	TIPOLOGIA DI AZIONE PREVISTA				ESITI DELLA COMPATIBILITÀ			
			FLUVIALE	FLUVIALE RESIDUA	LACUALE	TORRENTIZIA	FRANE	GROLLI	DGPV	LITOGEO MORFOLOGICA	PEG E GHIACCIAI	PERMAFROST ROCK GLACIER	VALANGHIVA	INCENDI BOSCHIVI	ALTRO	Art. Nda	DESCRIZIONE		Art. Nda	DESCRIZIONE	1. AMMESSIBILE SENZA STUDIO	2. COMPATIBILE CON STUDIO DI COMPATIBILITÀ	3. NON RILEVANTE AI FINI DELLA CSP	4. NON AMMESSA	COMPATIBILE SENZA OPERE O MISURE	COMPATIBILE CON MISURE STRUTTURALI
A1/04	87/2,1598/7	P2 100				P2				P1					Z901	CUSTOM - POLIGONALE	H101	VERDE PRIVATO	SI							
A1/05	1598/11,,66/4	P2 100				P2				P1					Z901	CUSTOM - POLIGONALE	H101	VERDE PRIVATO	SI			3				
A1/06	1598/8,1598/2,1598/14,1598/9,,1069,,65,,1205,,399 /1	APP 13 P2 41 P3 47				P2-P3-APP		P1-P2-P3		P1				P1	Z901	CUSTOM - POLIGONALE	H101	VERDE PRIVATO	SI		2					X
A1/07	,1167,14/1	P3 100				P3		P1-P2-P3		P1					Z901	CUSTOM - POLIGONALE	H101	VERDE PRIVATO	SI		2					X
A1/08	14/2	P3 100				P3		P2-P3		P1					Z901	CUSTOM - POLIGONALE	H101	VERDE PRIVATO	SI		2					X
A1/09	,310,35/11	APP 7 P2 87				P2-APP				P1					Z901	CUSTOM - POLIGONALE	H101	VERDE PRIVATO	SI		2					X
B3,1/17						P1				P1					B101	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE - SATURA	B101	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE - SATURA	NO			3				
B3,1/18		P3 1				P1				P1					B101	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE - SATURA	B101	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE - SATURA	NO			3				
B3,1/19	357,,365/1,,359,,351,,370/1,,362,,360/1,,355,,354/1,,353,,358/1,,363/1,,277,,352/2,,352/1,,356/1,,354/2,,360/2,,365/3,,356/2,,365/2	P2 42 P3 1				P1		P2-P3		P1-P2					B102	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE DI RISTRUTTURAZIONE	B101	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE - SATURA	NO	1						
B3,3/02	511/1,,1023,,1022,,580,526,,1042,,581,,509,,1018,,1219,,1044,,1019,,1045,,579,,469,,1031,,510	P2				P1-P2				P1					B102	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE DI RISTRUTTURAZIONE	B101	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE - SATURA	NO			3				
B3,3/03	462,,457,,461,,463,,466,,468,,456,,459,,464,,458,,467,,460	P2 41				P1-P2				P1					B102	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE DI RISTRUTTURAZIONE	B101	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE - SATURA	NO			3				
B3,3/04	323,,324/1,,358/5,,209/1,,358/6,,1214,,1768/1,,339,,338,,340/1,,340/2	APP 18 P2 65				P1-P2-APPPr-APP				P1					B102	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE DI RISTRUTTURAZIONE	B101	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE - SATURA	NO	1						
B4/30	472,,227/2	APP 21				APP				P1					B102	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	B102	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE DI RISTRUTTURAZIONE	NO	1						
B4/33	,176/5	APP 100				APP				P1					E107	AREA A PASCOLO	E107	AREA A PASCOLO	NO	1						
B4/34	,151/2	P3 81 P4 5				P3-P4				P1					E104	AREA AGRICOLA DI PREGIO	E104	AREA AGRICOLA DI PREGIO	NO	1						
B4/38	,286	P3 100				P3		P2		P1					E110	AREA AGRICOLA DI RILEVANZA LOCALE	E110	AREA AGRICOLA DI RILEVANZA LOCALE	NO	1						
B4/39	,177/2	P3 7 P4 93				P3-P4		P3-P4		P1				P1	E104	AREA AGRICOLA DI PREGIO	E104	AREA AGRICOLA DI PREGIO	NO	1						
B4/50	,435	P4 100				P4		P2-P3		P1					E106	AREA A BOSCO	E106	AREA A BOSCO	NO	1						
B4/55	227/1	APP 17				APP				P1					B102	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	B102	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	NO	1						
B4/57	,323	APP 23 P2 77				P2-APP				P1					B101	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE - SATURA	B101	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE - SATURA	NO	1						X
B4/59	,338	APP 23 P2 77				APP				P1					B101	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE - SATURA	B101	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE - SATURA	NO	1						X
B4/64	,149/1,1903/1	APP 68				APP				P1					B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	NO	1						
B4/66	229/1	APP 35				APP				P1					B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	NO	1						
B4/67	,299	APP 100				APP				P1					B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	NO	1						
B4/69	169/2	P3 68				P3				P1					B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	NO	1						X
B5/01	,827	APP 39				APP				P1					B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	B102	AREA RESIDENZIALE ESISTENTE DI RISTRUTTURAZIONE	NO	1						
B5/04,1	,149/2	APP 55				APP				P1					B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	NO	1						
B5/04,2	,886	APP 9 P3 8				P3-APP				P1					B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	NO	1						X
B5/05	,148/1	APP 100				APP				P1					B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	NO	1						X
B5/06	,611	P3 14				P3				P1					B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	B103	AREA RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO	NO	1						X
B5/14	,1236	P3 99 P4 1				P2-P3		P3-P4		P1				P1	F305	AREA A PARCHEGGIO	F305	AREA A PARCHEGGIO	NO	1						X
F1	139/1,147/1,,899,147/16,146/13	APP 8				P3-APP				P1					F200	AREA PER ATTREZZATURE DI LIVELLO LOCALE	F201	AREA PER ATTREZZATURE DI LIVELLO LOCALE - Civile amministrativa	NO	1						
F2	,842,,758	P2 100				P2				P1					F300	AREA A VERDE PUBBLICO	F200	AREA PER ATTREZZATURE DI LIVELLO LOCALE	SI			3				
G1/04	,947	APP 15				APP				P1					E110	AREA AGRICOLA DI RILEVANZA LOCALE	H101	VERDE PRIVATO	NO	1						
G1/07	,1107,197/13	P3 13				P3				P1					E104	AREA AGRICOLA DI PREGIO	H101	VERDE PRIVATO	NO	1						
G4/01	1578/4,,191/2	APP 24				APPPr				P1				P1	A406	AREA A VERDE STORICO			NO	1						
G4/07	99/1	APP 74 P2 15 P3 11 P4 0				APPPr		P2-P3		P1				P1	A406	AREA A VERDE STORICO			NO	1						
G4/08	91,90	P3 100						P3		P1					A406	AREA A VERDE STORICO			NO	1						
G4/14	,169/1	P3 6				P3				P1					A406	AREA A VERDE STORICO			NO	1						
G4/17	,1058	APP 69				APP				P1					A406	AREA A VERDE STORICO			NO	1						
G4/28	,873	APP 71				APP				P1					A406	AREA A VERDE STORICO			NO	1						
G4/29	,926,349/4	APP 18				APP				P1					A406	AREA A VERDE STORICO			NO	1						
H2	2005	APP 27				APPPr				P1																

## 7. VARIANTI A1 - DA “CUSTOM POLIGONALE” A “VERDE PRIVATO”

### A1/04 - A1/05 - A1/06 - A1/07 - A1/08 - A1/09

Le varianti sono ubicate sul conoide della Val de la Vila, sia in sx (A1/06 – A1/07) che in dx idrografica.

Le nuove previsioni urbanistiche hanno come destinazione attuale “custom poligonale” (area bianca) mentre la destinazione prevista è “verde privato”.

La destinazione “verde privato” fa riferimento all’art. 19-quater delle N.d.A. che ammette anche interventi edilizi tra cui: ampliamento degli edifici (che ne hanno titolo), costruzioni accessorie, garage completamente interrati, ecc. pertanto, complessivamente, tutte le varianti comportano un incremento del carico antropico.

**Tabella 7.1 – sintesi varianti A1/04 - A1/05 - A1/06 - A1/07 - A1/08 - A1/09**

Variante	SUP.	PENALITÀ %					Destinazione vigente		Nuova Destinazione		NOTE
	m <sup>2</sup>	CSP	TORRENTIZIA	FRANE	CROLLI	LITOGOMORFOLOGICA	Art. Nda	DESCRIZIONE	Art. Nda	DESCRIZIONE	
A1/04	131	P2	P2-100%				Z901	CUSTOM - POLIGONALE	H101	VERDE PRIVATO	porzione media conoide Val Vila
A1/05	447	P2	P2-100%				Z901	CUSTOM - POLIGONALE	H101	VERDE PRIVATO	dx Val de la Vila
A1/06	2696	P1-P2-P3-APP	P3-46% P2-40% APP-13%		P2-35%	P1-100%	Z901	CUSTOM - POLIGONALE	H101	VERDE PRIVATO	dx Val de la Vila a lambire il canale coperto lungo Via della Grotta
A1/07	551	P1-P2-P3	P3-100%		P2-95%	P1-100%	Z901	CUSTOM - POLIGONALE	H101	VERDE PRIVATO	sx Val de la Vila - dietro Via de Luca
A1/08	241	P1-P2-P3	P3-100%		P2-100%	P1-100%	Z901	CUSTOM - POLIGONALE	H101	VERDE PRIVATO	sx Val de la Vila - dietro Via de Luca
A1/09	2145	APP-P2	P1-APP-7 P2-87			P1-100%	Z901	CUSTOM - POLIGONALE	H101	VERDE PRIVATO	area distale conoide Val Vila (incrocio su Via Dante)

### INDIVIDUAZIONE DEI FENOMENI ATTESI PER LE VARIANTI A1 (II° AGG. CSP-PAT)

Le varianti **A1/04 - A1/05** si ubicano sulla conoide della Val de la Vila e ricadono in area a penalità media-P2 per fenomeni torrentizi in potenziale propagazione lungo il solco torrentizio, e in area P1-litogeomorfologico.

La variante **A1/06** si ubica sulla conoide della Val de la Vila, in dx idrografica, in parziale sovrapposizione al canale coperto che accompagna le acque della Val de la Vila verso valle. Sulla CSP-PAT ricade parzialmente in area a penalità media-P3 e APP per fenomeni torrentizi e in area P1-litogeomorfologico e P2-crolli.

Le varianti **A1/07 – A1/08** sono anch’esse ubicate sulla conoide della Val de la Vila, ma in sx idrografica, a tergo degli edifici di Via de Luca. Sulla CSP-PAT ricadono in area a penalità media-P3 per fenomeni torrentizi e in area P1-litogeomorfologico e P2-crolli.

La variante **A1/09** si ubica sulla porzione distale della conoide di Val de la Vila, sull’incrocio di Via Dante, a lambire (APP pari al 7%) il canale interrato che si sviluppa lungo le strade comunali.

### CONSIDERAZIONI SULLE PENALITÀ ATTESE PER LE VARIANTI A1

L’abitato di Mezzocorona è stato oggetto recentemente di significativi interventi di mitigazione del rischio, sia in ambito geologico (crolli) che in ambito torrentizio, questi ultimi in particolare legati a fenomeni in potenziale propagazione lungo la Va de la Vila. Il II° Aggiornamento della CSP-PAT, entrato in vigore il 22.09.2025, ha già recepito quanto realizzato a monte dell’abitato pertanto, il grado di pericolo e penalità per queste varianti nasce da verifiche, analisi e simulazioni condotte a seguito di tali interventi.

In riferimento alle penalità che interessano queste varianti, valgono le seguenti considerazioni:

Le varianti **A1/04 - A1/05** ricadono in area a penalità media-P2 per fenomeni torrentizi pertanto si ritengono **non rilevanti** ai fini della CSP.

La variante **A1/06**, che si ubica sulla parte alta della conoide della Val de la Vila in dx idrografica, ricade parzialmente in area a penalità media-P3-conoide e APP-reticolo per fenomeni torrentizi mentre, per le penalità P1-litogeomorfologico e P2-crolli la variante si ritiene non rilevante ai fini della CSP.

La **penalità P3** si riferisce a potenziale investimento da fenomeni torrentizi in propagazione lungo la Val de la Vila; la pericolosità è stata esplicitata dalle simulazioni da colata detritica condotte a seguito degli interventi realizzati sulla porzione superiore del conoide (briglia a fessura e tomi di contenimento)<sup>8</sup>. Le verifiche presentate nello Studio riportano una pericolosità residua per la parte alta del conoide, con particolare riferimento agli scenari residui (Ipotesi 2 – “filtro inefficiente e – Ipotesi 3 “chiusura completa della briglia”, ostruita ad esempio da tronchi o altro materiale in occasione di eventi torrentizi particolarmente intensi (cfr. Figura 7.1, ripresa dallo Studio [6]).

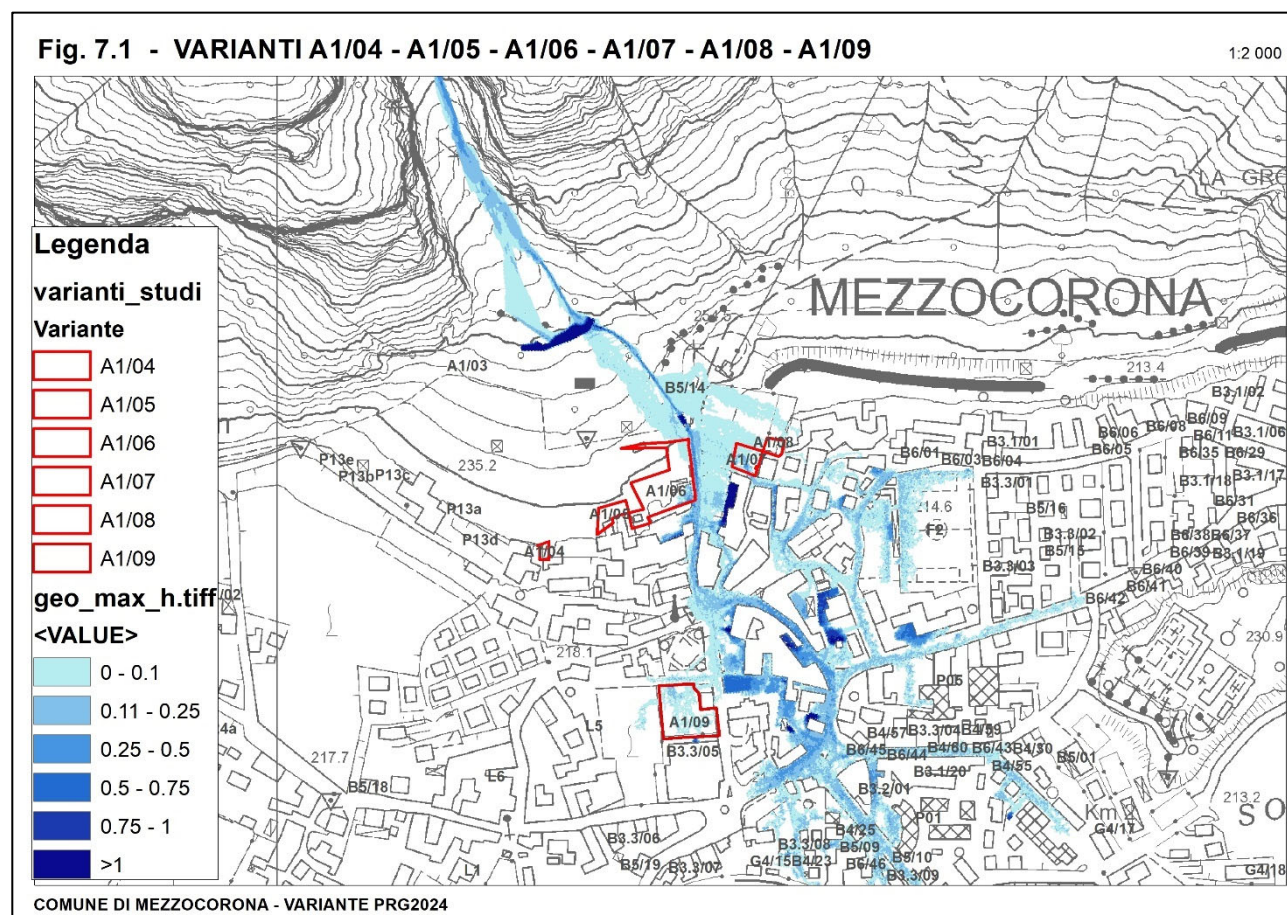


Figura 7.1 - mappa del massimo tirante simulato su ogni cella con il codice TRENT-2D – TR200 (IPOTESI 2 – FILTRO “INEFFICIENTE” – SCENARIO RESIDUO - estratto dallo Studio [6])

La **penalità APP** riguarda invece la posizione della porzione più orientale della variante, che lambisce il canale coperto che accompagna le acque del corso d’acqua verso valle. Di fatto la variante si posiziona esternamente (ad ovest) del canale, dato che il confine di Proprietà è materializzato dal muro di cinta che la separa dal parcheggio a pettine lungo Via della Grotta tuttavia, non è stato possibile accertare esattamente sul posto le reali dimensioni del canale oltre il muro.

Le varianti **A1/07 – A1/08** sono ubicate sulla conoide della Val de la Vila, in sx idrografica, a tergo degli edifici di Via de Luca e, sulla CSP-PAT ricadono in area a penalità media-P3 per fenomeni torrentizi. Con riferimento alla Figura 6.1, per queste varianti valgono le considerazioni fatte per la variante A1/06 in merito alle simulazioni torrentizie condotte nello stato post-interventi, che riportano per queste aree tiranti inferiori a 25 cm (TR200).

Per le **penalità P1-litogeomorfologico** e **P2-crolli**, le varianti si ritengono non rilevanti ai fini della CSP.

<sup>8</sup> ZAMBOTTI G., 2025 – Verifiche e simulazioni – fenomeni da colata detritica post-interventi sul conoide di Val de la Vila

La variante **A1/09** si ubica sull'incrocio di Via Dante, a lambire il canale interrato che si sviluppa sotto la strada (APP da reticolo idrografico, pari al 7%). Anche in questo caso, in realtà la variante si posiziona esternamente (a sud) del canale interrato, dato che il confine di Proprietà è materializzato dal muro di cinta su Via Dante, tuttavia, non è stato possibile accertare le reali dimensioni del canale oltre il muro.

## DESCRIZIONE DEI MASSIMI EFFETTI PREVEDIBILI CAUSATI DAL FENOMENO

Da quanto discusso risultano le seguenti considerazioni:

- **AMBITO TORRENTIZIO** – la penalità P3 in ambito torrentizio estesa ad alcune porzioni della conoide della Val de la Vila, in dx e sx idrografica è stata analizzata in dettaglio nello Studio [6] al quale si fa riferimento per gli approfondimenti specifici. Qui preme ricordare che lo Studio ha evidenziato la possibilità di fenomeni di esondazione a valle degli interventi di mitigazione realizzati nel corso del 2022/2023, ad interessare, se pur limitatamente, le sponde in prossimità del corso d'acqua.

- **AMBITO TORRENTIZIO – RETICOLO** – la penalità si riferisce alla presenza dei canali interrati e/o coperti che accompagnano le acque della Val de la Vila verso valle e/o si sviluppano lungo le strade comunali sulla piana alluvionale di fondovalle.

## DEFINIZIONE DELLA VULNERABILITÀ PER LE VARIANTI A1

In base all'art. Art. 16quater – Aree a Verde Privato delle NA della Variante PRG2024, queste aree [...] *sono inedificabili (comma 4) fatta eccezione per l'ampliamento degli edifici (entro o fuori il Centro Storico) che ne hanno titolo (e secondo i parametri ad essi riferiti), adibiti a funzioni prevalentemente residenziali. L'ampliamento su verde privato è consentito anche nei casi in cui sia la sola porzione in aggiunta laterale (o parte di essa) a ricadervi.*

Nel caso specifico per queste varianti pertanto, rimane accertata l'inedificabilità dell'area mentre si ritengono validi gli altri interventi ammessi all'art. 16quater – Aree a Verde Privato, che, di fatto non comportano modifiche topografiche sostanziali.

Complessivamente queste varianti si ritengono **compatibili con misure non strutturali**.

## PRESCRIZIONI E VINCOLI

Per quanto discusso le varianti con destinazione **H101-Verde Privato**, ubicate sulla conoide della Val di Vila sono potenzialmente esposte a fenomeni torrentizi con **penalità P3-conoide**, per queste varianti rimane l'inedificabilità dell'area mentre, l'eventuale progettazione di manufatti accessori o altre strutture fisse, dovrà essere supportata da Studio di Compatibilità da redigere in fase di progettazione, che analizzi nel dettaglio tali pericolosità in funzione delle opere previste.

Per le porzioni di variante interessate da penalità torrentizia **APP-reticolo** valgono considerazioni analoghe, e in particolare rimane accertata l'inedificabilità dell'area che si sovrappone a tale penalità.

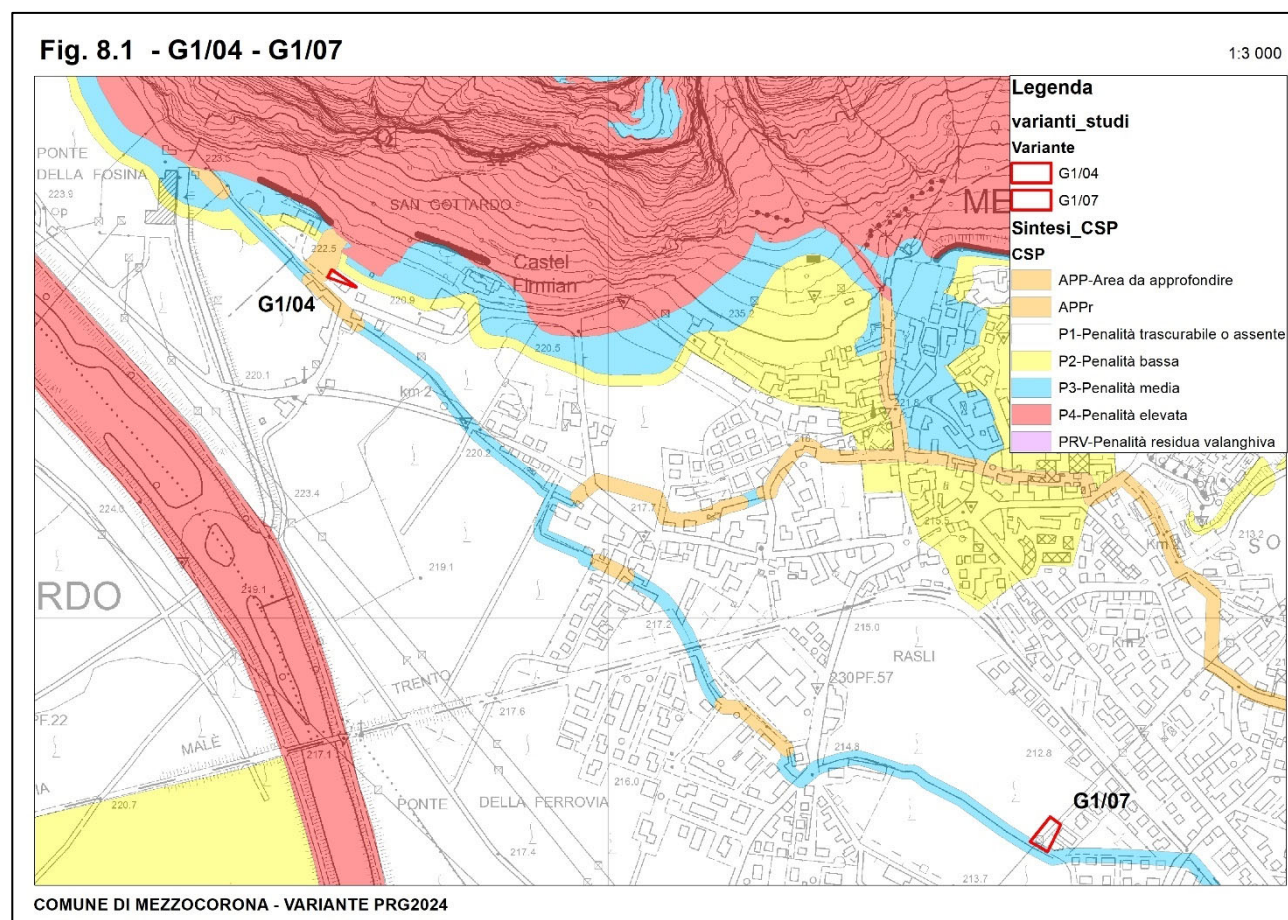
## 8. VARIANTI G1/04 – G1/07

La variante **G1/04** è ubicata alla base del versante roccioso di San Gottardo ed ha come destinazione attuale E110 “area agricola di rilevanza locale”<sup>9</sup>, mentre la destinazione prevista è H101 “verde privato”<sup>10</sup>.

La variante **G1/07**, ubicata sulla piana di fondovalle, ha come destinazione attuale E104 “area agricola di pregio”<sup>11</sup>, mentre la destinazione prevista è H101 “verde privato”.

**Tabella 8.1 – sintesi varianti G1/04 – G1/07**

Variante	SUP.	PENALITÀ %					Destinazione vigente		Nuova Destinazione	
	m <sup>2</sup>	CSP	TORRENTIZIA	FRANE	CROLLI	LITOGEOLOGICA	Art. Nda	DESCRIZIONE	Art. Nda	DESCRIZIONE
<b>G1/04</b>	266	P1-APP	APP 15%			P1-100%	E110	AREA AGRICOLA DI RILEVANZA LOCALE	H101	VERDE PRIVATO
<b>G1/07</b>	984	P1-P3	P3 13%			P1-100%	E110	AREA AGRICOLA DI RILEVANZA LOCALE	H101	VERDE PRIVATO



**Figura 8.1 – varianti G1/04 e G1/07 sulla CSP-PAT (2° AGG. 2025)**

<sup>9</sup> La destinazione “area agricola di rilevanza locale” fa riferimento all’art. 20-ter delle N.d.A. che consente solo la presenza di fabbricati, organismi e infrastrutture strettamente attinenti le attività agricole [...], quali serre, piccole stalle a conduzione familiare, piccoli depositi, magazzini, ambienti per la vendita al dettaglio di prodotti agricoli e vinicoli [...]; è ammessa altresì la realizzazione di nuove abitazioni [...].

<sup>10</sup> La destinazione “verde privato” fa riferimento all’art. 19-quater delle N.d.A. che ammette anche interventi edilizi tra cui: ampliamento degli edifici (che ne hanno titolo), costruzioni accessorie, garage completamente interrati, ecc. pertanto, complessivamente, tutte le varianti comportano un incremento del carico antropico.

<sup>11</sup> La destinazione “area agricola di pregio” fa riferimento all’art. 20 delle N.d.A. che consente [...] la realizzazione di strutture destinate alla conservazione, trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli provenienti prevalentemente dall’impresa interessata o da imprese agricole associate ubicate nel territorio provinciale, di impianti per il recupero e trattamento di residui zootecnici e agricoli per la produzione di biogas, anche per la produzione di energia, e di maneggi, nonché l’esercizio di attività a carattere culturale, sportivo e ricreativo, purché tali attività richiedano unicamente la realizzazione di strutture di limitata entità e facilmente rimovibili. È inoltre ammessa la realizzazione dell’alloggio per l’impresa agricola [...].

La variante **G04** corrisponde all'andito ad ovest della p.ed. 947, ubicata alla base del versante di San Gottardo: la fascia ovest della variante è lambita da una area APP-da reticolo relativamente il canale anonimo con IDA0A1A4-0118, che incide le pareti rocciose a monte.



**Foto 8.1 – la variante G04 corrisponde all'andito della p.ed. 947**

La variante **G07** si ubica invece sulla piana di fondovalle e lambisce (13% della superficie complessiva) l'area P3-media relativa alla Roggia Grande (ID A30000-F007) che attraversa la piana alluvionale a sud di Mezzocorona e confluisce, più ad et, nella Fossa di Caldaro.



**Foto 8.2 – la Roggia Grande in corrispondenza di Via Segantini**

## **PRESCRIZIONI E VINCOLI**

Complessivamente queste varianti non comportano aumenti del carico antropico, dato che le destinazioni attuali e di variante ammettono gli stessi interventi pertanto si **ritengono ammesse** senza studio in fase di pianificazione, che dovrà essere evidentemente redatto nelle eventuali **fasi di progettazione** sulle singole varianti, anche in base agli interventi che si intendono realizzare.

## 9. VARIANTE P8

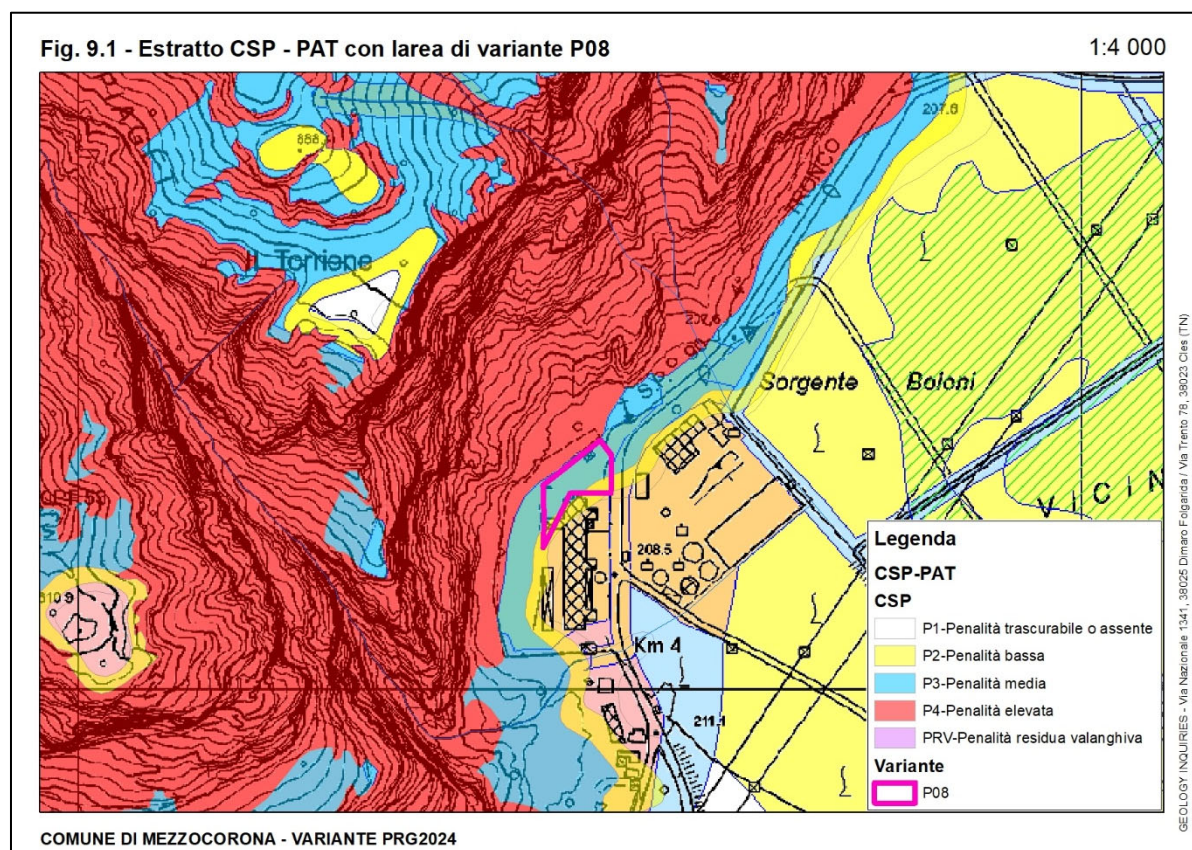
## 9.1. VINCOLI URBANISTICI E FENOMENI ATTESI

La variante urbanistica P8 è ubicata in loc. Pineta, ed insiste sulla piana di fondovalle tra la SP21 e il fianco roccioso che caratterizza il Monte di Mezzocorona; la variante prevede il cambio di destinazione da “area per attività estrattiva” a “area agricola”.

La variante, che è inserita all'interno della più vasta area produttiva di loc. Pineta, di fatto è già utilizzata a scopi produttivi (Ditta Furlan - legna e derivati), pertanto si tratta di formalizzare la destinazione urbanistica.

Variante	SUP.	PENALITÀ %					Destinazione vigente		Nuova Destinazione	
	m <sup>2</sup>	CSP	TORRENTIZIA	FRANE	CROLLI	LITOGEOLOGICA	Art. Nda	DESCRIZIONE	Art. Nda	DESCRIZIONE
P08	2940	APP-P3	APP100%		P3 100%	P1-100%	E106	AREA A BOSCO	D104	AREA PRODUTTIVA DEL SETTORE SECONDARIO - locale

L'area si posiziona alla base del versante destro della Val d'Adige ed è esposta a fenomeni di crolli rocciosi con penalità media (P3) in potenziale distacco dalle estese pareti sovrastanti.



**Figura 9.1 – estratto CSP – con la variante P08**

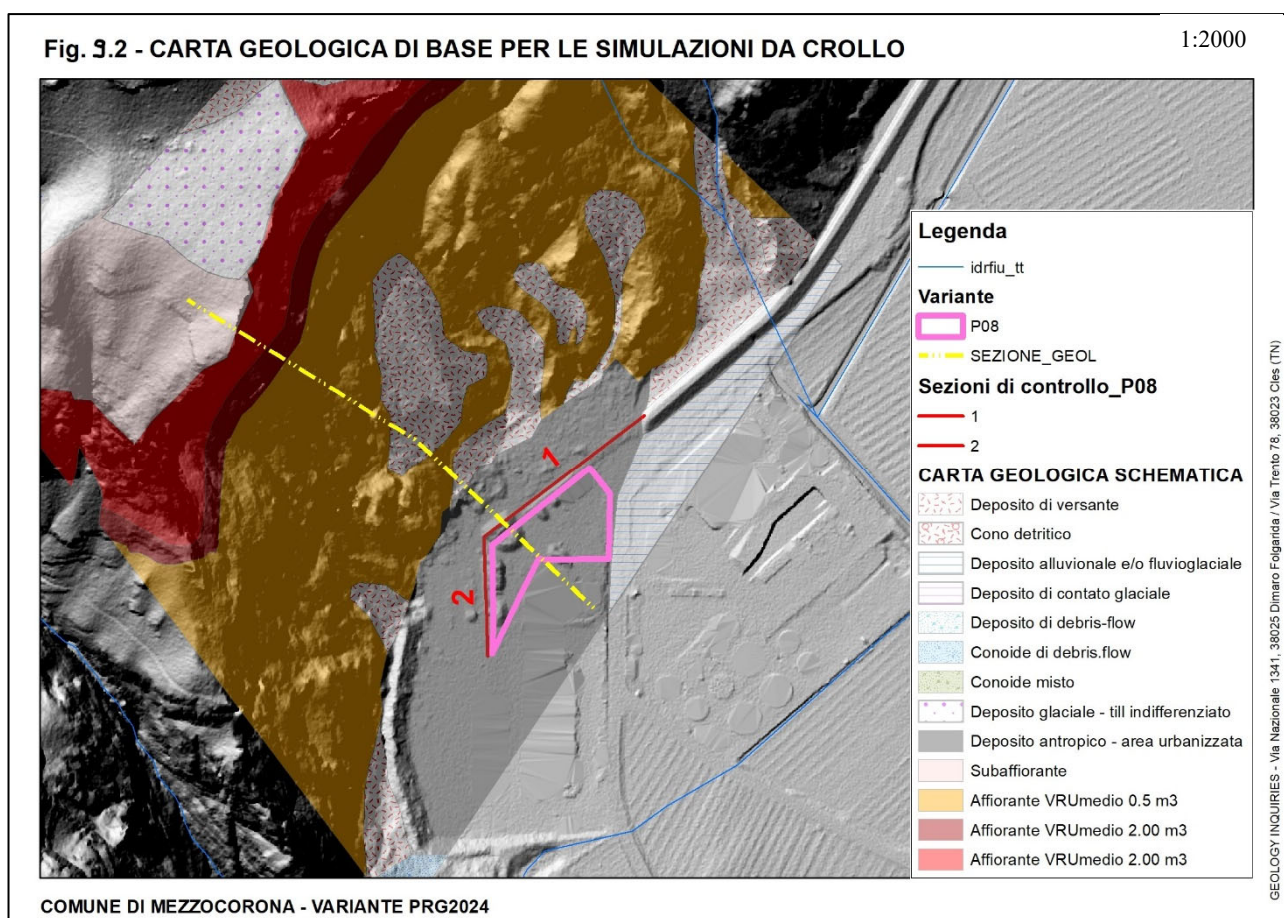
Il versante montuoso che sovrasta la loc. Pineta a nordovest, è costituito da bancate dolomitiche di varia potenza, che rappresentano la serie dal Ladinico Inf. (Dolomia dello Sciliar) al Carnico (Dolomia Principale). La porzione inferiore della parete, in particolare, è dominata dalla Formazione dello Sciliar, costituita da sequenze cicliche submetriche e metriche con dolomie peritidali con colore da grigio chiaro a bianco. A tetto della successione affiora la Formazione di Travenanzes, costituita da circa 50 m di dolomie afanitiche grigio chiare e giallastre in strati decimetrici separati da sottili intercalazioni di marne verdastre, a cui segue i caratteristici strati e banchi della Dolomia Principale.

La base delle pareti è fasciata da una spessa coltre di detriti, prodotti sia dalla normale degradazione del versante, che da frequenti episodi franosi. Le pareti molto ripide e, localmente strapiombanti, presentano una morfologia complessa per l'alternarsi di pinnacoli e valleciole, tipici dei versanti carbonatici della Valle dell'Adige. Tali versanti tendono ad evolvere progressivamente verso forme meno scoscese per crolli o scivolamenti successivi; l'evoluzione morfologica, che procede comunque molto lentamente, è continua, come testimonia lo stillicidio di piccole porzioni rocciose. Non mancano tuttavia distacchi di porzioni molto estese, come il crollo oggetto di intervento, che indicano come, talora, la graduale azione degli agenti degradanti in particolari condizioni strutturali possa determinare movimenti improvvisi di volumi rocciosi cospicui.

L'area di **variante P08** si localizza in corrispondenza del margine destro della Valle dell'Adige, a nord dell'abitato di Mezzocorona. Dal punto di vista geologico-strutturale la zona rappresenta la porzione più settentrionale di un transetto omogeneo della catena Sudalpina a est della linea Trento-Cles, che separa il sistema della Valsugana (a est) dal sistema delle Giudicarie. In particolare, l'area è interessata da un sistema di strutture tettoniche (sovrascorrimenti) orientate circa NE-SW, che costituiscono la fascia embricata frontale del sistema tettonico delle Giudicarie Nord (Figura 5.1).

## 9.2. CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DA CROLLO

Di seguito si approfondisce la problematica relativa ai crolli rocciosi e si presentano le simulazioni cinematiche di propagazione dei blocchi in distacco dalle estese pareti rocciose che sovrastano l'area di **variante P08**, eseguite con un modello tridimensionale implementato nel codice di calcolo automatico Rockyfor3d (EcorisQ), con le specifiche già discusse al Cap. 4.



**Figura 9.1 – Carta Geologica schematica (dati elaborati dal Servizio Geologico PAT - modificata) utilizzata nelle verifiche di crollo per la variante P08 - DBM-PAT – in giallo la traccia della Sezione geologica A-A**

### 9.2.1. CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA - IL RETICOLO FESSURATIVO PRINCIPALE

La parete che sovrasta loc. Pineta è caratterizzata da una porzione superiore relativamente più degradata e fratturata con numerosi blocchi, potenzialmente instabili per la stratificazione disposta a basso angolo a traverspoggio, in banconi plurimetri caratterizzati da interstrati marnosi fortemente fratturati. La classificazione geomeccanica risente inoltre della frequenza e continuità dei giunti di svincolo principale K1-K3 e K2-K4.

Le fessure principali che determinano i meccanismi di svincolo rilevati sulla parete sono numerati progressivamente da Kn a Kn+1. I giunti "secondari" hanno invece una numerazione progressiva da kkn a kkn+1.

Lo studio preliminare della parete è stato integrato con l'analisi statistica delle misure estrapolate dal rilievo di realizzato con APR (fotogrammetria da APR), ripreso in Foto 9.4.

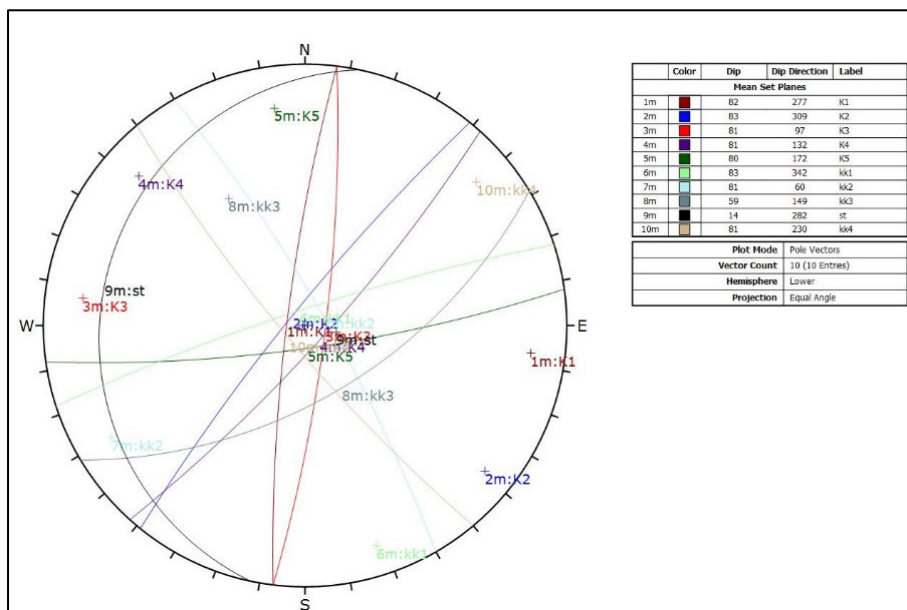


Figura 9.2 - proiezione stereografica delle principali discontinuità rilevate sulla parete

L'ammasso è interessato da una serie di giunti "secondari" che contribuiscono localmente a isolare piccoli volumi rocciosi sorgenti di aree di crollo. Per l'analisi dei cinematismi è stato utilizzato il software Dips-Rocscience che consente di analizzare i principali meccanismi di distacco di scivolamento e ribaltamento.

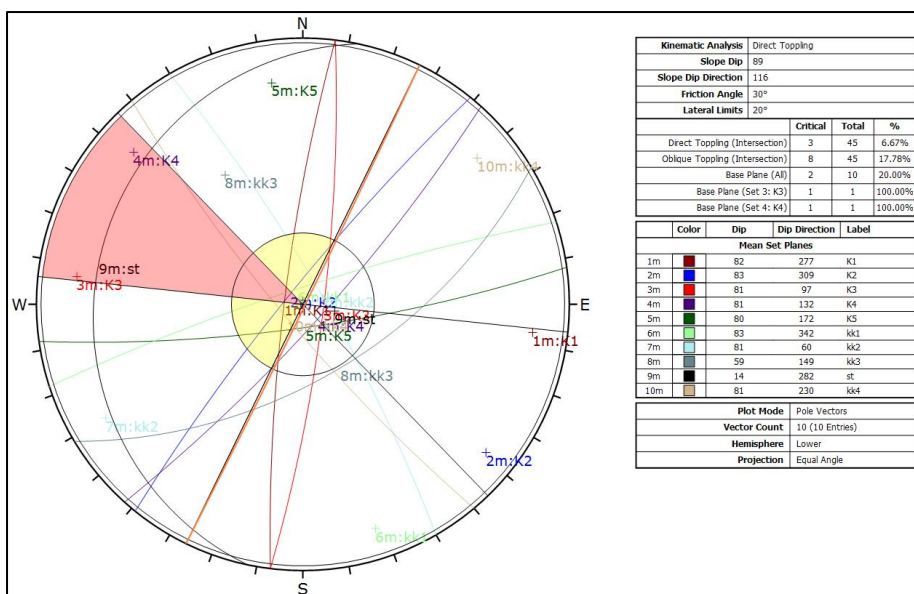


Figura 9.3 - analisi del cinematismo tipo direct toppling

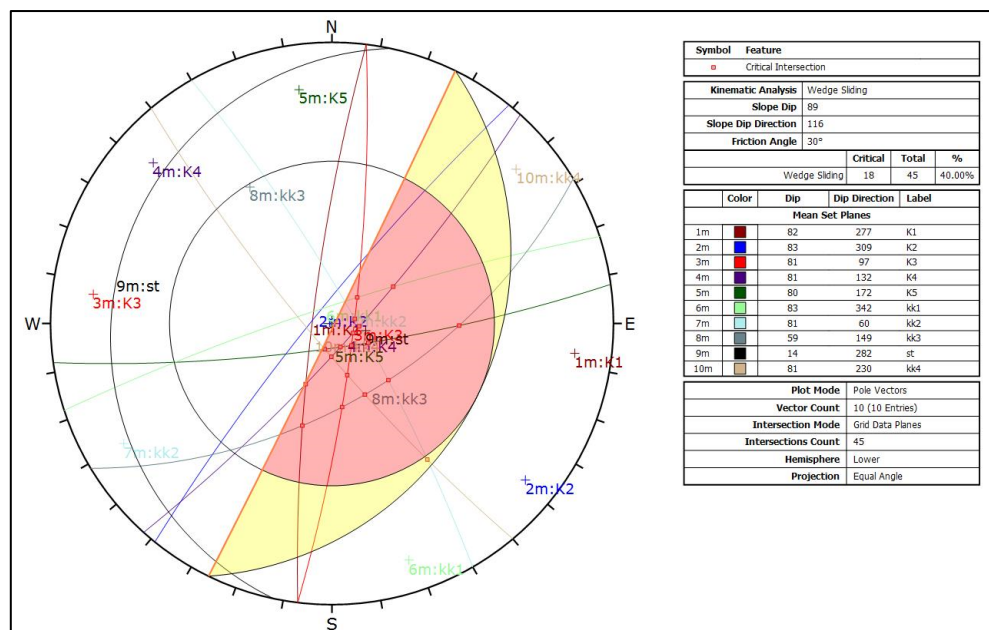


Figura 9.4 - analisi del cinematismo tipo “Wedge Sliding”

La Tabella 9.1 riporta i principali cinematismi che potenzialmente si sviluppano sulla parete, in relazione ai sistemi rilevati, anche se va precisato come l’andamento variabile del fronte può innescare locali cinematismi differenti da quelli interpretati, che saranno comunque ripresi nelle calate successive, da eseguire durante l’esecuzione dei lavori.

Tabella 9.1 – cinematismo per singolo sistema

Set	Dip	Dip Direction	Planar Sliding	Planar Sliding (No Limits)	Flexural Toppling	Direct Toppling (Base Plane)
K1	82	277			Toppling	
K2	83	309			Toppling	
K3	81	97	Sliding	Sliding		Base
K4	81	132	Sliding	Sliding		Base
K5	80	172		Sliding		
St	14	282				
kk1	83	342				
kk2	81	60		Sliding		
kk3	59	149		Sliding		
kk4	81	230				

### 9.2.2. DATI DI INPUT NEL MODELLO ASSUNTO

La Carta Geologica-schematica di base, utilizzata per le verifiche di propagazione dei blocchi, è stata definita a partire dal Foglio CARG 060 Trento e dalla più recente Carta Geologica della Provincia Autonoma di Trento (rappresentazione geologica dettagliata dell’intero territorio provinciale), che secondo quanto riportato, “deriva da rilievi originali d’Autore in scala 1:10.000, eseguiti in diversi anni di attività cartografica geologica diretta dal Servizio Geologico della PAT, grazie alla collaborazione e disponibilità di Enti nazionali quali ISPRA, Amministrazioni regionali e provinciali, musei, istituti universitari e di ricerca e geologi professionisti”.

Partendo da tali cartografie è stata redatta una Carta Geologica *ad hoc*, per l’area di studio, dove sono rappresentate le unità geomeccaniche omogenee da utilizzare specificatamente per le simulazioni di crollo; sono state estrapolate le aree urbanizzate, le aree caratterizzate da roccia affiorante e rideterminati alcuni limiti stratigrafici tra la copertura quaternaria e il substrato roccioso e tra le unità presenti.

Con riferimento alla Figura 9.2, la variante **P08** si posiziona sulla piana alluvionale di fondovalle, alla base delle pareti rocciose dove la copertura detritica sfuma progressivamente nei depositi alluvionali di fondovalle. Per ogni tipologia di deposito sono stati assegnati i nove parametri appena descritti, che vengono riassunti nella Tabella 9.2:

**Tabella 9.2 - dati di input utilizzati nelle simulazioni di crollo con il software *Rockyfor3D* per la variante P08**

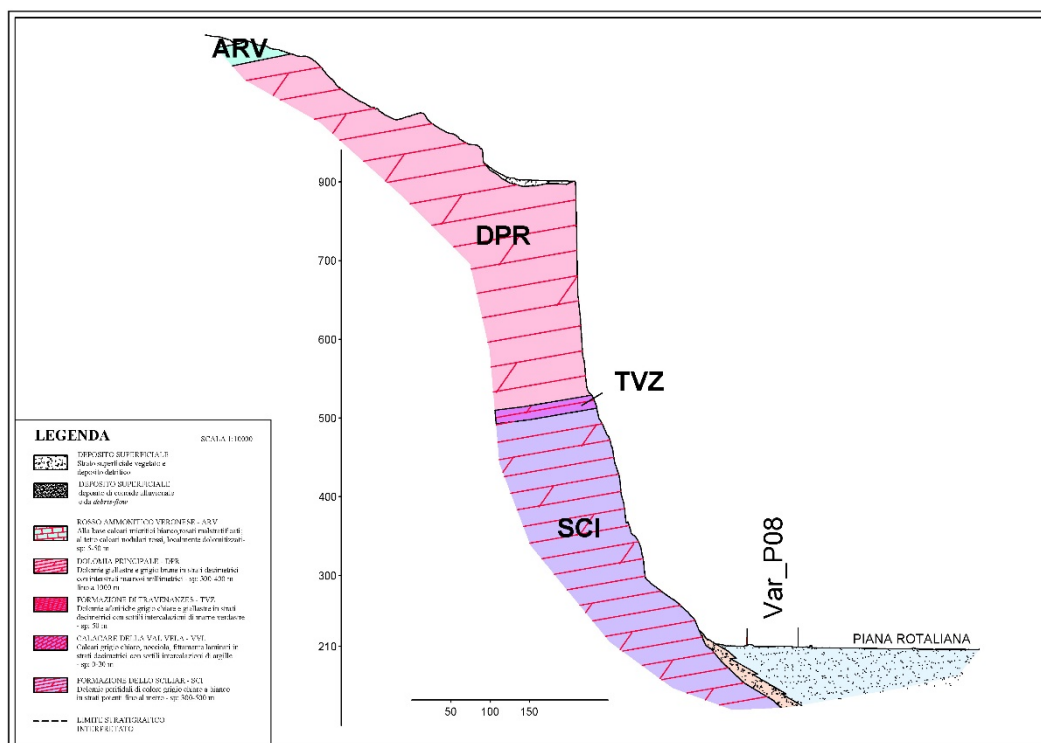
rockdensit	d1	d2	d3	blshape	rg70	rg20	rg10	soiltype	VRU	DESCRIZIONE
0	0	0	0	0	0.15	0.18	0.2	4		DETRITO DI VERSANTE/FALDA DETRITICA
0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	2		DEPOSITO ALLUVIONALE
0	0	0	0	0	0.3	0.35	0.4	3		CONOIDE DA DEBRIS FLOW
0	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	7		DEPOSITO ANTROPICO
0	0	0	0	0	0.08	0.15	0.2	3		DEPOSITI GLACIALI
0	0	0	0	0	0.12	0.16	0.2	4		SUBAFFIORANTE
0	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	2		TOMO ESISTENTE
0	0	0	0	0	0.09	0.1	0.15	5		AFFIORANTE (SCI)
2500	1.3	0.8	0.5	1	0.09	0.1	0.15	5	0.5	AFFIORANTE (SCI)
2600	1.7	1.3	0.9	1	0.08	0.09	0.1	5	2.0	AFFIORANTE (TVZ)
2600	1.7	1.3	0.9	1	0.08	0.09	0.1	5	2.0	AFFIORANTE (DP)

### 9.2.3. MODELLO DIGITALE DEL TERRENO

L'elemento base delle simulazioni di crollo è il modello digitale del terreno (DTM) che rappresenta l'andamento della superficie del suolo senza considerare gli vegetazionali. La dimensione della cella del modello digitale del terreno influisce sulla risoluzione della simulazione il quale all'aumentare della dimensione della cella diminuisce sia la precisione spaziale delle mappe risultanti sia l'accuratezza delle dinamiche cinematiche simulate.

La base topografica del modello digitale sviluppato utilizza il **rilievo LIDAR della Provincia autonoma di Trento** (Ufficio Sistemi Informativi - Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali - LIDAR rilievo 2014/2018 - <http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt/community/lidar>) che rappresenta lo stato del terreno durante le misurazioni condotte sul territorio tra il 2014 e il 2018, con dimensione della cella pari a 0.5x0.5 m.

Per la verifica della propagazione dei blocchi, è stato utilizzato il modello DEM, con dimensione della cella pari a 1.0x1.0 m per meglio discretizzare le sezioni di controllo ubicate a confine di Proprietà tra la variante verso monte.



**Figura 9.5 – sezione geologica schematica in corrispondenza della P08 – cfr. Figura 9.1 per ubicazione**

#### 9.2.4. SCELTA DEL BLOCCO DI PROGETTO

Per quanto riguarda il blocco di progetto è utile tener conto che, l'energia e l'altezza massima delle traiettorie sono legate al volume e alla forma del blocco mentre, la massa  $M$  è funzione del volume  $V$  e del peso di volume  $\gamma$ ; il volume dipende a sua volta da diversi fattori, tra i quali: il volume totale mobilitato dal dissesto (crollo di progetto), le condizioni geostrukturali e la resistenza propria dell'ammasso roccioso, le caratteristiche litologiche e topografico-geomorfologiche del versante. I parametri caratteristici del "blocco di progetto" sono:

- l'energia d'impatto che dipende dalla massa e dalla velocità;
- l'altezza massima delle traiettorie di discesa, con particolare riferimento ai rimbalzi

Le aree sorgente di blocchi sono rappresentate dalle estese pareti che sovrastano l'area con sviluppo verticale di circa 500÷600 m localmente inframezzata da cenge vegetate (cfr. Foto 9.4).

Per la scelta del blocco di progetto sono stati esaminati i blocchi presente al piede delle pareti rocciose, tra l'area produttiva e la base-pareti, e l'analisi del rilievo aerofotogrammetrico esteso a tutto il fronte roccioso a monte della variante. Anche in base a distacchi avvenuti recentemente poco a NE dell'area (loc. Maso Nuovo) dove nel 2020 si sono registrati distacchi dalle porzioni superiori che negli impatti si sono ridotti notevolmente, anche se in alcuni casi hanno determinato "schegge" di piccole dimensioni che però sono stati proiettate anche molto distanti dal fronte roccioso.

In definitiva, per le simulazioni si sono assunte due diversi VRU a seconda della posizione e litologia presente, riassunte in Tabella 9.3, in particolare, i maggiori VRU sono assegnati alla Dolomia Principale e alla F. di Travenanzes, caratterizzate da placche tabulari di dimensioni relativamente elevate (Figure 9.1-9.2) che tuttavia, negli impatti sulle pareti, verosimilmente si riducono in volumi m:

**Tabella 9.3 – aree sorgente e VRU<sub>medio</sub> e VRU<sub>max</sub> considerati nelle simulazioni di crollo**

Area sorgente		d1	d2	d3	VRU <sub>min</sub>	VRU <sub>medio</sub>	VRU <sub>max</sub>
ID	Descrizione	m	m	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1	Dolomia Principale (DPR)	1.70	1.30	0.90	1.0	2.0	3.0
2	Formazione di Trvenanzes (TVZ)	1.70	1.30	0.90	1.0	2.0	3.0
3	Formazione dello Sciliar	1.30	0.80	0.80	0.4	0.8	1.2

Le tre dimensioni del blocco definite in ogni cella sorgente vengono variate in modo casuale e uniforme con una predefinita % scelta per il caso in oggetto nel 50%. Questa variazione random è identica per tutti e tre i valori di dimensione del blocco per ogni singola simulazione, ossia se la variazione di volume è fissata come per il caso in oggetto a 50%, allora tutte e tre le dimensioni del blocco saranno incrementate o diminuite in modo casuale.

Per la determinazione della massa del blocco di progetto in distacco dalle pareti, assumendo  $\gamma = 2700 \text{ kg/m}^3$  come peso di volume si ha:

- $M_{\text{progr min.}} = 2700 * 1.0 = 2.700 \text{ kg}$   $M_{\text{progr max.}} = 2700 * 3.0 = 8.100 \text{ kg}$
- $M_{\text{progr min.}} = 2700 * 0.4 = 1.080 \text{ kg}$   $M_{\text{progr max.}} = 2700 * 1.2 = 3.240 \text{ kg}$

La normativa provinciale *Criteri e metodologia per la redazione e l'aggiornamento delle carte della pericolosità* (art.10, comma 5, l.p. 1 luglio 2011, n. 9) definisce le metodologie utilizzate per la realizzazione della CSP-PAT, per la quale sono stati lanciati 20 blocchi per cella sorgente (5x5m).

Per questo specifico studio le simulazioni sono state eseguite utilizzando un DTM di dettaglio con risoluzione 1.0x1.0 m, è stato quindi scelto di effettuare un lancio per cella sorgente (4 lanci/m<sup>2</sup>). Tale valore, seppur confrontabile con quanto utilizzato dalla PAT per le Carte di Sintesi della Pericolosità (0.8 lanci/m<sup>2</sup>), rappresenta tuttavia un maggior numero di distacchi a parità di area sorgente. In sintesi, le verifiche eseguite con n. 1 lanci per cella di partenza (1.0x1.0

m), ha comportato n. 340.364 lanci e relative traiettorie. Nel presente lavoro, al fine della simulazione delle traiettorie di crollo non è stato inserito il contributo della “foresta”, tale da porsi nella situazione di maggior sicurezza.

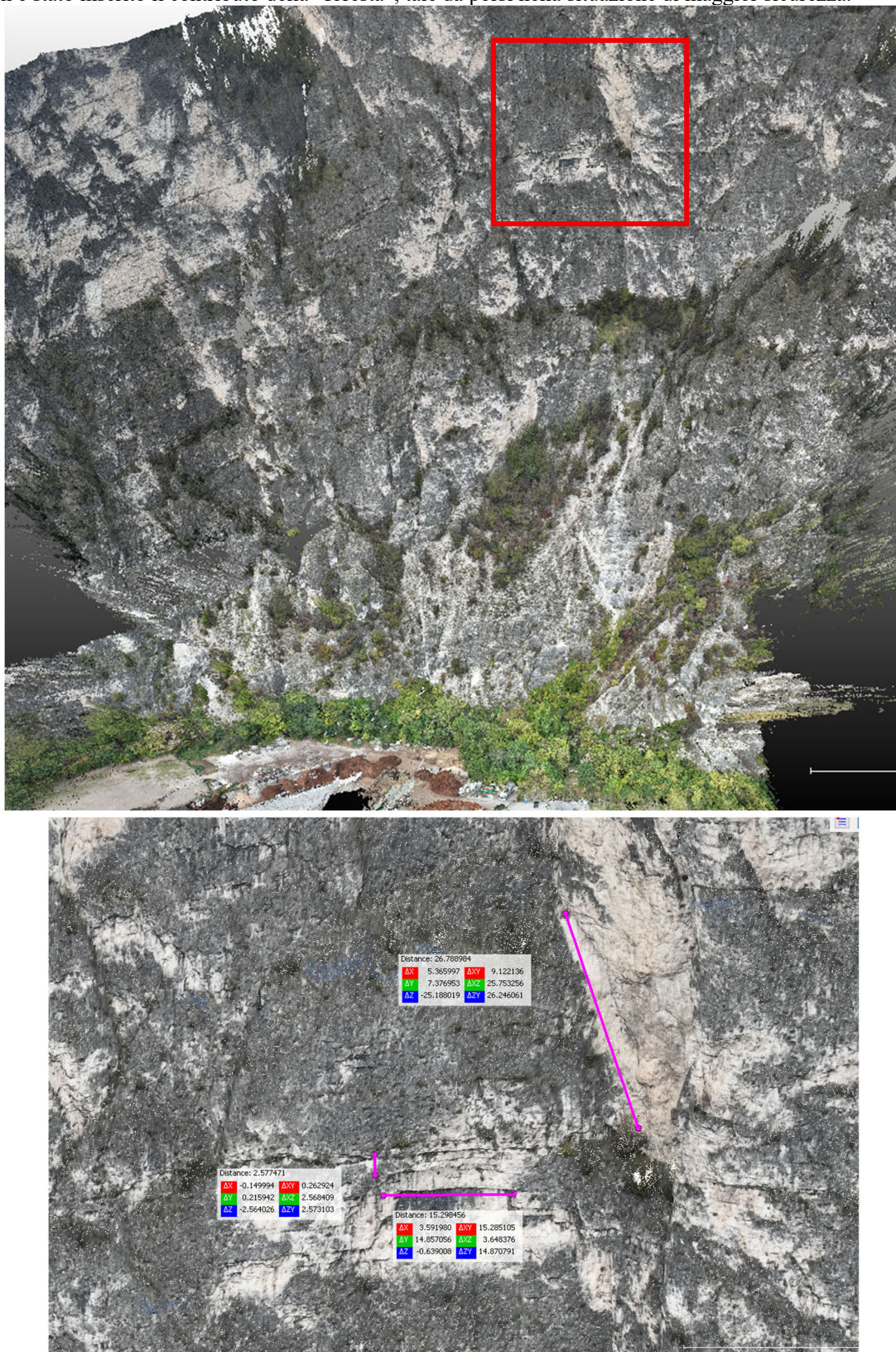


Foto 9.2 – sopra la nuvola di punti da rilievo aerofotogrammetrico; in rosso il riquadro riportato sotto, con esempio dei blocchi tabulari e placche con volumetrie relativamente grandi che, tuttavia, negli impatti, verosimilmente dovrebbero ridursi

### 9.3. OUTPUT DELLE SIMULAZIONI DI CROLLO – 3D

Le simulazioni cinematiche condotte per distacchi con volumi variabili hanno permesso di evidenziare le principali vie di “scorrimento” dei blocchi in caduta e confermato come l’area di variante sia esposta a fenomeni di crollo con volumetrie variabili tra 0.2 e 3.0 m<sup>3</sup> (Cfr. Fig. 9.7 - *logfile* in uscita dal software).

Figura 9.6 – logfile delle simulazioni di crollo

<b>simulation settings:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rock volume variation = +/- 50</li> <li>- nr. of simulations per source cell = 4</li> <li>- nr. of simulated falling rocks (total nr. simulations) = 340364</li> <li>- additional initial fallheight = 0.000000 m</li> <li>- Simulation without forest and with nets (control section only)</li> </ul>
<b>Overall simulated block volumes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- min = 0.2 m3</li> <li>- mean = 1.5 m3</li> <li>- max = 3.0 m3</li> </ul>

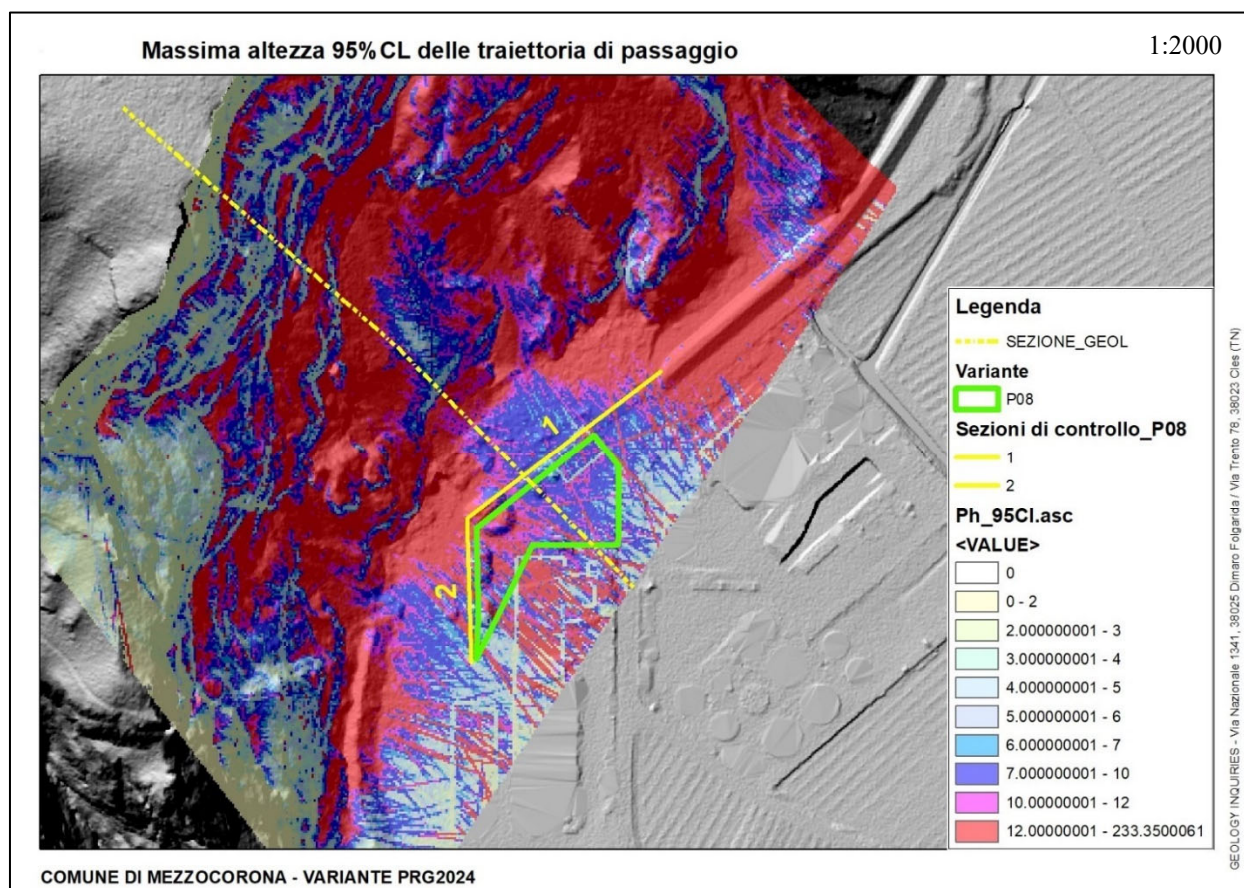


Figura 9.7 - massima altezza 95%CL delle traiettoria di passaggio

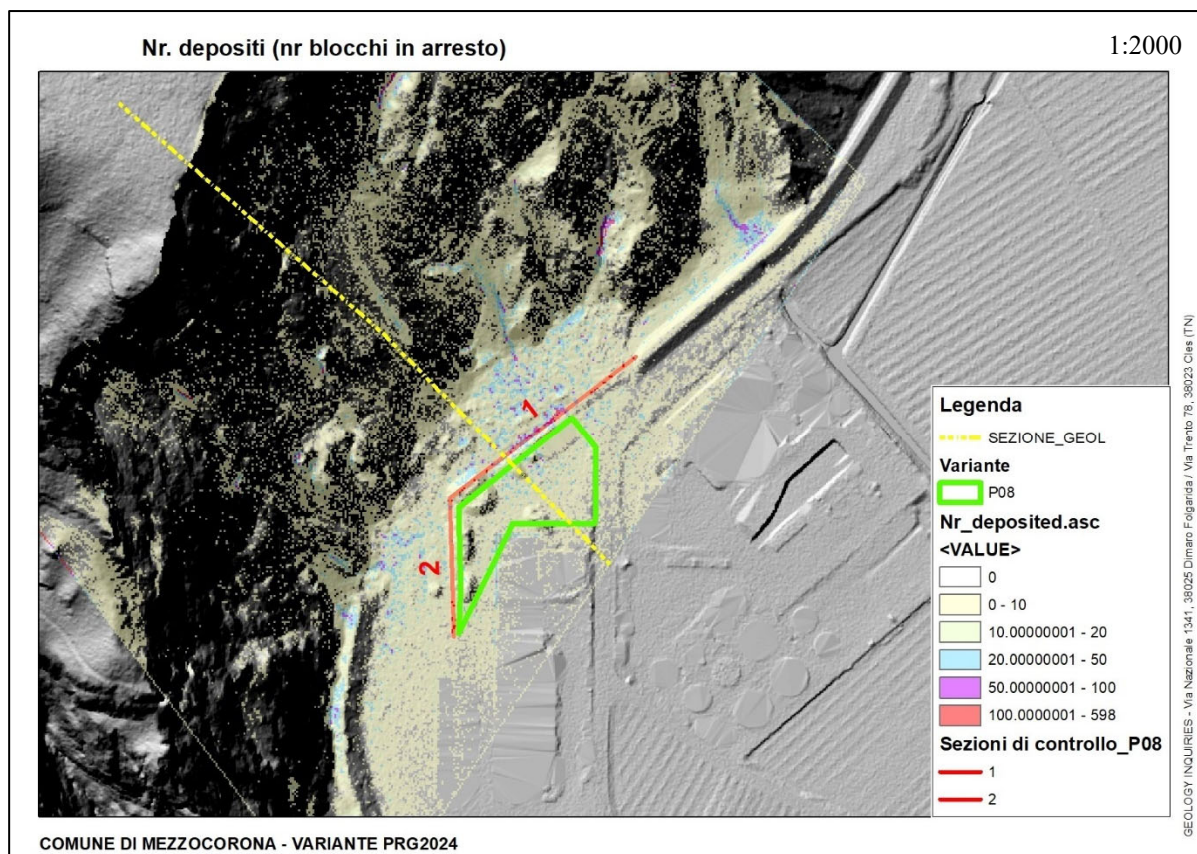


Figura 9.8 – numero arresti

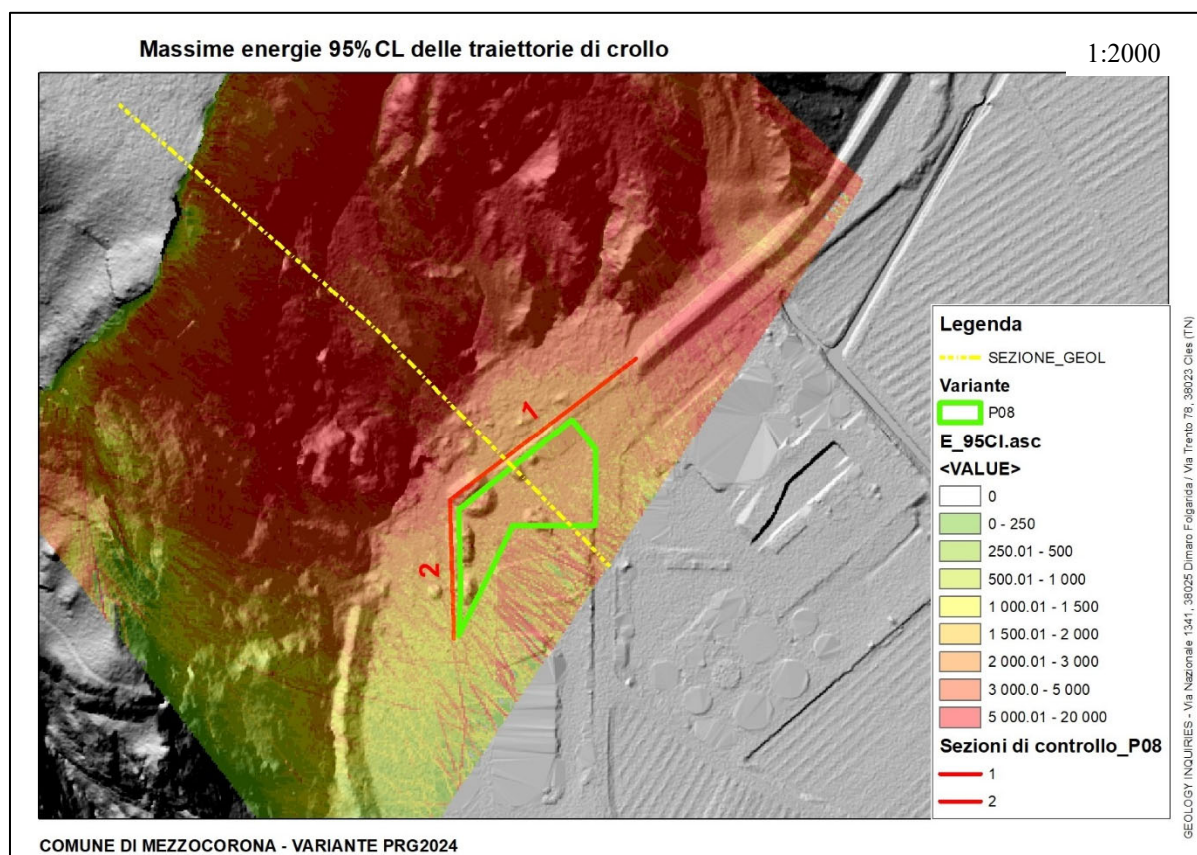


Figura 9.9 – massime energie 95%CL delle traiettorie di crollo

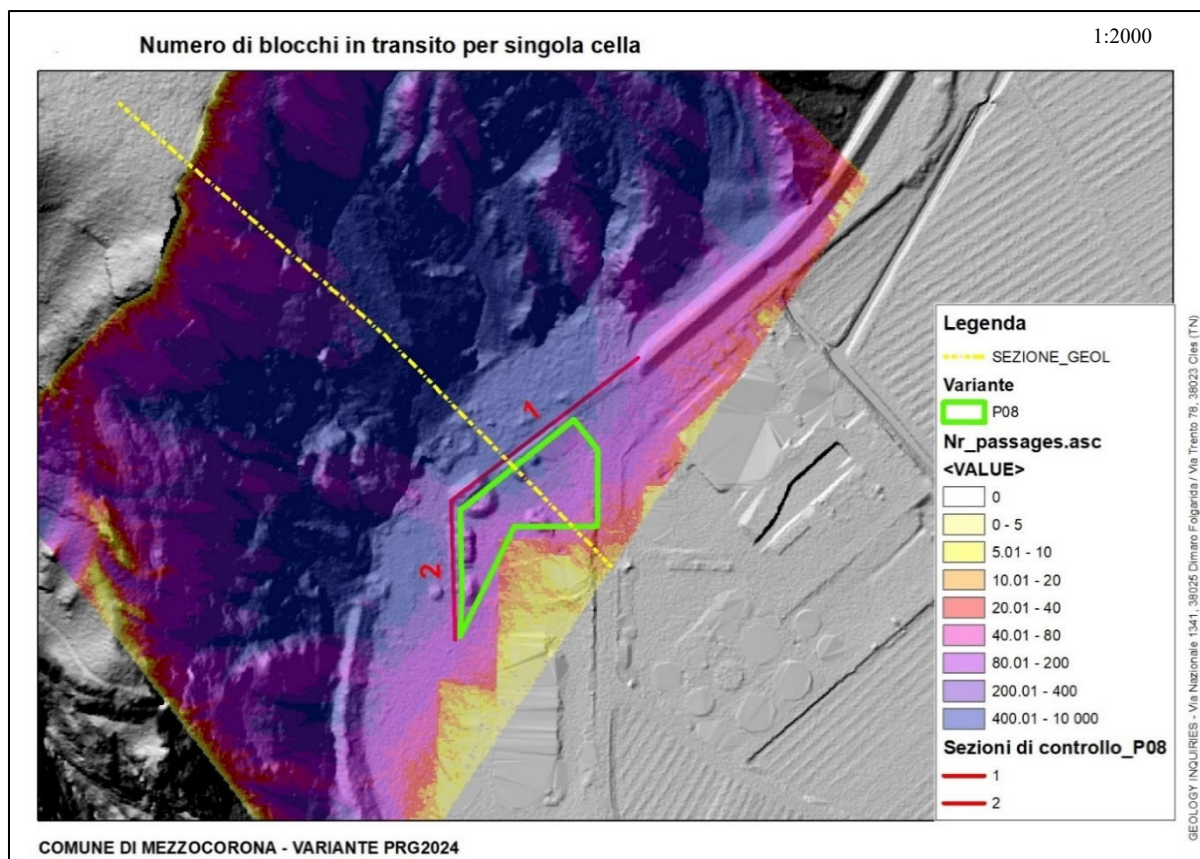


Figura 9.10 – numero di blocchi in transito per singola cella

Dagli *output* di simulazione è evidente che l'area oggetto di variante, ubicata al piede delle pareti rocciose di loc. Pineta, risulta vulnerabile rispetto ai crolli rocciosi, con traiettorie di caduta caratterizzate da valori (altezza, energia, velocità) riassunti in Tabella 9.12.

Foto 9.3 - numero di blocchi in transito per singola cella

d1	d2	d3	VRUm							
1.7	1.3	0.9	2.0							
1.3	0.8	0.8	0.8							
CONTROLLO	n	E_95	E_98	Ph_95	Ph_98	V_95	Vrot_50	Vrot_95	Imp_a50	Imp_a95
1	37657	2486	3507	7.9	12.3	28	11.4	38.4	-4.7	28.3
2	10064	2099.1	3478.1	7.4	13.8	29.7	12.5	43.5	-2.2	28.8



Foto 9.4- l'area produttiva da monte

#### 9.4. OUTPUT DELLE SIMULAZIONI DI CROLLO – 2D

Le simulazione di crollo 2D sono mirate ad analizzare più in dettaglio l'efficacia dell'opera passiva necessaria a protezione della Variante P08.

Si sono simulate le traiettorie di caduta nell'ipotesi del distacco di blocchi dalla parete rocciosa aggettante la piana alluvionale; non sono invece stati lanciati blocchi dalla porzione inferiore del versante, in quanto eventuali crolli verosimilmente, rimangono aderenti al profilo topografico. Al fine di supportare le scelte progettuali per l'intervento si sono ipotizzate varie volumetrie di distacco; in particolare, si è ipotizzato il distacco di blocchi di forma prismatica di  $VRU_{max}$  pari a  $3.0 \text{ m}^3$  (8100 kg), dello stesso ordine di grandezza dei maggiori blocchi già simulati in 3D.

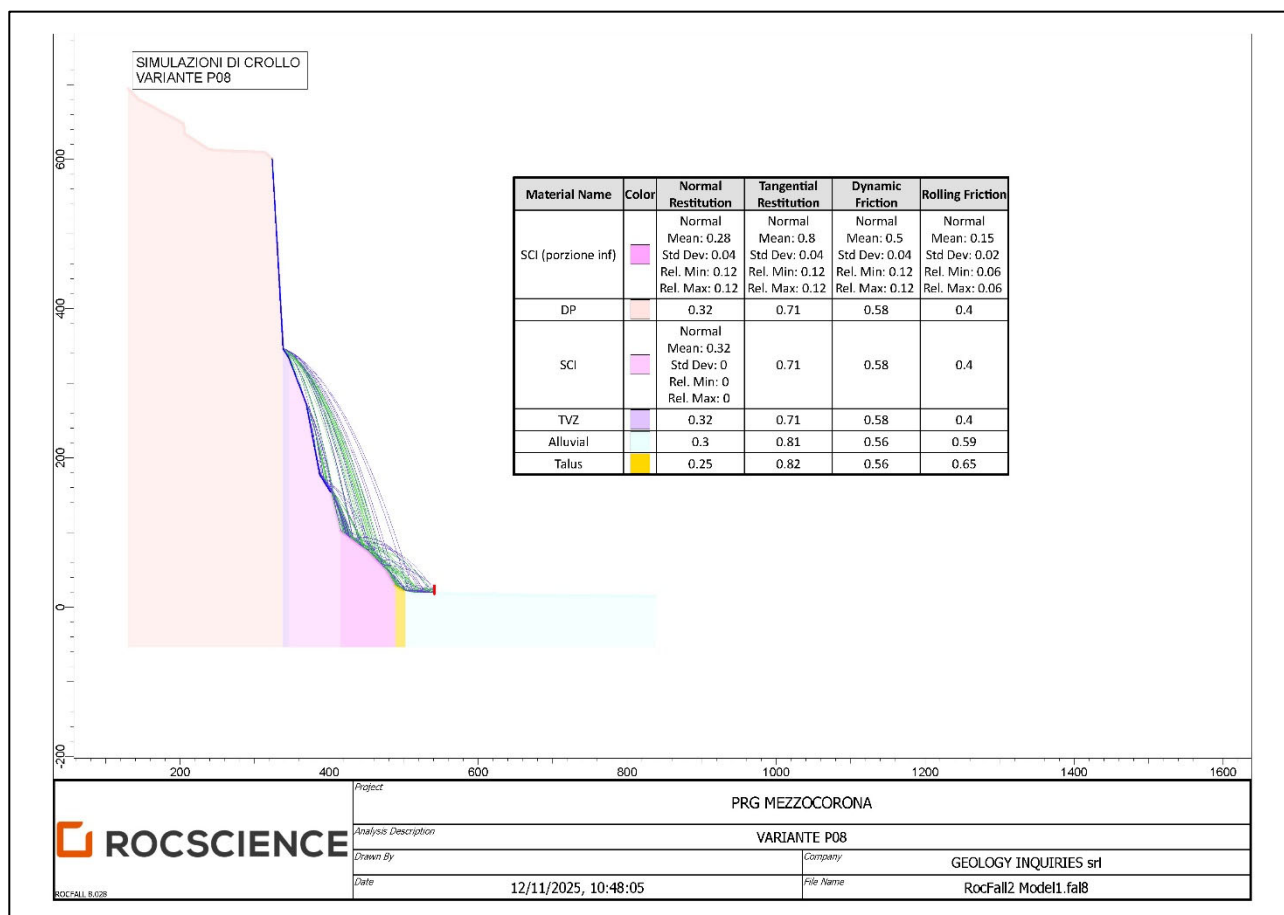


Figura 9.11 – output della simulazione 2D

Nelle condizioni simulate emerge come, le traiettorie in caduta o impattano sulla barriera passiva inserita nel modello o, una volta raggiunta la piana alluvionale rotolano per arrestarsi contro la barriera stessa, in modo che l'area di Variante P08 risulta protetta.

## 9.5. CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA PERICOLOSITÀ TORRENTIZIA - RIO PIAGET

Il bacino del Rio Piaget scende dai Formigari con forma stretta e allungata in direzione circa NW/Se (esposizione Sse) nelle rocce dolomitiche del Monte di Mezzocorona; alla sezione di chiusura, presso l'apice del conoide (quota 290 m s.l.m.) il bacino presenta una estensione di circa 0.709 Km<sup>2</sup>.

Il bacino è impostato entro il substrato roccioso, ed è costituito da almeno 4 rami di I° Ordine che partono tagliano le dolomie sotto loc. Formigari; intorno a quota 930 m slm danno origine ad un ramo di II° Ordine e quindi, a quota circa 780 m slm, raccoglie le acque di un breve affluente in sx idrografica. Da qui continua in direzione NW-SE, intorno a quota 550 m raccoglie le acque dell'affluente sx sotto il Torrione, intorno a quota 450 m slm, entra in una stretta forra rocciosa per poi uscire sulla piana di fondovalle dove devia bruscamente verso NE. Dopo aver percorso il conoide detritico-alluvionale entra in una tubazione Ø600 per passare sotto la SP21, sfociare a valle della strada e riversarsi nella Fossa Firmian.

Partendo dal DTM-PAT 0.5x0.5 dell'area, è stato estrapolato il bacino e le principali caratteristiche morfometriche ed idrografiche riassunte nella tabella seguente:

**Tabella 9.4 – sintesi delle caratteristiche morfometriche del bacino del Rio Piaget - chiuso all'apice del conoide**

CARATTERISTICHE DEL BACINO		
Codice corso d'acqua		RIO PIAGET
		ID A0A1A4-0100
Sezione di chiusura		280
Parametri		
Area bacino	km <sup>2</sup>	0.709
Superficie planimetrica	km <sup>2</sup>	1.492
Superficie del bacino 3d	km <sup>2</sup>	2.542
Perimetro	km	4.91
Quota massima	m slm	1474.66
Quota minima (Fossa Firmian)	m slm	204.23
Quota minima (sezione di chiusura)	m slm	280.00
Quota media	m slm	864.25
Pendenza media del bacino	%	118.69
Lunghezza collettore principale alla sorgente	km	2166.000
Lunghezza rete idrografica	km	4.337
Pendenza collettore principale (tratti omogenei)	%	67 - 51 - 67
Coefficiente di forma (Gravelius)	adim.	1.134
Densità di drenaggio	km/km <sup>2</sup>	2.907
Esposizione prevalente		SE
Numero di Melton	Me	1.040
Integrale Ipsometrico		0.521

La curva ipsometrica adimensionali, riportata in Figura 9.12 consente di valutare preliminarmente lo stadio evolutivo dei diversi bacini analizzati. Dalle analisi del valore di integrale e dell'andamento della curva del bacino è possibile valutare lo stadio di evoluzione; in particolare, il bacino del Rio Piaget ha un integrale ipsometrico pari a 0.521 con una curva che rappresenta quella di uno stadio di sostanziale equilibrio (bacino maturo – integrale compreso tra 0.4-0.6).

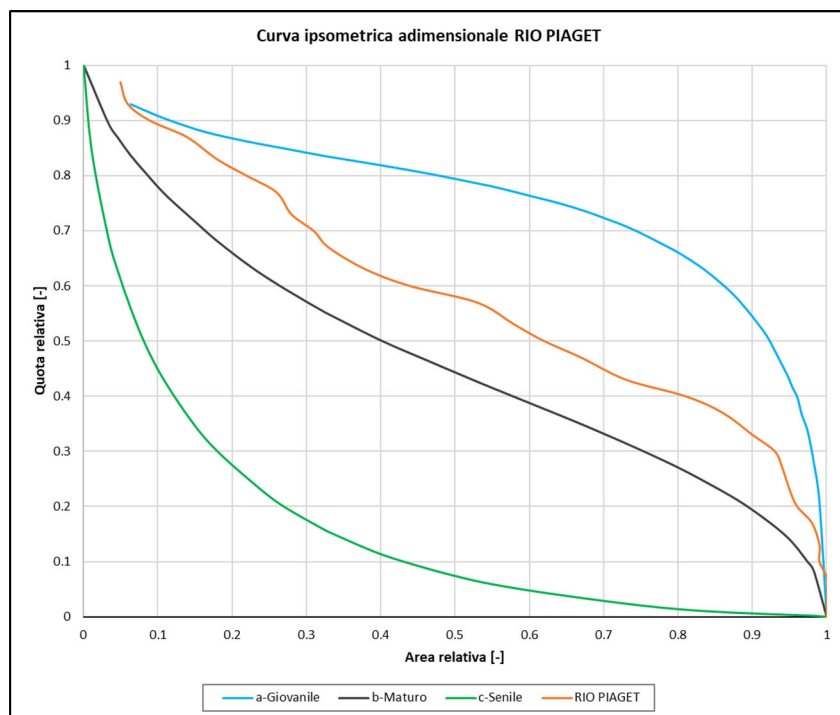


Figura 9.12 – Curva ipsometrica adimensionale del bacino del Rio Piaget

Il bacino del Rio Piaget, con superficie pari a 0.709 km<sup>2</sup> si conferma pertanto ricadere all'interno di bacini a paesaggio maturo, in sostanziale equilibrio dove tuttavia non si possono escludere evoluzioni morfologiche con possibilità di fenomeni di trasporto solido, se pur di entità relativamente ridotta, anche in considerazione che l'alveo è per lunghi tratti quasi completamente in roccia.

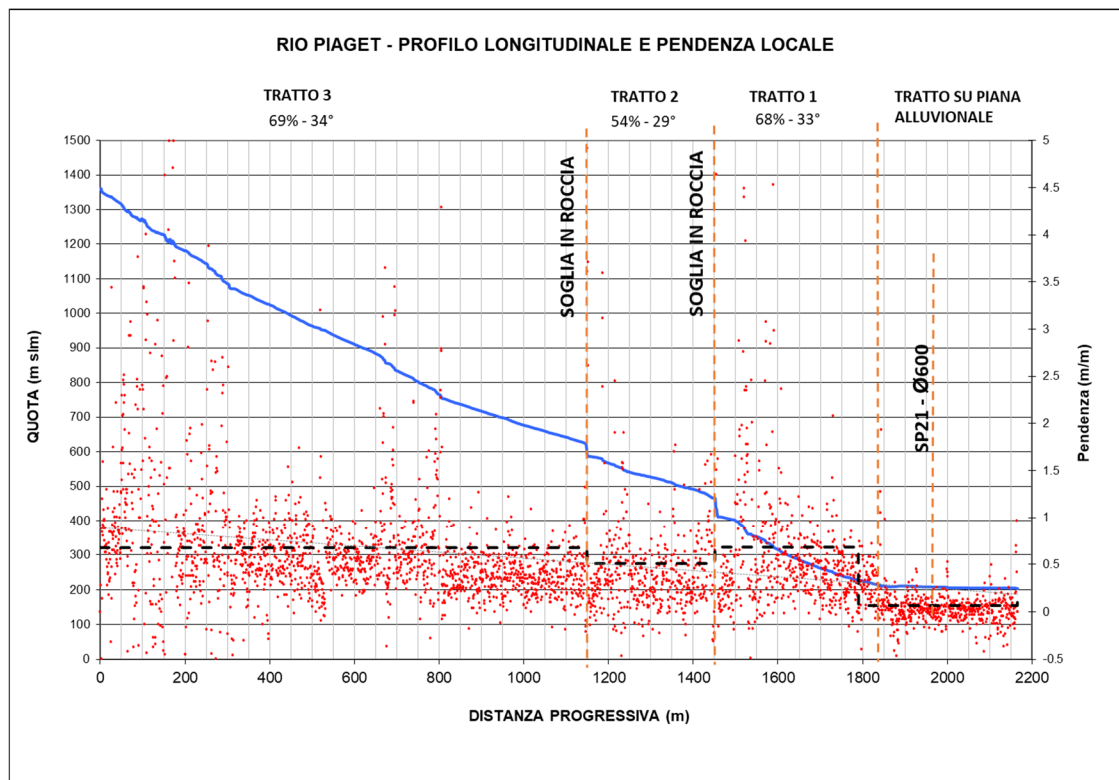


Figura 9.13 – Profilo longitudinale dell'asta principale del bacino del Rio Piaget

Il profilo longitudinale dell'asta principale (Figura 9.13), compresa tra quota 204.23 m slm, e la quota massima di 1474.66 m slm, si può suddividere in quattro tratti distinti per pendenza e caratteristiche geomorfologiche. Partendo dalla confluenza nella Fossa Firmian (quota 204.23 m slm) il collettore dopo un primo tratto sulle aree coltivate a valle della SP21 è intubato sotto la sede stradale (tubazione Ø600) quindi attraversa l'area produttiva di loc. Pineta. Da qui risale il fianco vallivo dapprima sul tratto conoidale con una pendenza media del 68%; a partire da quota circa 260 m slm il collettore devia bruscamente per risalire il versante in forra tra le pareti di dolomia, con alveo quasi esclusivamente in roccia. Intorno a quota 411 m slm, è presente un prima soglia rocciosa, un seconda soglia si riscontra intorno a quota 585 m slm quindi l'alveo prosegue, sempre in roccia su pendenze dell'ordine del 69%.

### 9.5.1. ANALISI MORFOMETRICA DEL CONOIDE

Il conoide depositato dal corso d'acqua si estende al piede del corso d'acqua all'uscita sulla piana di fondovalle, con la tipica forma a ventaglio; la Tabella 9.5 riporta i relativi parametri più significativi del conoide:

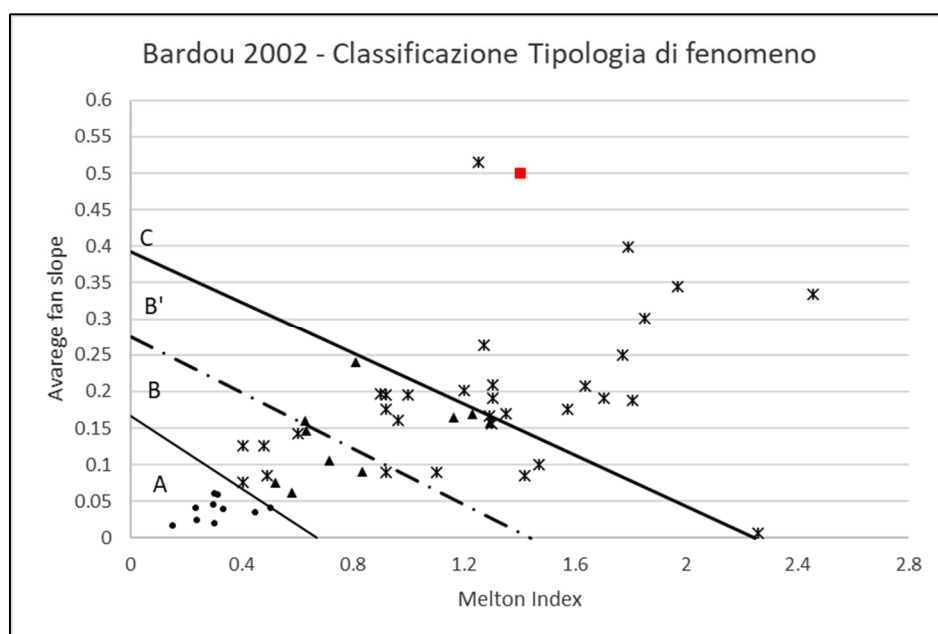


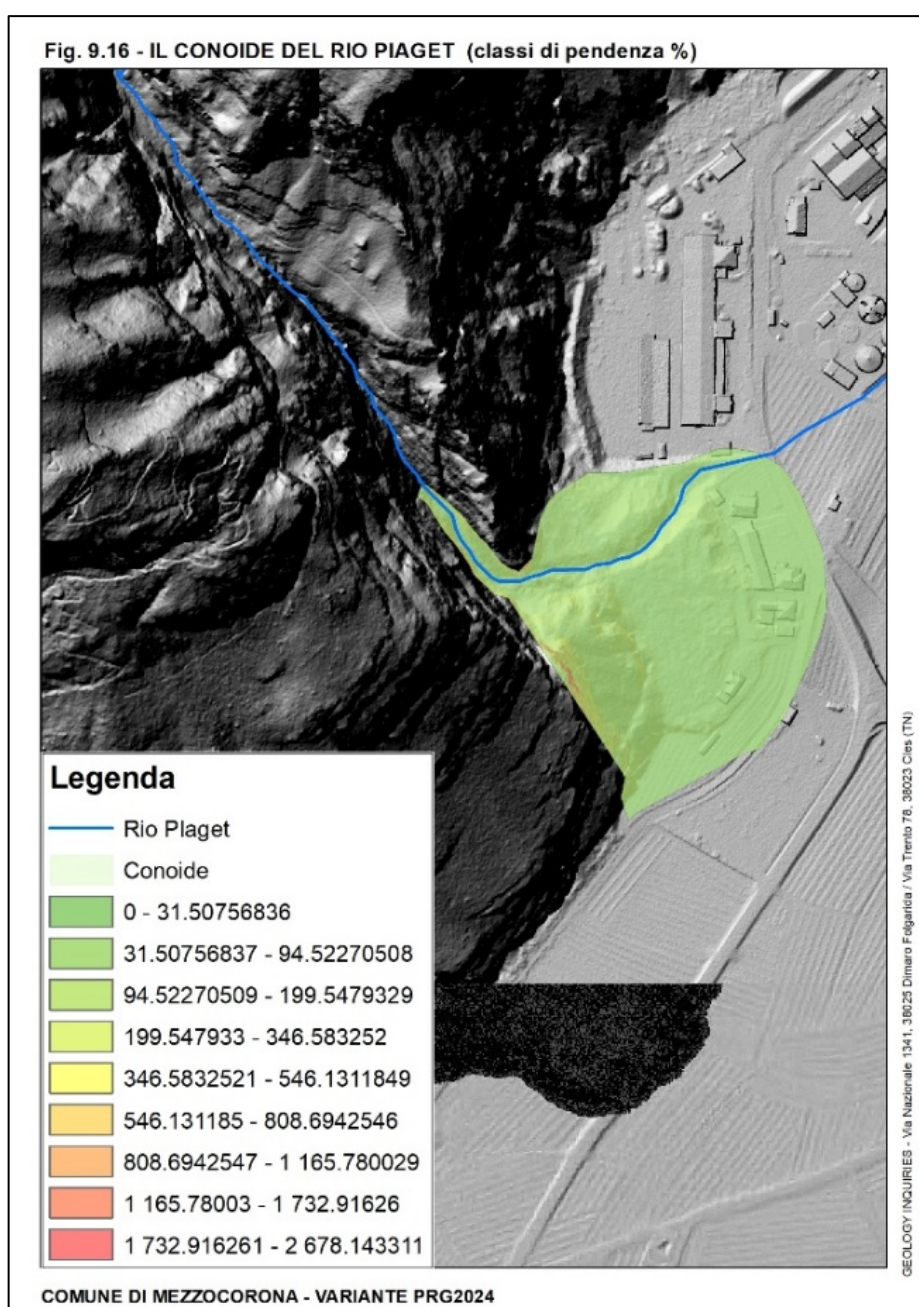
Figura 9.14 – tipologia di fenomeno dal numero di Melton per il Rio Piaget

Tabella 9.5 - Caratteristiche morfologiche relative al conoide del Rio Piaget

CARATTERISTICHE DEL CONOIDE		
Codice corso d'acqua		RIO PIAGET
		ID A0A1A4-0100
Parametri		
Superficie del conoide	km²	3.800
Perimetro	km	0.914
Quota massima (apice)	m slm	290
Quota minima	m slm	204
Lunghezza lungo la bisettrice	km	0.320
Pendenza media del conoide	%	50.00
	°	26.00
Lunghezza del collettore principale	km	-
Numero di Melton		1.41
Forma litologica		Conoide da debris-flow

L'analisi del rapporto tra la superficie della conoide e la superficie del bacino, che nel caso specifico per il Rio Piaget è dell'ordine di **0.77**, sembra supportare l'ipotesi di una elevata capacità nell'edificare il conoide.

L'analisi della pendenza locale sul conoide mostra, in maniera abbastanza evidente quali siano le zone che in passato sono state maggiormente interessate dalla deposizione dei fenomeni, ossia quelle con pendenza  $> 12^\circ$  (che può essere considerato l'angolo di arresto dei fronti di colata costituiti da materiale granulare con scarsa matrice fine). L'inclinazione media del conoide generato dal corso d'acqua è dell'ordine di  $26^\circ$  e, incrociando tale valore con quello del numero di Melton ( $Me = \text{Dislivello bacino} / \text{Area bacino}^{0.5}$ ) del bacino risulta che il conoide presenta una pendenza media abbastanza elevata, tipica dei conoidi generati da debris flow/debris flood. Da qui, un'ulteriore conferma di come i fenomeni torrentizi più estremi e a maggior magnitudo da attendersi sul bacino possano assumere tale forma. Peraltro, si può notare come, le pendenze del tratto terminale attraverso il conoide sembrano più facilmente poter propagare fenomeni caratterizzati da concentrazioni volumetriche più prossime a quelle delle piene di detrito ( $Cv_{max} 0.15 \div 0.25$ ) piuttosto che alle colate di detrito pienamente sviluppate.



**Figura 9.15 – pendenza locale conoide del Rio Piaget**

## 9.6. PORTATA LIQUIDA E SOLIDA

Per eseguire la stima della risposta idrologica del bacino è necessario conoscere le principali caratteristiche delle precipitazioni intense che possono insistere sull'area. Per fare questo si fa riferimento prima di tutto alle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP) relative agli eventi con TR 30, 100 e 200 anni derivanti dall'elaborazione statistico-probabilistica dei massimi di pioggia registrati in provincia per diverse durate (0.25-24 ore) dal 1923 al 2009 (AIDI, 2011), secondo la distribuzione di Gumbel a scala invariante.

Tabella 9.6 - Parametri LSPP per il bacino del Rio Piaget

PARAMETRI LSPP										
a									n	
Tempo di Ritorno									Durata Precipitazione	
2	5	10	20	30	50	100	200	300	< 1h	> 1h
18.4	23.0	26.0	29.0	30.6	32.7	35.6	38.4	40.0	0.37	0.38

La portata liquida di progetto da utilizzare nelle modellazioni, come previsto nei Criteri e metodologia per la redazione e l'aggiornamento delle carte della pericolosità – art. 10, co. 5, l.p. 1 luglio 2011, n. 9, è quella trentennale, centenaria e bicentenaria (TR 30, 100 e 200 anni). Tale portata viene stimata mediante l'applicazione del modello Peakflow modello idrologico semidistribuito che lavora utilizzando come base l'approccio GIUH e calcolo sia la portata massima che la durata della precipitazione.

Al fine di generare un idrogramma di piena impulsivo, i dati pluviometrici sono quelli riportati sopra mentre, la sezione di chiusura è stata posizionata presso l'apice del conoide (quota circa 280 m s.l.m.). Viste le caratteristiche del bacino si ritiene che la risposta idrologica dell'onda di piena sia potenzialmente molto rapida (bacino di ridotta superficie, con elevata pendenza media, in roccia da affiorante a subaffiorante), caratterizzata da un evento estremamente impulsivo, con un picco ben definito.

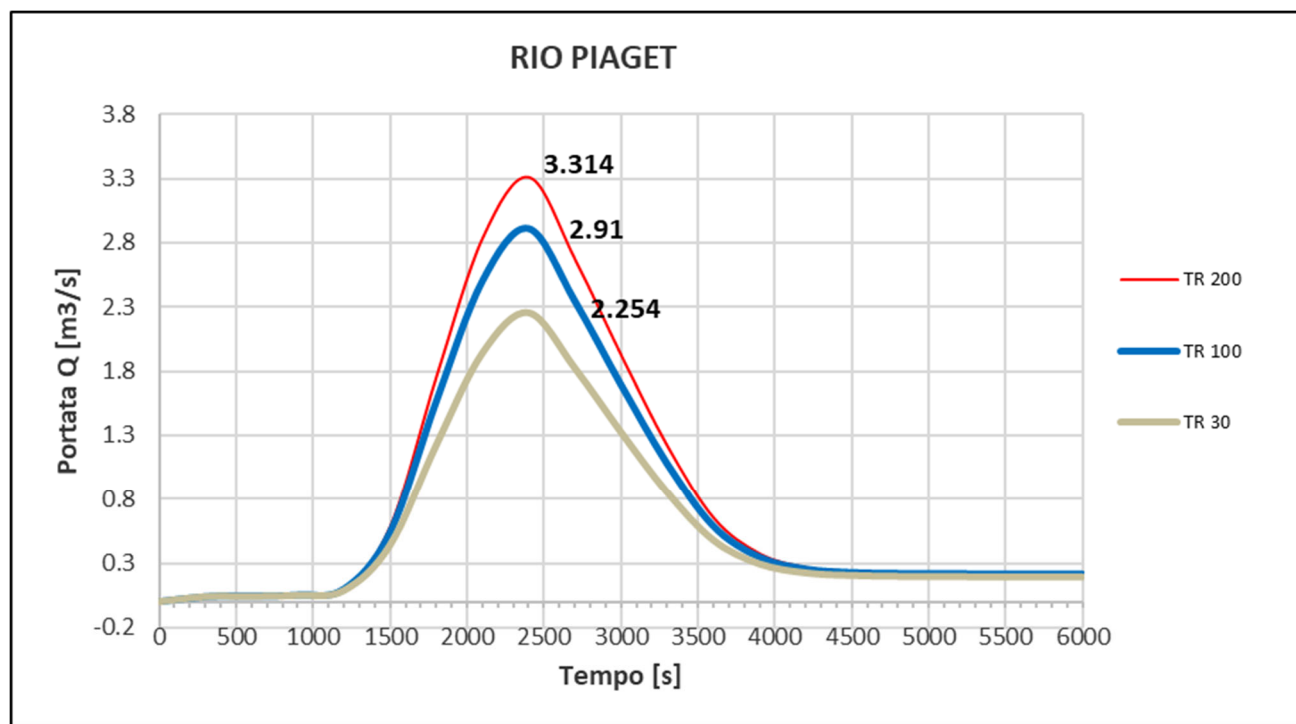


Figura 9.16 – Idrogrammi di piena liquida simulati per vari TR

Tabella 9.7 – sintesi dei risultati

		Contributo unitario	Volume idrologico	Qpicco
		$[m^3 \cdot s^{-1} \cdot km^{-2}]$	$[m^3]$	$[m^3/s]$
AdBToolBox	TR200	4.67	5141	3.314
AdBToolBox	TR100	4.10	4572	2.910
AdBToolBox	TR30	3.18	3641	2.254

Per quanto concerne la Magnitudo (M) ovvero il volume solido della colata, dallo Studio Ingenua si riporta quanto segue:

- parte alta del bacino: trascurabile
  - parte centrale del bacino: lunghezza del tratto erodibile 500 m, larghezza alveo media 1.5 m, approfondimento solco erosivo medio 0.5 m, erosione spondale media 1.0 m. Volume complessivo  $1.375 m^3$
  - zona apicale conoide: lunghezza del tratto erodibile 100 m, larghezza alveo media 2.0 m, approfondimento solco erosivo medio 1.0 m, erosione spondale media  $1.5 \div 2.0$  m. Volume complessivo  $1.100 m^3$  estendibile fino a  $1500 m^3$
- Il volume solido disponibile alla sezione di ingresso (quota 208 m slm), quindi è stimato in  $1.800 \div 2.000 m^3$ .

## 9.7. SIMULAZIONI NUMERICHE – FENOMENI TORRENTIZI LUNGO IL RIO PLAGET

Per meglio valutare la pericolosità torrentizia-APP dell'area di **variante P08**, e indagare il comportamento del fenomeno atteso sull'area produttiva, si sono eseguite alcune verifiche con il codice Trent-2d, come specificato al Cap. 4. Per quanto discusso, il fenomeno ipotizzato è quello di una colata di detrito, non completamente sviluppata (immatura – Tr200), con volumi di ingresso valutati per via geomorfologica pari a circa  $2.000 m^3$ .

Il *software* utilizzato consente di inserire nel modello la presenza di zone totalmente inerodibili e/o di definire lo spessore dello strato di terreno erodibile soprastante un limite di discontinuità inerodibile, come ad. esempio la presenza di roccia. È stata quindi condotta una verifica utilizzando un modello a fondo fisso (inerodibile ma depositabile) assegnando, al tratto a monte dell'apice, dove l'alveo è in forra, uno spessore di copertura erodibile dell'ordine di 0.5 m (erodibile).

Le simulazioni sono state eseguite con immissione a quota circa 390 m slm e, per il primo tratto, per caratteristiche di fondo e sponde in roccia, non sembrano essere da attendersi fenomeni erosivi ma, eventualmente, solo fenomeni deposizionali. In sintesi, la Foto 9.2 riporta i valori di Ks assegnati alle aree simulate, come riassunte di seguito:

- tratto in roccia Ks=5 – spessore 0.5
- all'alveo sul tratto in conoide è stato assegnato un ks=20 e spessore erodibile pari a 1.0 m
- alle aree boscate sulla conoide Ks=15 e spessore erodibile pari a 1.0 m
- all'area produttiva (capannoni e piazzali) Ks=8, inerodibile.



Figura 9.17 – aree inerodibili in caso di fenomeno con fondo fisso (inerodibile ma depositabile)

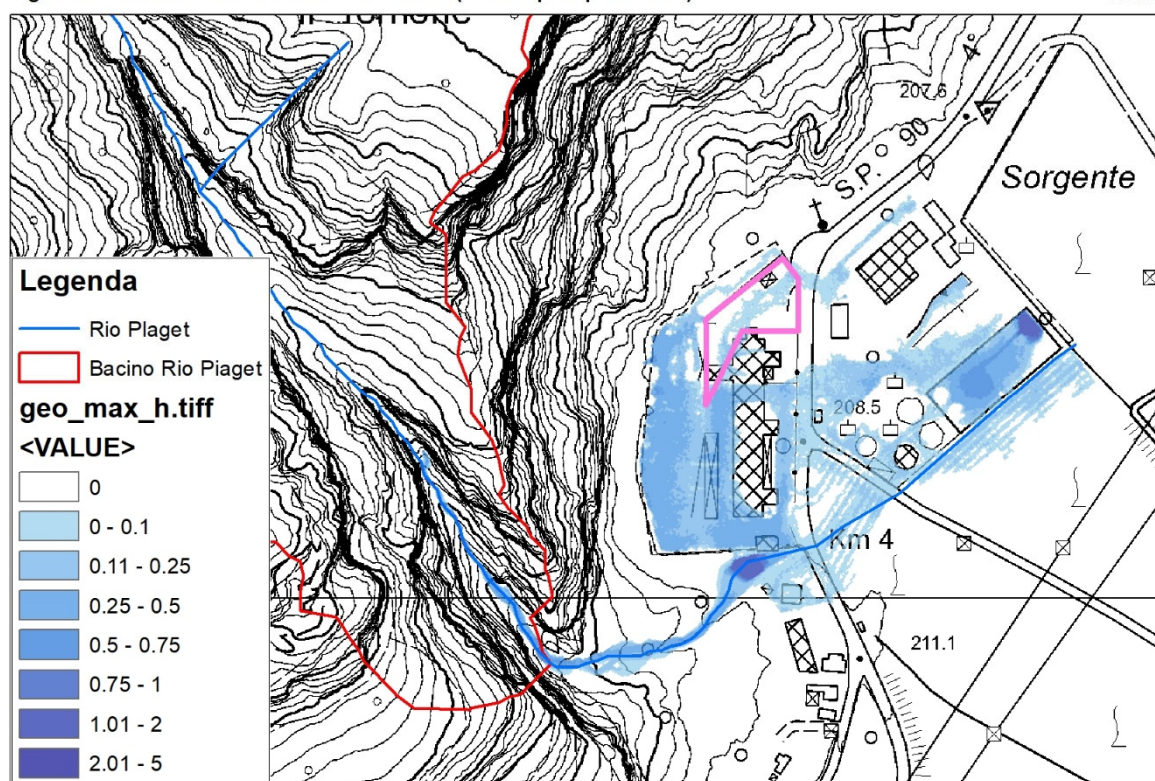
VOLUME MISTURA	
Volume mistura immesso:	7161.477880440640547 [m <sup>3</sup> ]
Volume mistura uscito:	135.622599641984209 [m <sup>3</sup> ]
Volume mistura eroso:	1258.240782589809214 [m <sup>3</sup> ]
Volume mistura depositato:	4339.356584287366786 [m <sup>3</sup> ]
Volume mistura nel flusso a fine simulazione:	3926.401035763719847 [m <sup>3</sup> ]
Volume mistura celle prosciugate:	0.18330975661471779E+002 [m <sup>3</sup> ]
Volume mistura celle negative:	0.54626969614446352E-010 [m <sup>3</sup> ]
ERRORE assoluto volume mistura:	0.28594411283222598E-008 [m <sup>3</sup> ]
VOLUME SOLIDO	
Volume solido immesso:	2042.348469007870108 [m <sup>3</sup> ]
Volume solido uscito:	1.484474106833474 [m <sup>3</sup> ]
Volume solido eroso:	817.856508683375978 [m <sup>3</sup> ]
Volume solido depositato:	2820.581779786788502 [m <sup>3</sup> ]
Volume solido nel flusso a fine simulazione:	37.993376688306476 [m <sup>3</sup> ]
Volume solido celle prosciugate:	0.12876527997784237E+000 [m <sup>3</sup> ]
Volume solido celle negative:	0.28887123416694577E-003 [m <sup>3</sup> ]
ERRORE assoluto volume solido:	-0.20061023680998172E-009 [m <sup>3</sup> ]
CONCENTRAZIONE	
Concentrazione media volume immesso:	0.2851853350808933
Concentrazione media volume uscito:	0.0109456249235169

Figura 9.18– dati di *input* e *output* TR200 delle simulazioni eseguite sia per lo Stato Attuale che con l’inserimento dell’opera passiva paramassi

Le figure seguenti mostrano gli output di simulazione per vari TR, nelle condizioni attuali (senza tomo di protezione contro i crolli) e con l’inserimento del tomo già previsto a protezione dai fenomeni di crollo.

Fig. 9.19 - MASSIMI TIRANTI SIMULATI TR200 (senza opera paramassi)

1:3 000



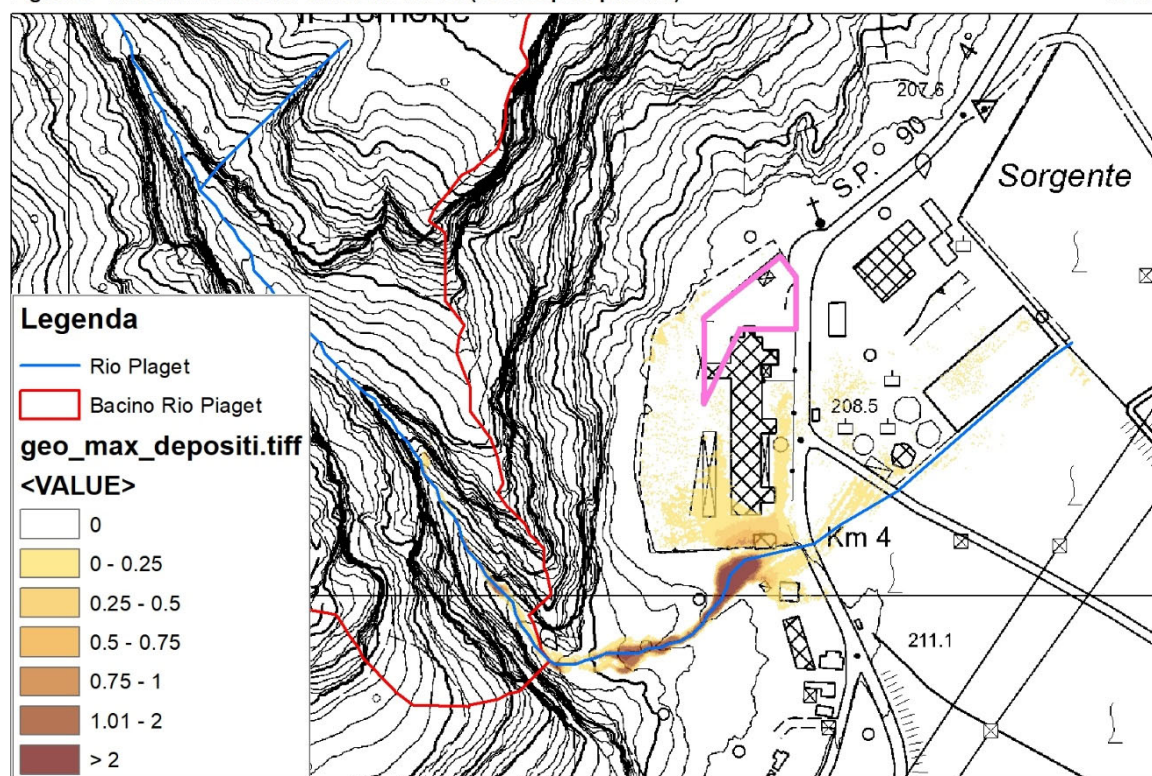
COMUNE DI MEZZOCORONA - VARIANTE PRG2024

GEOLOGY INQUIRIES - Via Nazionale 1341, 38025 Dimaro Folgarida / Via Trento 78, 38023 Cles (TN)

Figura 9.19 – massimi tiranti TR200

Fig. 9.20 - MASSIMI DEPOSITI SIMULATI TR200 (senza opera passiva)

1:3 000



COMUNE DI MEZZOCORONA - VARIANTE PRG2024

GEOLOGY INQUIRIES - Via Nazionale 1341, 38025 Dimaro Folgarida / Via Trento 78, 38023 Cles (TN)

Figura 9.20 – massimi depositi TR200

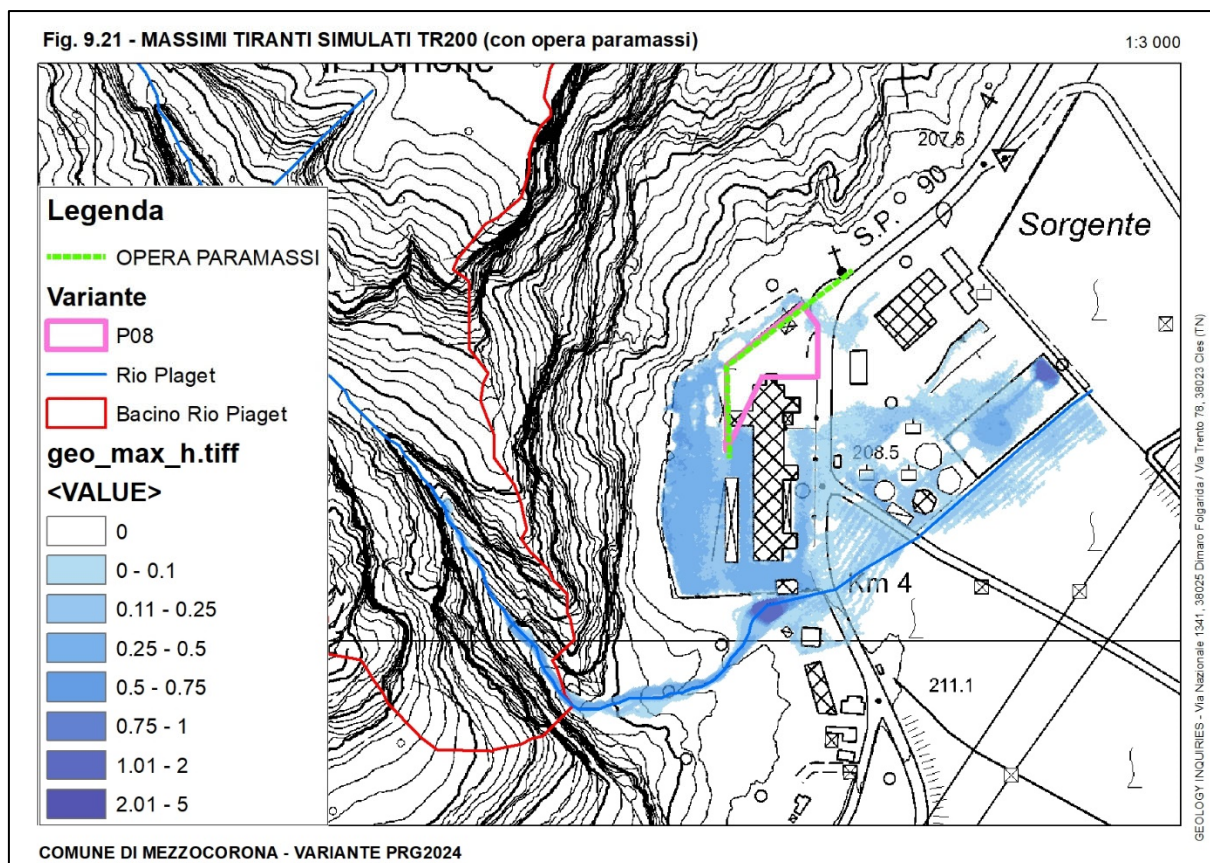


Figura 9.21– massimi tiranti TR200 – con inserimento opera paramassi

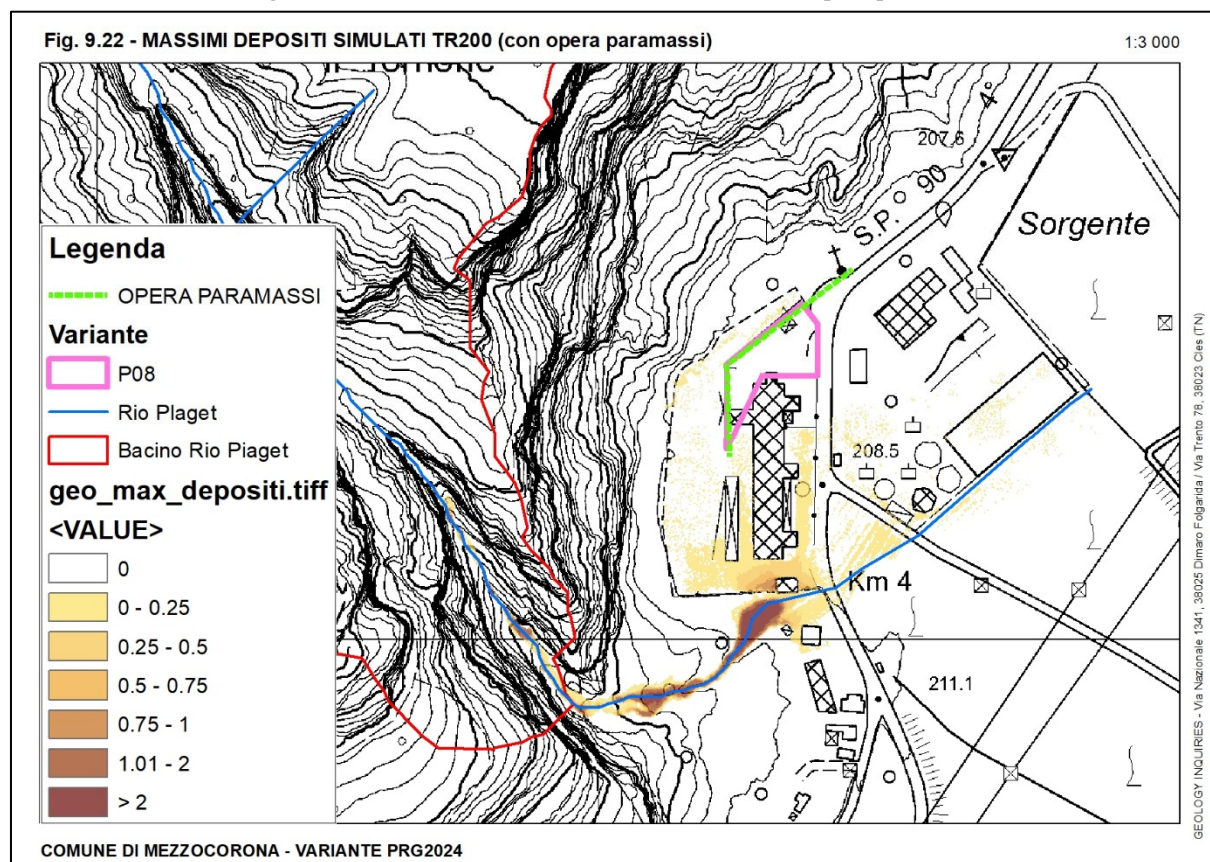


Figura 9.22– massimi depositi TR200 – con inserimento opera paramassi

Dal confronto degli di simulazione, senza e con l'inserimento dell'opera passiva, già necessaria per la protezione della **variante P08** dai crolli rocciosi è evidente come, nello scenario con opera passiva l'area di variante non risulta interessata dai deflussi in propagazione sulla piana alluvionale, che aggirano l'opera mantenendosi a tergo della stessa.

## 9.8. DESCRIZIONE DEI MASSIMI EFFETTI PREVEDIBILI CAUSATI DAI FENOMENI

La variante **P08** è ubicata in loc. Pineta, all'interno della zona produttiva alla base del fianco montuoso dolomitico, potenzialmente raggiunta da fenomeni di crollo in caduta dalle estese pareti sovrastanti e, secondariamente da fenomeni torrentizi in propagazione lungo il Rio Piaget, con intensità bassa per eventi ordinari. In particolare la variante risulta potenzialmente esposta al verificarsi delle condizioni seguenti:

- fenomeni di crollo di blocchi rocciosi dalle estese pareti a monte
- fenomeni di colata detritica lungo l'alveo del Rio Piaget, con esondazione e divagazione sull'area produttiva, a monte della SP21 per tutti i TR, con intensità bassa.

## 9.9. DEFINIZIONE DELLA VULNERABILITÀ PER GLI INTERVENTI IN PROGETTO

La pericolosità per la variante **P08** è determinata dalla combinazione della intensità del fenomeno atteso e della probabilità di accadimento definita nel paragrafo precedente. Al fine di utilizzare un parametro oggettivo per la valutazione della vulnerabilità, e dell'eventuale incremento del carico insediativo a seguito del cambio di destinazione d'uso, si fa riferimento alle indicazioni di cui al *Capo IV - Aree a rischio idrogeologico delle norme del PGUAP*, in base alle quali, la **vulnerabilità** rappresenta la suscettibilità di un determinato elemento a subire danni a seguito di un evento caratterizzato da un determinato livello di pericolo.

Tale valore varia da 0 (nessun danno) a 1 (perdita o distruzione totale)<sup>12</sup>, è quindi evidente che, in questo *range* di variazione esiste tutta una gamma di possibili scenari di danneggiamento (a parità di magnitudo dell'evento) su cui è possibile ragionare anche in considerazione del fatto che, fortunatamente, solo in rari casi di eventi catastrofici o in caso aree poste in condizioni topografiche particolarmente sfavorevoli, si sono registrati fenomeni di distruzione totale.

La destinazione attuale si configura come -E106-“**Area a bosco**” pertanto attualmente non sono ammessi interventi edificatori. La destinazione prevista con la variante -D104-“ **Art. 18bis - Aree produttive locali D2c con carattere multifunzionale**” ammette anche interventi edificatori, tra i quali secondo l'art. 18bis delle NdA: “[...] *oltre a quanto previsto dal precedente art.18, sono ammessi esercizi di vicinato e medie strutture di vendita al dettaglio per ogni merceologia, ai sensi dell'art.4, comma 3. della Sezione Quarta delle presenti Norme. Il rilascio del titolo edilizio per nuove costruzioni e demolizioni con ricostruzione destinate all'apertura e all'ampliamento di superficie entro i limiti massimi previsti dall'articolo 3, comma 1, lettera c) della legge provinciale sul commercio, di medie strutture di vendita al dettaglio.*

## 9.10. PRESCRIZIONI – VINCOLI - COMPATIBILITÀ

Il cambio di destinazione urbanistica per l'area di variante comporta un incremento del carico antropico, pertanto, al fine di rendere ammissibile tale destinazione è necessario prevedere la realizzazione di interventi di mitigazione del rischio, con particolare riferimento all'ambito geologico (crolli) e torrentizio (Rio Piaget).

La problematica principale per l'area di variante riguarda il possibile investimento di blocchi in distacco dalle pareti rocciose in affioramento a monte e, secondariamente, potenziali fenomeni di esondazione in propagazione lungo il Rio Piaget. In riferimento a quanto discusso sulla pericolosità sia in ambito geologico che in ambito torrentizio, è evidente che l'area di variante dovrà essere protetta dai fenomeni come simulati. In questa fase di pianificazione, in assenza di un

<sup>12</sup> D.G.P. n. 2078 del 20/11/2015: “Testo coordinato delle disposizioni organizzative e delle direttive applicative per l'attuazione degli articoli 16 e 17 delle norme di attuazione del Piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche (PGUAP)”.

ipotesi di intervento futuro, è utile definire in linea generale gli aspetti più significativi che dovranno essere meglio approfonditi nello Studio di Compatibilità a supporto di eventuali progetti.

In riferimento alla nuova destinazione urbanistica, che prevede la trasformazione da bosco ad area produttiva, per quanto riguarda la **penalità media P3 da crollo**, si prescrive la necessità di proteggere l'area con un'opera di difesa passiva, che si può configurare come la continuazione verso sud-ovest del tomo esistente (lato SP21 verso sud) con un'altezza complessiva (lato monte) di 9.8 m (opera n. 1) e di 9.10 (opera n. 2), e con le caratteristiche evidenziate in Tabella 9.7, che riporta, per le sezioni di controllo introdotte nelle verifiche di crollo, la sintesi dei dati in uscita dalle simulazioni e i relativi parametri di impatto fattorializzati come da Norma UNI<sup>13</sup>.

Questi dati sono di riferimento per la progettazione di eventuali interventi futuri sulle aree di variante, in particolare le varianti **P13b** e **P13c** che, in base alla CSP-PAT e alle simulazioni di crollo presentate sono vulnerabili al pericolo di crollo (cf. Figure da 10.3 a 10.6). Le opere dovranno essere estese a tutta l'area di variante, e realizzate esclusivamente sulla Proprietà, cioè sulla p.ed. 836 C.C. Mezzocorona.

**Tabella 9.8 - sintesi dei risultati traiettorie di crollo intercettate dalle sezioni di controllo e parametri di impatto fattorializzati**

OPERA PASSIVA SULLA P.ED. 836 DI PROPRIETÀ				1	2
Energia calcolata nell'analisi delle traiettorie	$E_t$ 95%		[kJ]	2486	2100
Velocità calcolata nell'analisi delle traiettorie	$v_t$ 95%		[m/s]	28	29.7
Altezza calcolata nell'analisi delle traiettorie	$h_t$ 95%		[m]	8	7.4
Volume del blocco di progetto	$Vol_b$		[m <sup>3</sup> ]	2	2
Raggio del blocco di progetto	$r_b$		[m]	0.78	0.78
Massa per unità di volume della roccia	$\gamma$		[kg/m <sup>3</sup> ]	2600	2600
Coef. affidabilità del calcolo	$\gamma_{tr}$		[-]	1.1	1.1
Coef. discretizzazione topografica	$\gamma_{Dp}$		[-]	1.02	1.02
Coef. di amplificazione	$\gamma_F$	$(\gamma_{tr} * \gamma_{Dp})$	[-]	1.122	1.122
Coef. di amplificazione massa	$\gamma_m$		[-]	1.02	1.02
Velocità del blocco di progetto	$v_d$	$(v_t * \gamma_F)$	[m/s]	31.42	33.32
Massa del blocco di progetto	$m_d$	$(Vol_b * \gamma) * \gamma_m$	[kg]	5304	5304
Energia cinetica sollecitante di progetto	$E_{Sd}$	$1/2 * m_d * v_d^2$	[kJ]	2617	2945
Altezza di intercettazione di progetto	$h_d$	$(h_t * \gamma_F)$	[m]	8.98	8.30
Franco minimo	$f_{min}$	$r_b$ o 0.5	[m]	0.78	0.78
Altezza d'intercettazione	$h_{tot}$	$h_d + f_{min}$	[-]	9.76	9.08

Per quanto riguarda la **penalità torrentizia APP**, si evidenzia che l'opera passiva, come posizionata, è chiaramente efficace anche nel contenere eventuali fenomeni in propagazione sull'area produttiva, che sono costretti ad aggirare l'opera, senza invadere l'area di variante, pur senza aggravare la pericolosità per i lotti adiacenti.

Ulteriori misure di mitigazione, potranno essere valutate e adottate in fase di future progettazioni, sulla base dei futuri progetti; ulteriori misure possono configurarsi anche come regole gestionali a cui subordinare l'utilizzo degli interventi in fase di esercizio; sono altresì misure, in ragione dell'analisi della situazione locale, gli accorgimenti costruttivi di carattere localizzativo e/o strutturale atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità degli immobili.

<sup>13</sup> NORMA UNI 11244-4 - Opere di difesa dalla caduta massi – Parte 4: Progetto definitivo ed esecutivo

## 10. VARIANTI A1/03 - P13a – P13b - P13c – P13d - P13e

Queste varianti, A1/03, P13a – P13b - P13c – P13d – P13e, vengono di seguito esaminate congiuntamente in quanto afferenti il complesso di edifici e anditi che compongono la “RSA” – pertanto ubicate lateralmente e a tergo del corpo principale.

Le varianti prevedono la modifica della destinazione della p.f. 87/1 e di parte della p.ed. 79/2 da “Area agricola di pregio” (P13a e P13b) e “custom poligonale” (P13c e P13d) ad “Area per attrezzature di livello locale”; il cambio di destinazione comporta un aumento del carico antropico. La variante P13e corrisponde alla stradina di accesso all’edificio e prevede il cambio da “custom poligonale” a “area a bosco”.

**Tabella 10.1 – Tab. punto 8.3 delle NA (per semplicità sono omesse le colonne relative ai fenomeni LACUALI – VALANGHE -FLUVIALE – DGP in quanto non presenti)**

Variante	SUP.	PENALITÀ %					Destinazione vigente		Nuova Destinazione	
	m <sup>2</sup>	CSP	TORRENTIZIA	FRANE	CROLLI	LITOGEOLOGICA	Art. Nda	DESCRIZIONE	Art. Nda	DESCRIZIONE
A3/01	3854	P1-P2-P3-P4	100.0		68	100.0	E104	AREA AGRICOLA DI PREGIO	F200	AREA PER ATTREZZATURE DI LIVELLO LOCALE
P13a	879	P1-P2-P3	100.0		44.7	100.0	E104	AREA AGRICOLA DI PREGIO	F200	AREA PER ATTREZZATURE DI LIVELLO LOCALE
P13b	109	P1-P2-P3	100.0		100	100.0	E104	AREA AGRICOLA DI PREGIO	F200	AREA PER ATTREZZATURE DI LIVELLO LOCALE
P13c	1446	P1-P2-P3	100.0		93.0	100.0	Z901	CUSTOM - POLIGONALE	F200	AREA PER ATTREZZATURE DI LIVELLO LOCALE
P13d	1126	P1-P2	100.0		100.0	100.0	Z901	CUSTOM - POLIGONALE	F200	AREA PER ATTREZZATURE DI LIVELLO LOCALE
P13e	513	P1-P2-P4	100.0		100.0	100.0	Z901	CUSTOM - POLIGONALE	E106	AREA A BOSCO

### 10.1. VINCOLI URBANISTICI E FENOMENI ATTESI

Le varianti si ubicano in adiacenza alla Cassa di Riposo”, lateralmente e a monte del corpo principale, sull’ampia conoide detritico-alluvionale del Rio Va de la Vila.

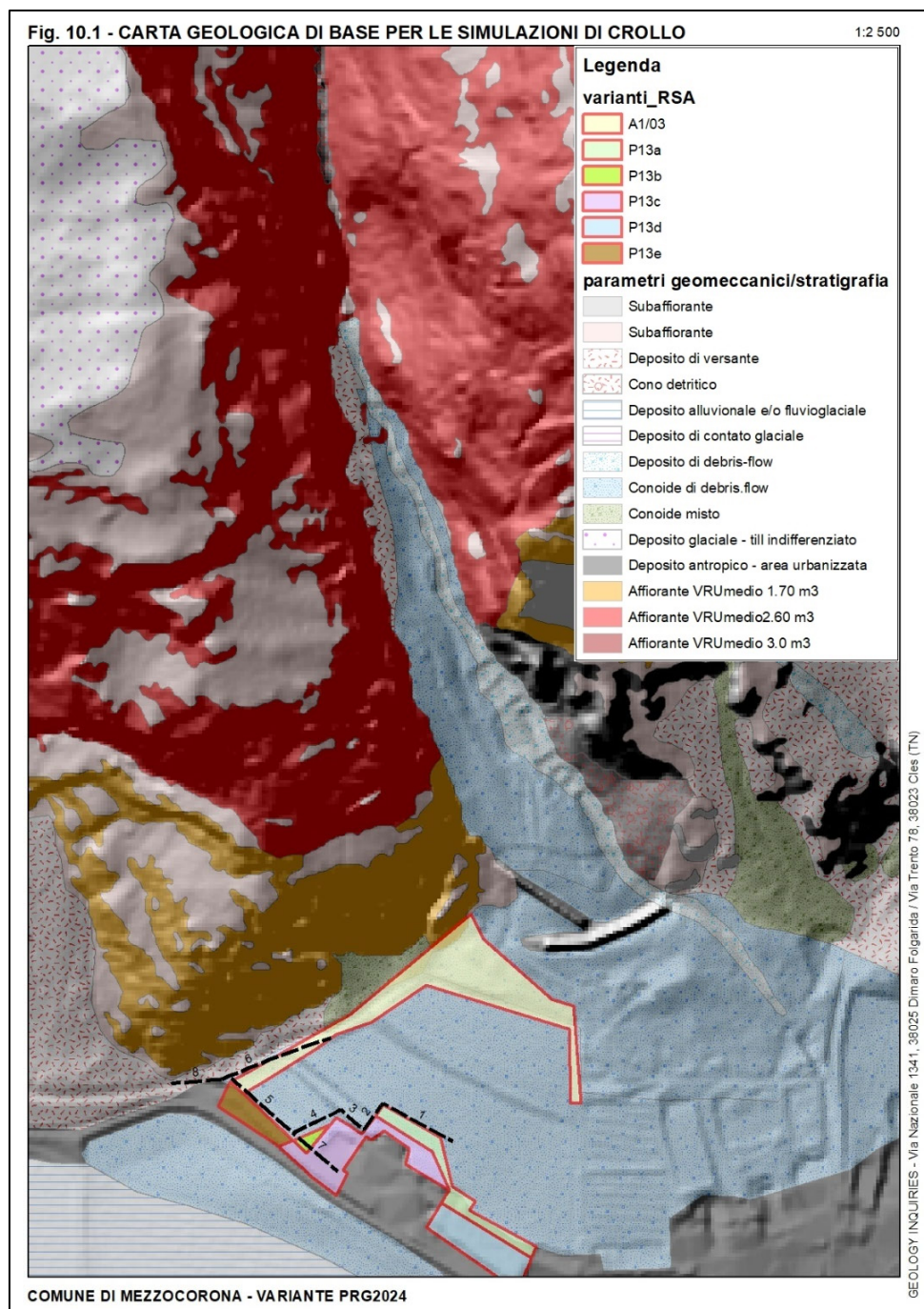
Come detto, tutte le varianti sono soggette a fenomeni di crollo in potenziale distacco dalle pareti che sovrastano la porzione occidentale dell’abitato di Mezzocorona, e sembrano in grado di vulnerare sia la Casa di Riposo ma anche le strade comunali e gli edifici di prossimità.

### 10.2. CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DA CROLLO

Di seguito si discute la problematica di crollo per l’area di Variante, completa di simulazioni cinematiche di propagazione dei blocchi in distacco dal versante a monte, eseguite con un modello tridimensionale implementato nel codice di calcolo automatico Rockyfor3d (EcorisQ), con le specifiche già discusse al Cap. 4.

#### 10.2.1. DATI DI INPUT NEL MODELLO ASSUNTO

La Carta Geologica-schematica di base, utilizzata per le verifiche di propagazione dei blocchi, è stata realizzata a partire dal Foglio CARG 060 Trento e dalla più recente Carta Geologica della Provincia Autonoma di Trento (rappresentazione geologica dettagliata dell’intero territorio provinciale), che secondo quanto riportato, “deriva da rilievi originali d’Autore in scala 1:10.000, eseguiti in diversi anni di attività cartografica geologica diretta dal Servizio Geologico della PAT, grazie alla collaborazione e disponibilità di Enti nazionali quali ISPRA, Amministrazioni regionali e provinciali, musei, istituti universitari e di ricerca e geologi professionisti”.



**Figura 10.1 – Carta Geologica schematica utilizzata nelle verifiche di crollo - DBM-PAT**

Partendo da tali cartografie è stata redatta una Carta Geologica *ad hoc*, per l'area che rappresenta le unità geomeccaniche omogenee da utilizzare specificatamente per le simulazioni di crollo; sono state estrapolate le aree urbanizzate, le aree caratterizzate da roccia affiorante e rideterminati alcuni limiti stratigrafici tra la copertura quaternaria e il substrato roccioso e tra le unità presenti.

Per ogni tipologia di deposito sono stati assegnati i nove parametri appena descritti, che vengono riassunti nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Tabella 10.2. Il tipo di suolo (*soiltype*) rappresenta l'elasticità del terreno, ossia quanto il masso potrebbe penetrare nel terreno, per attribuire questo parametro si è seguito il manuale del software, tarando i valori sulla base di osservazioni di campagna. I parametri rg rappresentano la granulometria dei depositi presenti e la morfologia che determinano l'energia persa con gli impatti e i rimbalzi al suolo.

Tabella 10.2 - dati di *input* utilizzati nelle simulazioni di crollo con il software *Rockyfor3D* per la variante P08

rockdensit	d1	d2	d3	blshape	rg70	rg20	rg10	soiltype	VRU medio	DESCRIZIONE
0	0	0	0	0	0.18	0.22	0.25	3		DETRITO DI VERSANTE/FALDA DETRITICA
0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	1		DEPOSITO ALLUVIONALE
0	0	0	0	0	0.15	0.18	0.2	2		CONOIDE DA DEBRIS FLOW (porzioni inferiori)
0	0	0	0	0	0.29	0.32	0.35	3		CONOIDE DA DEBRIS FLOW (porzioni superiori)
0	0	0	0	0	0	0	0	7		DEPOSITO ANTROPICO (edifici/strade)
0	0	0	0	0	0.08	0.15	0.2	3		DEPOSITI GLACIALI
0	0	0	0	0	0.15	0.2	0.25	4		SUBAFFIORANTE
0	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	2		TOMI ESISTENTI (VAL DE LA VILA)
0	0	0	0	0	0.09	0.1	0.15	5		AFFIORANTE (SCI)
2600	1.4	1.2	1	1	0.09	0.1	0.15	5	1.7	AFFIORANTE (SCI)
2600	1.7	1.4	1.1	1	0.12	0.16	0.2	5	2.6	AFFIORANTE (TVZ)
2600	1.7	1.4	1.1	1	0.12	0.16	0.2	5	2.6	AFFIORANTE (DP)

### 10.2.2. MODELLO DIGITALE DEL TERRENO

La base topografica del modello digitale sviluppato utilizza il **rilievo LIDAR della PAT** (Ufficio Sistemi Informativi - Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali - LIDAR rilievo 2014/2018 - <http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt/community/lidar>) che rappresenta lo stato del terreno durante le misurazioni condotte sul territorio tra il 2014 e il 2018, con dimensione della cella pari a 0.5x0.5 m.

Per la verifica della propagazione dei blocchi, è stato utilizzato il modello DBM, con dimensione della cella pari a 0.5x1.0 m, e con la presenza degli edifici esistenti; la necessità di utilizzare un DBM con cella (1.0x1.0) è dettata dalla morfologia dei luoghi e dalle traiettorie di crollo, che comportano di posizionare le opere passive molto “angolate” rispetto alle celle stesse.

### 10.2.3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

L'area di variante è sovrastata da pareti verticali, di altezza dell'ordine di alcune decine di metri, interrotte localmente da brevi cenge vegetate.

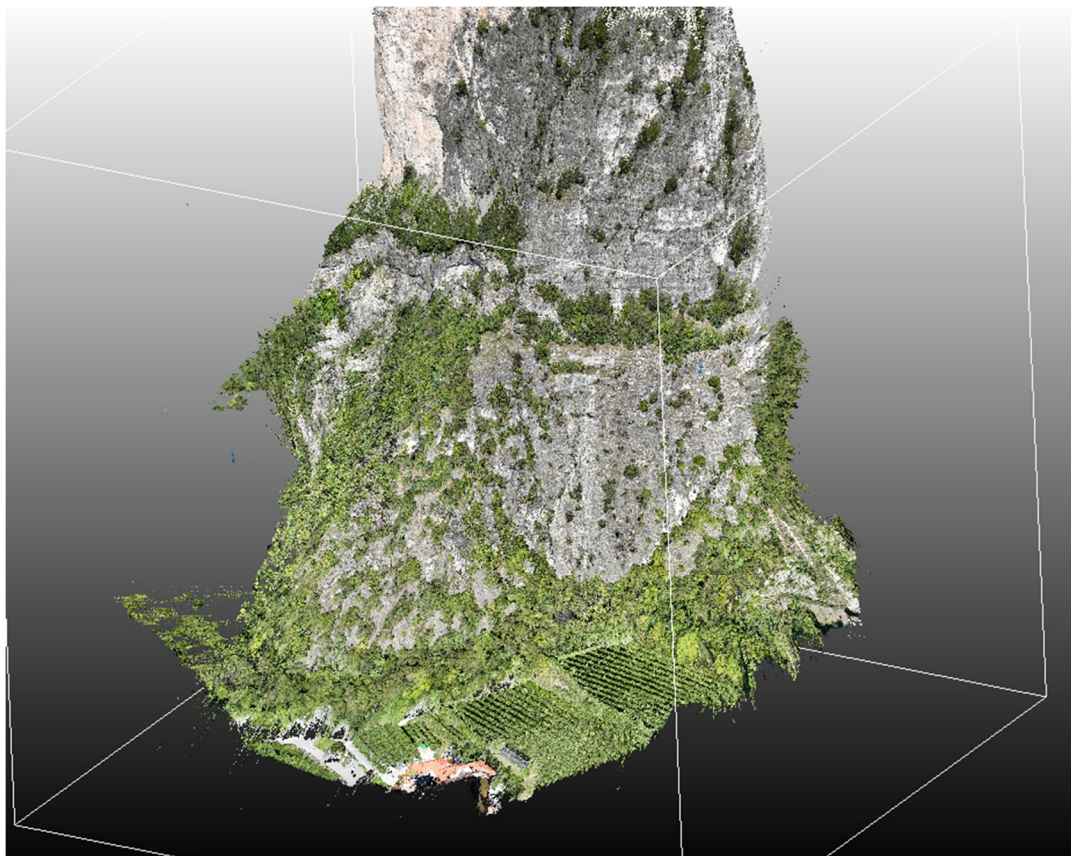


Figura 10.2 – la nuvola di punti da rilievo aerofotogrammetrico ad integrazione dell'analisi dei VRU (in basso la RSA)

## 9.1 CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA SCELTA DEL BLOCCO DI PROGETTO

Per quanto riguarda il blocco di progetto è utile tener conto che, l'energia e l'altezza massima delle traiettorie sono legate al volume e alla forma del blocco mentre, la massa  $M$  è funzione del volume  $V$  e del peso di volume  $\gamma$ ; il volume dipende a sua volta da diversi fattori, tra i quali: il volume totale mobilitato dal dissesto (crollo di progetto), le condizioni geostrukturali e la resistenza propria dell'ammasso roccioso, le caratteristiche litologiche e topografico-geomorfologiche del versante. I parametri caratteristici del "blocco di progetto" sono:

- c) l'energia d'impatto che dipende dalla massa e dalla velocità;
- d) l'altezza massima delle traiettorie di discesa, con particolare riferimento ai rimbalzi

Le aree sorgente di blocchi sono rappresentate da una parete rocciosa complessivamente con sviluppo verticale tra 400 e 600 m, localmente inframezzate da cenge vegetate e boscate. La delimitazione della roccia affiorante è stata eseguita manualmente da sopralluoghi diretti; in realtà, per il caso specifico, questa operazione è relativamente facile in quanto le pareti che sovrastano l'area sono piuttosto estese e potenti e, non si è tenuto conto delle cenge vegetate, poco influenti nell'intercettare le traiettorie di crollo.

Per la stima del volume del blocco di progetto si è fatto riferimento sia ai sopralluoghi in sito, che all'analisi storica dei massi caduti alla base delle pareti rocciose, dove è presente un ampio avvallamento (alveo relitto della Val de la Vila ?), anche considerando la litologia che caratterizza il fianco vallivo. Tenuto conto di questi aspetti sono stati individuate e simulate due volumetrie di distacco:

1) per gli affioramenti presenti sulle porzioni medio-superiori del versante, dove si ha il passaggio tra la Formazione di Travenanzes (TVZ) e la soprastante Dolomia Principale (DP), sono stati simulati distacchi di blocchi con forma prismatica con  $VRU_{medio}$  di  $2.6 \text{ m}^3$  e le seguenti dimensioni ( $1.7 \times 1.4 \times 1.1 \text{ m}$ );

2) per le porzioni inferiori del versante, dove affiora la Formazione dello Sciliar (SCI), maggiormente boscata, soggetta a maggiore fratturazione e con distacchi prismatici relativamente inferiori, sono stati verificati blocchi con  $VRU_{medio}$  di  $1.7 \text{ m}^3$  con le seguenti dimensioni ( $1.4 \times 1.2 \times 1.0 \text{ m}$ ).

Nelle simulazioni, le tre dimensioni dei blocchi definite in ogni cella sorgente vengono variate in modo casuale e uniforme con una predefinita % scelta per il caso in oggetto nel 50%. Questa variazione *random* è identica per tutti e tre i valori di dimensione del blocco per ogni singola simulazione, ossia se la variazione di volume è fissata come per il caso in oggetto a 50%, allora tutte e tre le dimensioni del blocco saranno incrementate o diminuite in modo casuale.

Le dimensioni caratteristiche dei blocchi rilevati a varie quote percorrendo la conoide della Val de la Vila danno un'idea approssimativa delle volumetrie coinvolte; le analisi sulle dimensioni dei blocchi presenti su queste particolari aree, mostrano una predominanza di frammenti con diametri medi di 30÷40 cm, localmente sono presenti blocchi di notevoli dimensioni che statisticamente si possono classificare come eventi rari, presumibilmente crolli di vaste porzioni di ammassi rocciosi (fenomeni di massa) più che crolli singoli.

Per la scelta del VRU da utilizzare nelle simulazioni, la distribuzione dei volumi rocciosi già caduti è stata integrata tenendo conto delle verifiche in parete con valutazioni e osservazioni delle volumetrie presenti alla base del versante, entro l'impluvio esistente, e dall'analisi aerofotogrammetrica del fronte roccioso (Foto 10.4 e 10.5).

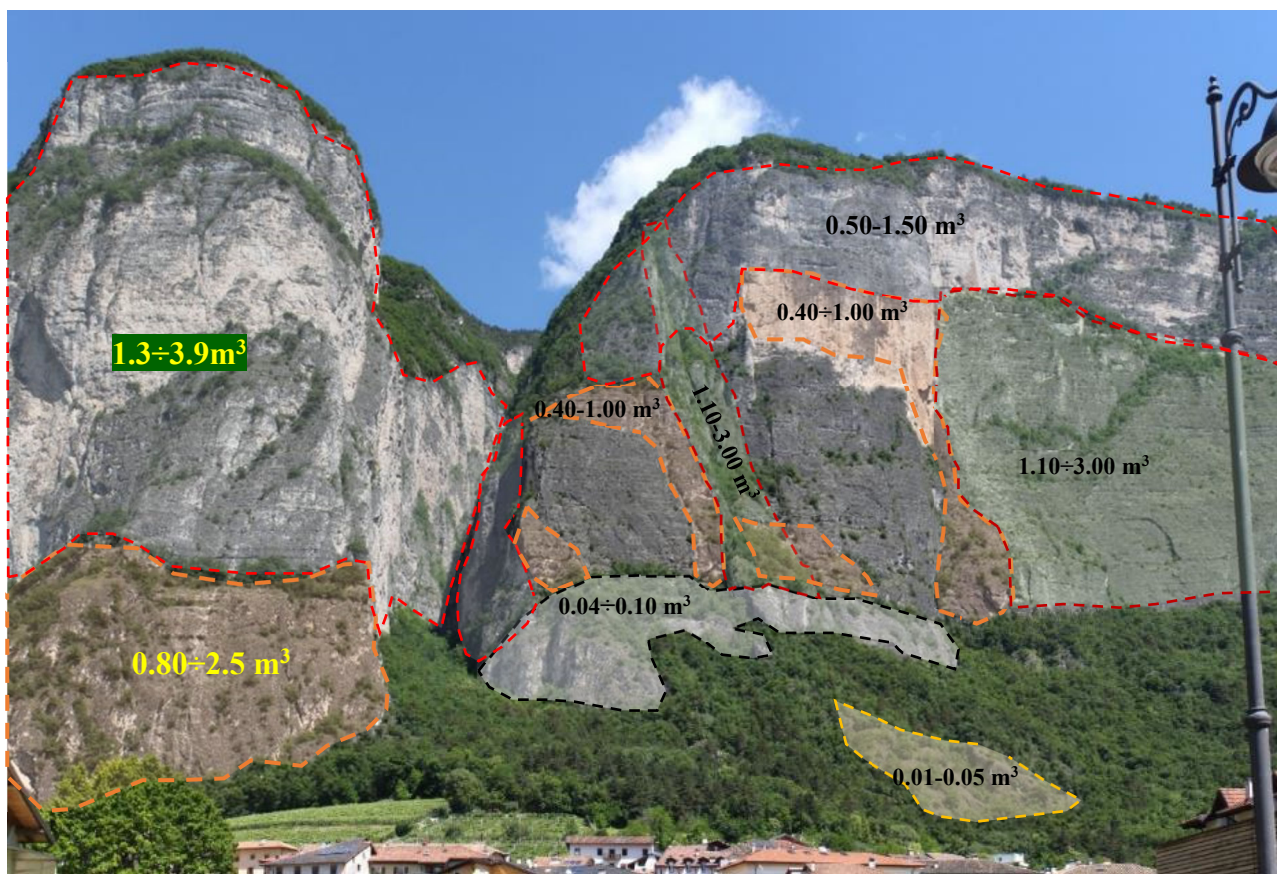


Foto 10.1 – panoramica delle pareti a monte di Mezzocorona e i fianchi della Val de la Vila con i volumi utilizzati nelle simulazioni di crollo

Dall’analisi dei dati raccolti, si sono quindi scelti i blocchi di progetto da utilizzare nelle simulazioni di crollo, come evidenziato anche in Foto 10.1:

Tabella 10.3 – aree sorgente e VRU<sub>medio</sub> e VRU<sub>max</sub> considerati nelle simulazioni di crollo

Area sorgente		d1	d2	d3	VRU <sub>min</sub>	VRU <sub>medio</sub>	VRU <sub>max</sub>
ID	Descrizione	m	m	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1	Dolomia Principale (DPR)	1.70	1.40	1.10	1.3	2.6	3.9
2	Formazione di Trvenanzes (TVZ)	1.70	1.40	1.10	1.3	2.6	3.9
3.00	Formazione dello Sciliar	1.40	1.20	1.00	0.8	1.7	2.5

Per la determinazione della massa del blocco di progetto in distacco dall’affioramento roccioso, in riferimento alla VRU del blocco e assumendo  $\gamma = 2600 \text{ kg/m}^3$  come peso di volume si ha:

- 1)  $M_{\text{progr min.}} = 2600 * 1.3 = 3.380 \text{ kg}$   $M_{\text{progr max.}} = 2600 * 3.9 = 10.140 \text{ kg}$
- 2)  $M_{\text{progr min.}} = 2600 * 0.80 = 2.080 \text{ kg}$   $M_{\text{progr max.}} = 2600 * 2.5 = 6.500 \text{ kg}$

La normativa provinciale *Criteri e metodologia per la redazione e l’aggiornamento delle carte della pericolosità* (art.10, comma 5, l.p. 1 luglio 2011, n. 9) definisce le metodologie utilizzate per la realizzazione della Carta di sintesi della Pericolosità, per la quale sono stati lanciati 20 blocchi per cella sorgente (5x5m). Anche in questo caso, le simulazioni sono state eseguite con un DBM con risoluzione pari a 1.0 m, è stato quindi scelto di effettuare un lancio per cella sorgente (4 lanci/m<sup>2</sup>), con complessivi n. 744.784 lanci e relative traiettorie. Nel presente lavoro, al fine della simulazione delle traiettorie di crollo non è stato inserito il contributo della “foresta”, tale da porsi nella situazione di maggior sicurezza.



**Foto 10.2 – pezzatura dei blocchi rilevati alla base del fronte roccioso, entro l’impluvio esistente (vecchio alveo della Val de la Vila)**

#### 10.2.4. OUTPUT DELLE SIMULAZIONI DI CROLLO

Le simulazioni cinematiche hanno permesso di evidenziare le principali vie di “scorrimento” dei blocchi in caduta, e confermato come l’area di variante sia potenzialmente esposta a fenomeni di crollo in distacco dalle pareti rocciose con volumetrie anche fino a 3.9 m<sup>3</sup>.

##### simulation settings:

- rock volume variation = +/- 50
- nr. of simulations per source cell = 4
- nr. of simulated falling rocks (total nr. simulations) = 744784
- additional initial fallheight = 0.000000 m
- Simulation without forest and with nets

##### Overall simulated block volumes:

- min = 0.008000 m3
- mean = 2.496000 m3
- max = 3.927000 m3

Foto 10.3 – logfile della simulazione di crollo

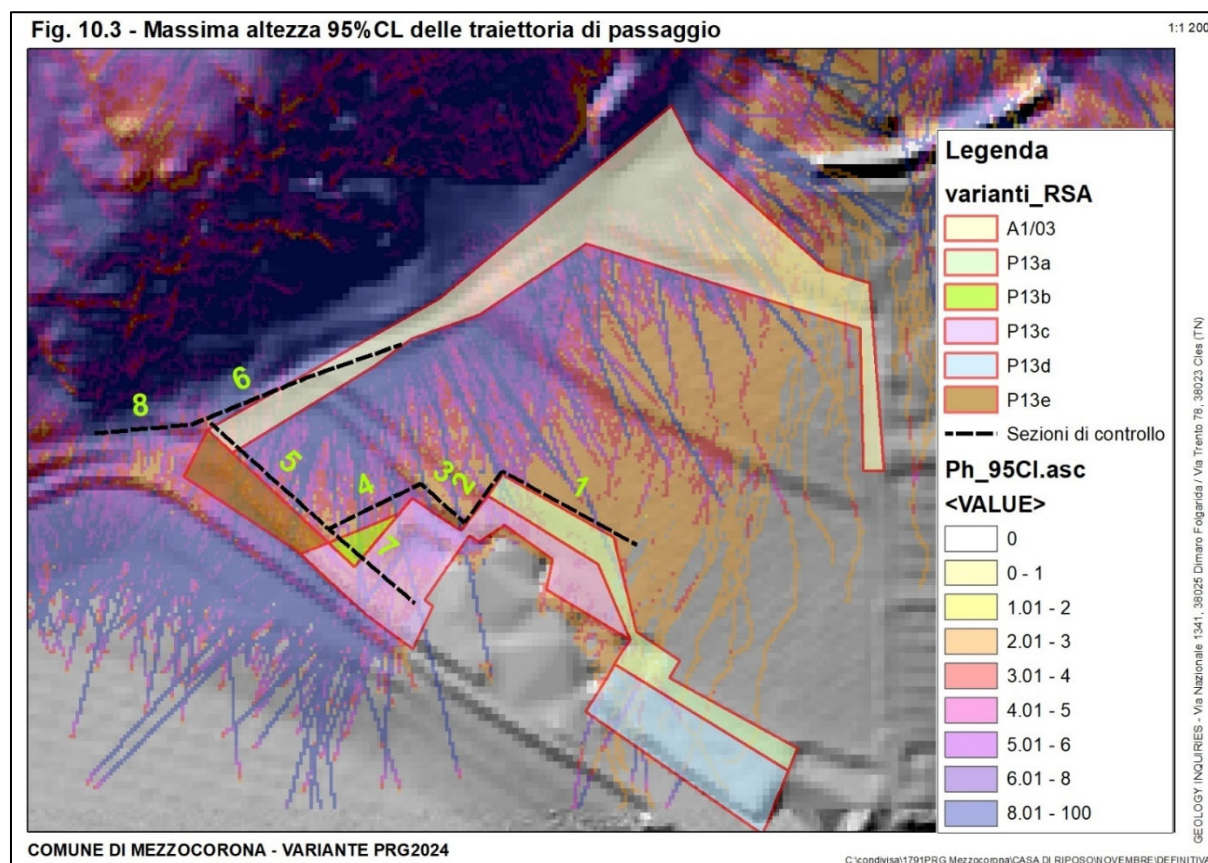


Figura 10.3 - massima altezza 95%CL della traiettoria di passaggio – in nero l’area interessata dal crollo di febbraio 2024

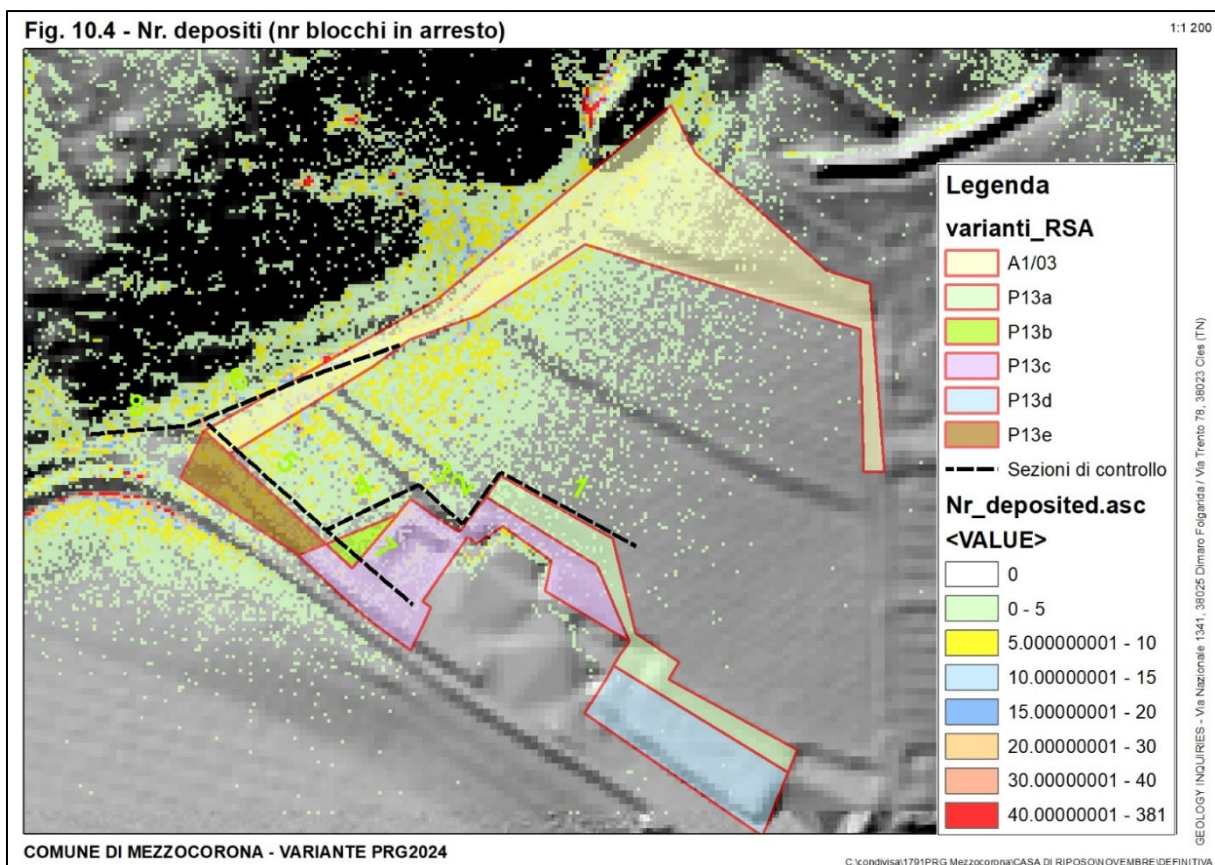


Figura 10.4 – numero arresti

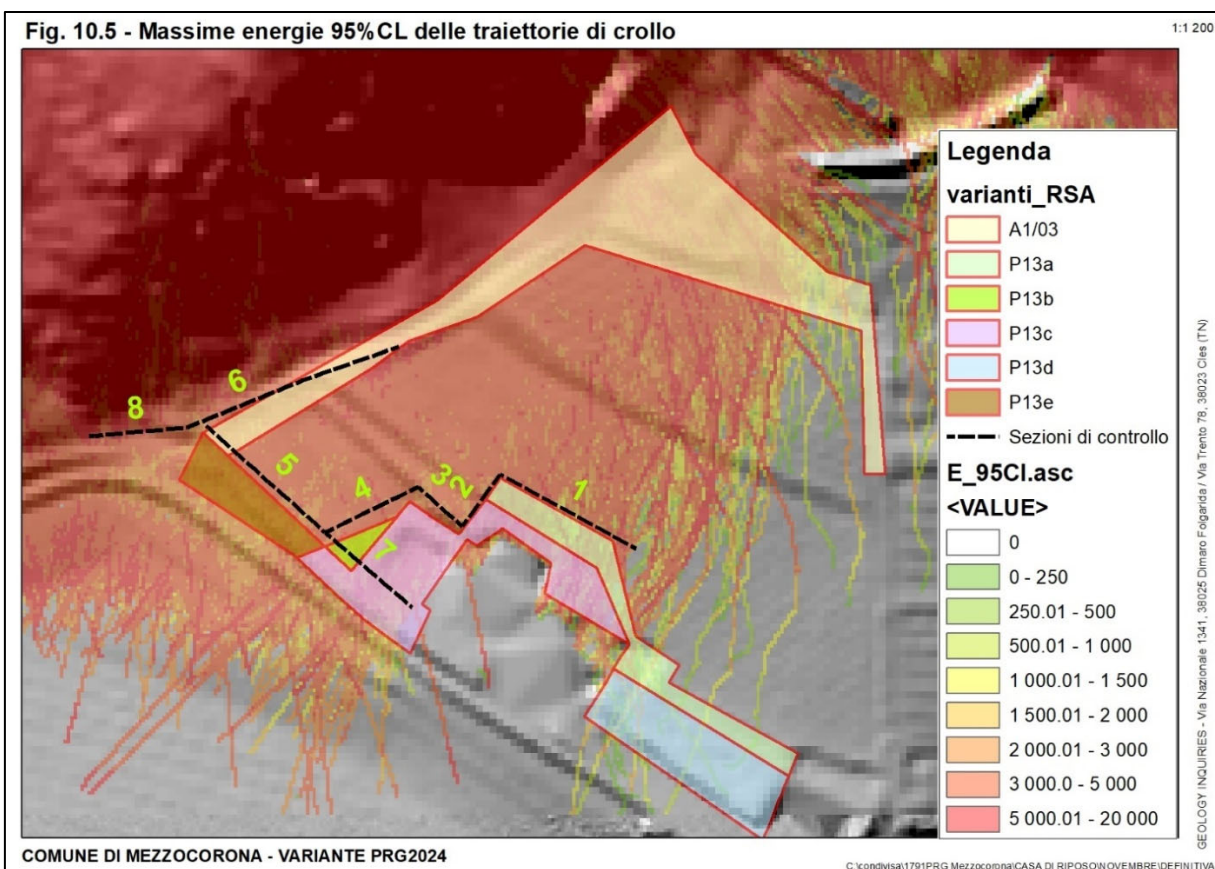
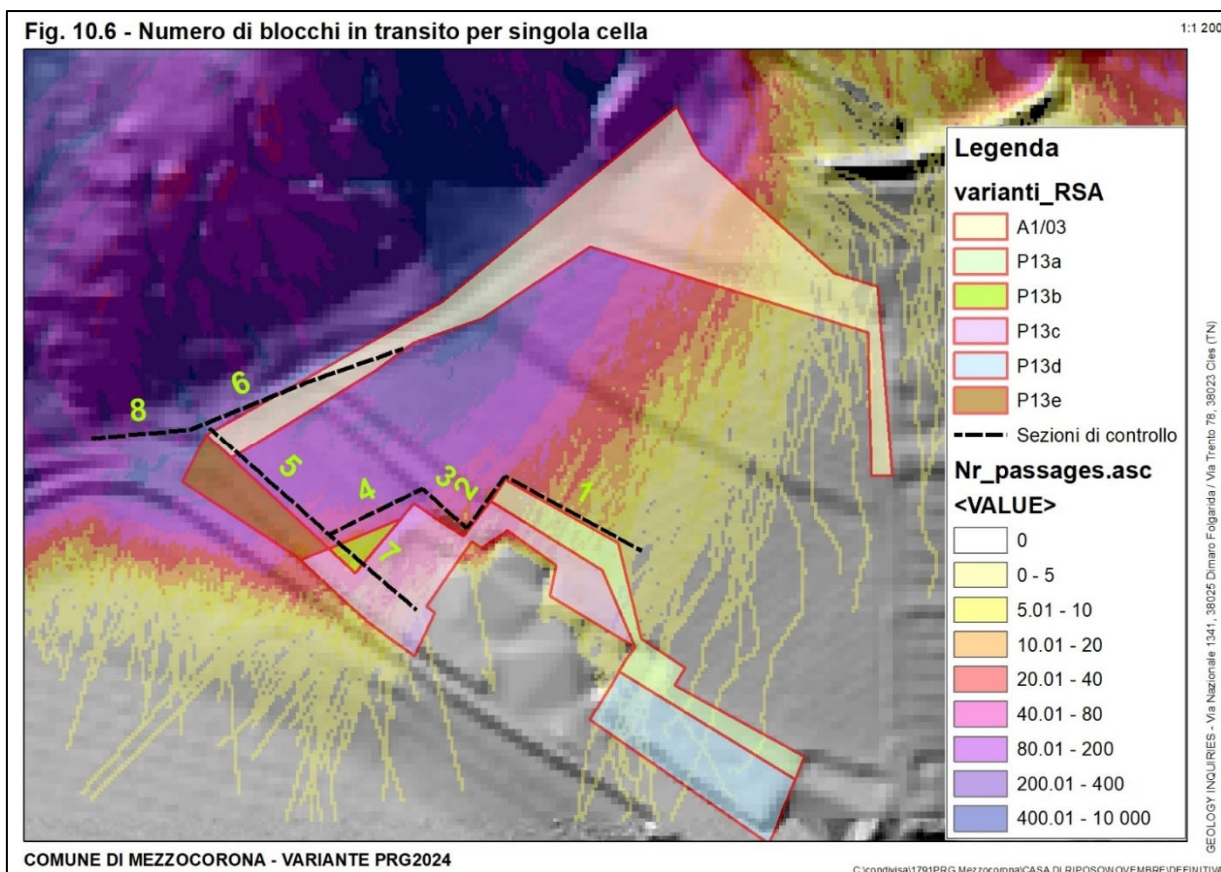


Figura 10.5 – massime energie 95%CL delle traiettorie di crollo



**Figura 10.6 - numero di blocchi in transito per singola cella**

La Tabella 10.4 riporta i dati di *output* in corrispondenza di alcune sezioni di controllo posizionate a monte delle varianti, in modo da valutare le caratteristiche delle traiettorie di crollo, dati di riferimento anche per eventuali successivi interventi sulle aree di variante.

**Tabella 10.4 - sintesi dei risultati traiettorie di crollo intercettate dalla sezione di controllo**

\*n è il numero di blocchi che impattano sulla sezione; E\_95, E\_98 sono le energie al 95 e 98 percentile; Ph\_95, Ph\_98 sono le altezze di passaggio al 95 e 98 percentile; V è la velocità (m/s) al 95 percentile; V\_rot è la velocità rotazionale (rad/s) al 95 percentile; Imp\_a è l'angolo d'impatto tra un piano orizzontale e la traiettoria del blocco in gradi al 95 percentile (i valori negativi indicano blocchi discendenti)

CONTROLLO	n. passaggi	E_95	E_98	Ph_95	Ph_98	V_95	Vrot_50	Vrot_95	Imp_a50	Imp_a95
1	520	3664.4	4786.4	1.8	2.6	25.2	16.2	33.2	-20.1	-7.1
2	198	4780.9	6251.9	3.1	8.9	27.4	17.2	39.2	-19.1	-6.1
3	638	3391.2	4429.2	1.7	2.5	22.5	15	30	-11.8	-0.8
4	872	4163.3	5206.3	4.4	8.8	24.5	15.6	34.6	-18	0
5	4248	3322.3	5151.3	3.5	7.6	22.3	15.2	35.2	-13.7	-0.7
6	11488	4971.3	7199.3	5.2	20	32.3	16.2	37.2	-10.2	29.8
7	574	3649.3	4913.3	2.5	6.1	23.8	13.3	32.3	-10.2	2.8
8	4643	5268	7498	6.9	13.2	33.4	19.9	37.9	-27.9	-4.9

### 10.3. VINCOLI E COMPATIBILITÀ DELLE VARIANTI

Le varianti comprendono aree di pertinenza dell'edificio che ospita la RSA di Mezzocorona A.P.S.P. CRISTANI - DE LUCA). Dagli output di simulazione, le aree sono potenzialmente interessate da fenomeni di crollo, in caduta dalle pareti che formano il fianco sinistro di Val de la Vila, allo sbocco sulla Valle dell'Adige.

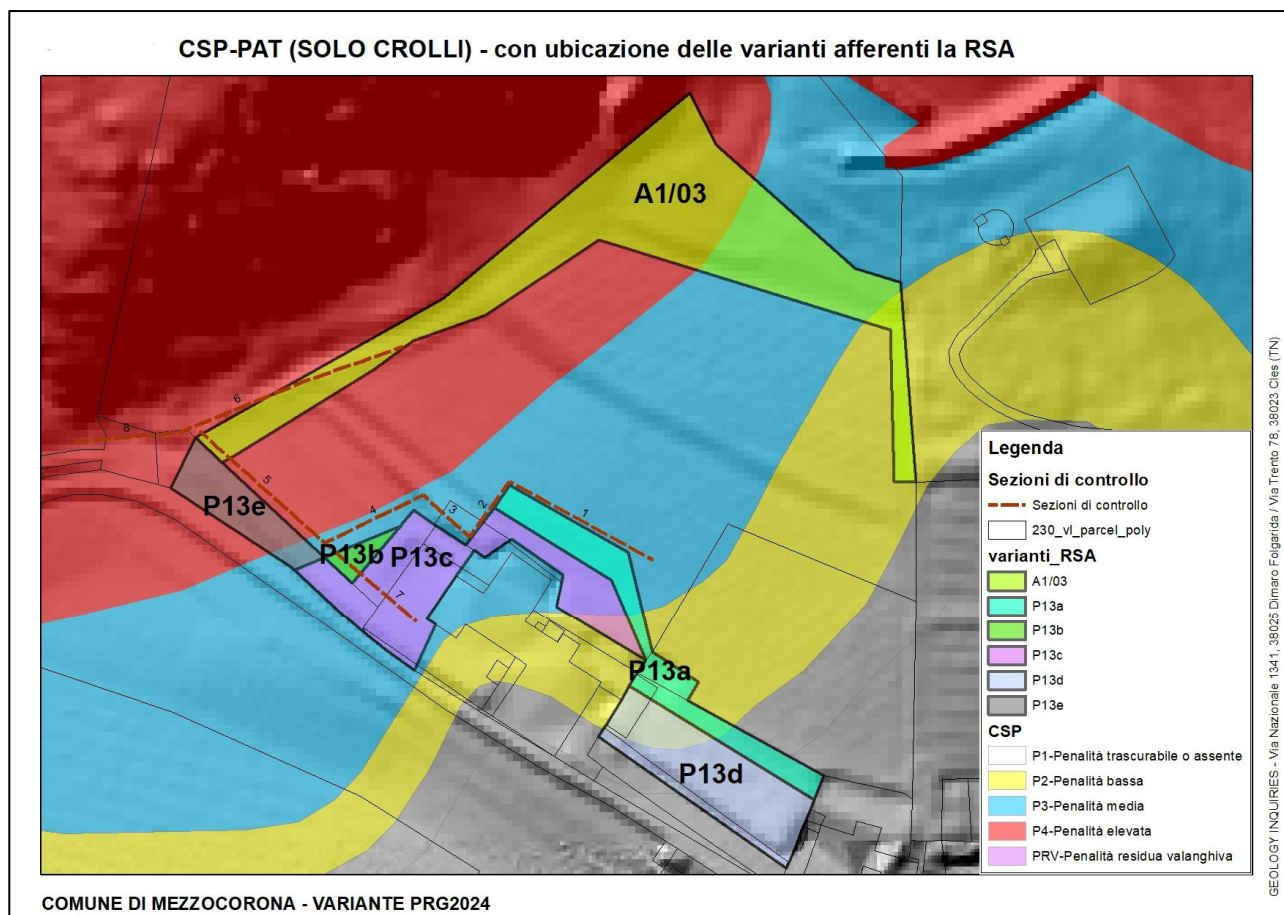


Figura 10.7 – le varianti richieste per le aree afferenti la RSA di Mezzocorona

Il cambio di destinazione d'uso richiesto, riguarda alcune delle particelle attorno all'edificio, come segue:

- **A1/03** – corrisponde alla p.f. 87/1 che copre la fascia ad ovest ad estendersi verso monte del complesso RSA. La variante, che prevede il cambio di destinazione d'uso da Z901-Z901 CUSTOM – POLIGONALE a E106-AREA A BOSCO, di fatto non comporta aumento del carico antropico, peraltro questa variante ha già ottenuto **parere positivo** nella Conferenza di Pianificazione del 09.05.2025<sup>14</sup>.
- **P13a** – comprende le pp. ff. 87/2 - 1598/7, ubicate lateralmente (lato est) e a monte dell'edificio. La variante, che prevede il cambio di destinazione d'uso da E104-AREA AGRICOLA DI PREGIO a F200-AREA PER ATTREZZATURE DI LIVELLO LOCALE, di fatto comporta un aumento del carico antropico. Dagli output di simulazione la porzione più a monte potrebbe potenzialmente essere investita da crolli con le traiettorie evidenziate mentre, la porzione più ad est, che rientra in area a penalità bassa (P2), si ritiene **non rilevante** ai fini della CSP.
- **P13b** – si tratta della p.f. 87/1 a geometria triangolare, ubicata ad ovest dell'edificio esistente. La variante, che prevede il cambio di destinazione d'uso da E104-AREA AGRICOLA DI PREGIO a F200-AREA PER ATTREZZATURE DI LIVELLO LOCALE, di fatto comporta un aumento del carico antropico. Dalle simulazioni eseguite, la particella è esposta al pericolo di crollo, con le traiettorie evidenziate sugli output di simulazione presentati. Questa variante è quindi ammessa con le prescrizioni riportate al Par. 10.4, seguente.
- **P13c** - comprende le pp. ff. 1748 - 87/11 e la p.ed. 79/2, ubicate lateralmente (lato sud-est) dell'edificio. La variante, che allo stato attuale non è classificata, prevede il cambio di destinazione d'uso da Z901-Z901 CUSTOM – POLIGONALE a F200-AREA PER ATTREZZATURE DI LIVELLO LOCALE, pertanto comporta un aumento del

<sup>14</sup> Verbale n. 7/025 del 9 maggio 2025 – CONFERENZA DI PIANIFICAZIONE - PAT

carico antropico. Dalle simulazioni eseguite la particella è esposta al pericolo di crollo, con le traiettorie evidenziate sugli output di simulazione presentati. Questa variante è quindi ammessa con le prescrizioni riportate al par. 10.4, seguente.

➤ **P13d** - comprende le pp. ff. 87/5 - 87/6 e la p. ed. 79/2, ubicate lateralmente (lato ovest) e a monte dell'edificio. La variante, che allo stato attuale non è classificata, prevede il cambio di destinazione d'uso da Z901-Z901 CUSTOM – POLIGONALE a F200-AREA PER ATTREZZATURE DI LIVELLO LOCALE, pertanto comporta un aumento del carico antropico. Sulla CSP-PAT la variante rientra in area a penalità bassa P2, come peraltro confermato dalle simulazioni di crollo presentate, pertanto la variante si ritiene **non rilevante** ai fini della CSP. Eventuali interventi sull'area dovranno comunque essere supportati da idoneo Studio di Compatibilità in fase di progettazione (art. 17 delle NA).

➤ **P13e** - comprende le pp. ff. 1748 - 1747/1, di accesso all'edificio. La variante, che allo stato attuale non è classificata, prevede il cambio di destinazione d'uso da Z901-Z901 CUSTOM – POLIGONALE a E106-AREA A BOSCO. Dagli output di simulazione l'area è interessata dalle traiettorie di crollo evidenziate sugli output di simulazione presentati. Sulla CSP-PAT l'area è esposta al pericolo di crollo e a penalità P4 (88% dell'area) e P3 (12%). Con riferimento alla destinazione a bosco, la variante è **ammessa senza Studio di Compatibilità**.

#### 10.4. PRESCRIZIONI

La Tabella 10.5 riporta, per le sezioni di controllo introdotte nelle verifiche di crollo, la sintesi dei dati in uscita dalle simulazioni e i relativi parametri di impatto fattorializzati come da Norma UNI [13]. Questi dati sono di riferimento per la progettazione di eventuali interventi futuri sulle aree di variante, in particolare le varianti **P13b** e **P13c** che, in base alla CSP-PAT e alle simulazioni di crollo presentate sono vulnerabili al pericolo di crollo (cf. Figure da 10.3 a 10.6).

Nell'attuale fase di pianificazione non sono disponibili i dettagli progettuali futuri tuttavia, si possono fare le seguenti considerazioni:

- nello scenario che vede l'edificazione interrata con accesso da valle (ad esempio garage interrato con entrata/uscita dalla strada comunale), si prescrive la protezione dell'accesso, nel caso esso sia progettato in posizione esposta al pericolo di crollo. In queste condizioni, il dimensionamento dell'opera passiva, che dovrà necessariamente essere posizionata a monte dell'accesso, andrà fatto tenendo conto dei dati relativi alla Sezione di controllo n. 7 (ed eventualmente la n. 5, per crolli obliqui)
- sempre nello scenario con edificazione interrata, nel caso di utilizzo della superficie esterna (cioè superiore ai volumi interrati, quindi circa a quota dell'attuale accesso dalla strada privata ad ovest) è evidente che, le superfici utilizzate andranno protette con opera passiva aventi caratteristiche minime delle Sezioni di controllo n. 1-2-3-4; questo vale anche per il dimensionamento strutturale del solaio del volume interrato, che dovrà resistere agli impatti come da Tabelle 10.5 per le stesse sezioni di controllo n. 1-2-3-4
- nel caso che le superfici esterne non vengano utilizzate, andrà garantito il dimensionamento strutturale e, evidentemente, la protezione dell'accesso da valle

Tabella 10.5 - sintesi dei risultati traiettorie di crollo intercettate dalle sezioni di controllo e parametri di impatto fattorializzati

SEZIONE DI CONTROLLO N.				1	2	3	4	5	6	7	8
Energia calcolata nell'analisi delle traiettorie	$E_t$ 95%		[kJ]	3664	4780	3391	4163	3322	4971	3694	5268
Velocità calcolata nell'analisi delle traiettorie	$v_t$ 95%		[m/s]	25.2	27.4	22.5	24.5	22.3	32.3	23.8	33.4
Altezza calcolata nell'analisi delle traiettorie	$h_t$ 95%		[m]	1.8	3.1	1.7	4.4	3.5	5.2	2.5	6.9
Volume del blocco di progetto	$Vol_b$		[m <sup>3</sup> ]	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
Raggio del blocco di progetto	$r_b$		[m]	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Massa per unità di volume della roccia	$\gamma$		[kg/m <sup>3</sup> ]	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600
Coef. affidabilità del calcolo	$\gamma_{tr}$		[-]	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Coef. discretizzazione topografica	$\gamma_{dp}$		[-]	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
Coef. di amplificazione	$\gamma_f$	$(\gamma_{tr} \cdot \gamma_{dp})$	[-]	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122
Coef. di amplificazione massa	$\gamma_m$		[-]	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
Velocità del blocco di progetto	$v_d$	$(v_t \cdot \gamma_f)$	[m/s]	28.27	30.74	25.25	27.49	25.02	36.24	26.70	37.47
Massa del blocco di progetto	$m_d$	$(Vol_b \cdot \gamma) \cdot \gamma_m$	[kg]	10342.8	10342.8	10342.8	10342.8	10342.8	10342.8	10342.8	10342.8
Energia cinetica sollecitante di progetto	$E_{sd}$	$1/2 \cdot m_d \cdot v_d^2$	[kJ]	4134	4888	3296	3908	3237	6792	3688	7263
Altezza di intercettazione di progetto	$h_d$	$(h_t \cdot \gamma_f)$	[m]	2.02	3.48	1.91	4.94	3.93	5.83	2.81	7.74
Franco minimo	$f_{min}$	$rb \cdot 0.5$	[m]	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Altezza d'intercettazione	$h_{tot}$	$h_d + f_{min}$	[-]	3.00	4.45	2.88	5.91	4.90	6.81	3.78	8.72

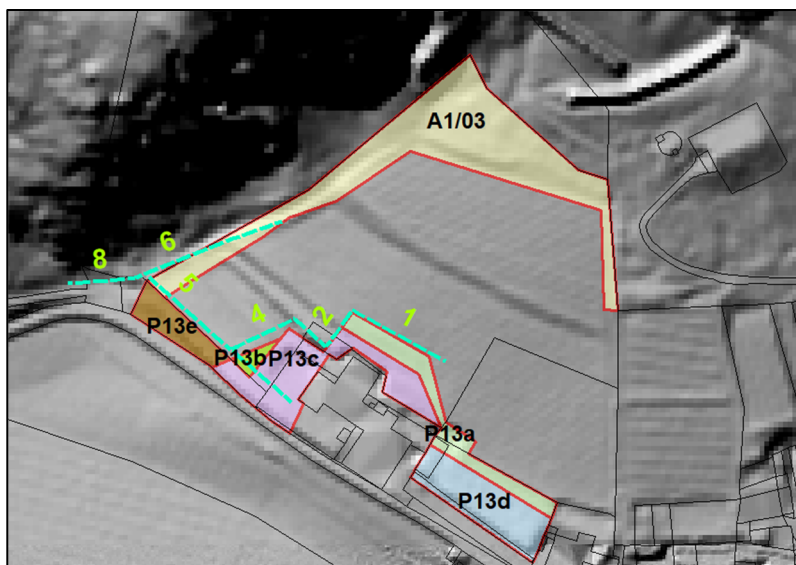


Figura 10.8 – le varianti richieste per le aree afferenti la RSA di Mezzocorona con l'ubicazione delle sezioni di controllo di riferimento per il dimensionamento e verifica delle future progettazioni

Resta inteso che, eventuali progettazioni future di “opere di infrastrutturazione del territorio, compresi i manufatti ad esse funzionali”, nonché gli “interventi ammessi dovranno quindi essere supportati da specifico Studio di Compatibilità di dettaglio che analizzi le traiettorie di crollo e verifichi le opere di mitigazione (opera di difesa passiva) più idonee in riferimento alle opere previste.