



COMUNE DI LIVO

PROVINCIA DI TRENTO



PIANO REGOLATORE GENERALE VARIANTE 2012

PRIMA ADOZIONE: Delibera del Commissario ad acta n. 1 dd. 13 marzo 2013

SECONDA ADOZIONE: Delibera del Commissario ad acta n. 1 dd. 7 aprile 2014

ADOZIONE DEFINITIVA: Delibera del Commissario ad acta n. 2 dd. 22 agosto 2014

Il Segretario Comunale

Il Commissario ad acta

Il Redattore

ORDINE DEGLI ARCHITETTI
DELLA PROV. DI TRENTO

dott. arch. WALTER DALPIAZ

ISCRIZIONE ALBO N° 648

TAVOLA N. 07

RELAZIONE TECNICA E STUDIO DI COMPATIBILITA'

11.08.2014

ALLA VARIANTE N. 62

STUDIO TECNICO ASSOCIATO D'ARCHITETTURA

dott. arch. WALTER DALPIAZ

dott. arch. AGNESE ZADRA

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R

P.I. 00318790227

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

COMUNE di LIVO

**RELAZIONE PER VERIFICA DI VARIANTE RISPETTO ALL'INQUADRAMENTO
URBANISTICO PROVINCIALE NELLA VARIANTE DI PRG N. 62.**

- RELAZIONE TECNICA -
- STUDIO DI COMPATIBILITA' -

IL GEOLOGO

GEOLOGO DR. ARMANDO CHINI



TRENTO, MARZO 2014

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

tel. 0461/920230 - cell. 3476914876 - e.mail: armando.chini@vodafone.it

P.E.C.: a.chini@geotaspec.it

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

INDICE.

Premessa	pag.	4
Raffronto cartografico	"	5
Inquadramento geologico regionale	"	7
Modello geologico-geotecnico -		
Caratterizzazione del "volume" geologico significativo	"	9
Assetto stratigrafico dell'area	"	11
Criticita' - Fenomeni di instabilita' delle fasce rocciose	"	13
Fenomeni di instabilita' locali	"	17
Simulazioni di caduta massi	"	18
Simulazioni di caduta massi 2d analizzate con rocfall	"	23
Grado di pericolo /rischio	"	27
Interventi da prevedere ed analizzare nel dettaglio atti a mitigare il pericolo/rischio		
	pag.	29
Considerazioni sul grado di rischio	"	32
Considerazioni conclusive	"	34

Allegati:

Carta topografica del 1914;

Variante n° 62 del PRG di LIVO;

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

Ortofoto e immagine LIDAR– scala 1 : 5000;

Carta geologica e sezione geologica;

P.G.U.A.P. – 2013 – Carta dell'assetto idrogeologico;

P.U.P. – 2013 – Carta della pericolosità idrogeologica;

P.G.U.A.P. – 2013 – Carta del valore d'uso del suolo;

P.U.P. – 2012 – Carta delle risorse idriche – I aggiornamento;

P.U.P. – 2012 – Carta di sintesi geologica – VII aggiornamento.

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

PREMESSA.

Lo studio in esito riguarda la verifica della variante rispetto all'inquadramento urbanistico provinciale dell'area definita "Variante n. 62" del PRG di LIVO nell'ambito della ridefinizione dei contenuti del piano per la seconda adozione.

Si tratta di un'area ubicata in località "Molino", in sponda sinistra del T.Barnes raggiungibile lungo la SP 57 Livo-Cis. La Variante riguarda in particolare l'iniziativa privata di recupero di un edificio esistente, denominato "Maso Gius" per il ricavo di un agritur integrato da un percorso didattico mediante dimostrazione del funzionamento di un impianto di centralina idroelettrica, da tempo dismesso, esistente all'interno dell'edificio.

A completamento di tale area ricettiva è prevista la realizzazione di un'area maneggio ed un'area campeggio da ricavare nell'area di pertinenza dello stabile.

Allo scopo si individua una specifica "area per campeggi ed attrezzature turistiche".

A tal proposito si evidenziano le "varianti cartografiche" tra il PUP in vigore dal giugno 2008 e la variante in esame in modo da assicurare la coerenza sotto il profilo ambientale, insediativo e infrastrutturale.

RAFFRONTO CARTOGRAFICO.

Per una migliore ridefinizione e valutazione della proposta in esame è necessario fare riferimento al quadro dei vincoli ambientali e paesaggistici esistenti e quindi agli strumenti urbanistici vigenti e cioè al PGUAP e ai vincoli che il PUP evidenzia per la situazione geologica, i processi geomorfologici e l'assetto idrogeologico in relazione allo sviluppo antropico della località "Molino".

La Carta di Sintesi geologica provinciale per la pianificazione territoriale ed urbanistica di LIVO nel VII aggiornamento pone in evidenza l'area in esame nella classe di controllo geologico a penalità gravi o medie e di controllo sismico a trascurabile sismicità (zona sismica 4), secondo la vecchia dizione; secondo la nuova normativa NTC 2008 la zona è classificata a bassa sismicità.

La Carta delle risorse idriche con il I aggiornamento approvato evidenzia l'assenza di vincoli idrogeologici.

La Carta rischio idrogeologico vigente non evidenzia alcuna criticità geologica nell'ambito della Variante n. 62.

La Carta della pericolosità vigente considera l'area in esame con grado di pericolosità moderato.

La Carta del valore d'uso del suolo in vigore non fa nessuna differenza tra il "bosco e pascolo" e la situazione reale esistente in località "Molino".

E' pertanto sintomatico approfondire gli elementi incongruenti con i contenuti del PUP.

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

Al riguardo è possibile, sulla base dei vincoli preordinati alla sicurezza del territorio, assicurare la coerenza individuando nuovi criteri per la suddivisione della pericolosità a riguardo di una analisi geologica sulla stabilità dei versanti e sui crolli rocciosi, come specificatamente richiesto nella nota di Variante al PRG di Livo.

Vengono pertanto definite le attività della prestazione geologica connessa alla valutazione e verifica delle penosità e delle caratteristiche della località in esame in funzione degli obiettivi preficssati dalla committenza.

La localizzazione geografica dell'area di studio viene realizzata su cartografia ufficiale del PGUAP e del PUP vigenti.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE.

La variante n. 62 in esame si trova sul versante idrografico sinistro del T. Barnes tra la SP n. 57 LIVO - CIS, a quote comprese tra 700 ÷ 710 m slm ca. al margine Nord di un'area alluvionale, in corrispondenza del talweg tra la Val di Bresimo e la Val di Non.

L'assetto strutturale della zona è condizionato dal passaggio di un'importante faglia regionale denominata "Linea delle Giudicarie Nord" che mette in contatto rocce sedimentarie con rocce metamorfiche; in prossimità della linea tettonica le varie unità geologiche hanno subito notevoli stress e quindi si trovano in condizioni alterate per i rapporti stratigrafici e tettonici modificati.

In particolare nella zona in esame la serie stratigrafica sedimentaria presenta caratteristiche complessive uniformi. Sulla base dei recenti rilevamenti geologici il substrato roccioso del versante oggetto di studio è costituito dal "Calccare d'Angolo", in normale successione stratigrafica dal basso verso l'alto con il "Conglomerato di Voltago" con giacitura a traverpoggio, con valori di immersione verso NW compresi tra 30° ÷ 40° ca.. La formazione del "Calccare d'Angolo" affiorante nella parte bassa del versante è caratterizzata da dolomie e calcari scuri fino a neri, nodulari nella parte inferiore, fittamente stratificati nella parte alta della successione. Un modesto lembo di depositi colluviali a matrice prevalentemente medio-fine è osservabile nei dintorni della zona di variante e funge da cappellaccio alla formazione terziaria citata. Sulla base di alcune considerazioni idrogeologiche locali, la potenza del deposito è contenuta su tutto il

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

versante oggetto di studio, con ispessimenti localizzati in corrispondenza dell'area di variante dove si interdigita con i depositi alluvionali.

Il modello geologico locale evidenzia la presenza del Conglomerato di Voltago, in loco eteropico con il "Conglomerato di Richthofen", individuato da siltiti ed arenarie inglobati nell'ammasso con clasti dm e cm immersi in matrice fine nella parte alta del versante.

Le unità stratigrafiche hanno uniforme e concordante giacitura con il Calcare d'Angolo.

MODELLO GEOLOGICO-GEOTECNICO

CARATTERIZZAZIONE DEL "VOLUME" GEOLOGICO SIGNIFICATIVO.

In relazione all'importanza della variante n. 62 del PRG di Livo, lo scrivente, in accordo a quanto prescritto nella nota del Servizio geologico allegata al verifica del rischio locale dove si evidenzia la necessità di assicurare la coerenza individuando nuovi criteri per la suddivisione della pericolosità a riguardo di una analisi geologica sulla stabilità dei versanti e sui crolli rocciosi, definisce l'areale e la reale porzione di territorio da investigare mediante indagine geologica di rilevamento su rilievo in GPS con analisi di pericolosità del versante. Il "sito geologico", pur influenzato dalla porzione di variante, non coincide con l'area di interesse progettuale e la sua estensione è esuberante rispetto all'ambito di interesse per meglio valutare l'estensione del territorio entro il quale possano determinarsi fenomeni geodinamici, idrogeologici ed antropici in grado di provocare o subire azioni dirette o indirette sulle opere da progettare. Lo scopo di tale scelta è legata principalmente a riconoscere problematiche inerenti a movimenti franosi e a impatti dovuti a caduta o rotolamento massi o a espansione di valanghe, a deformazioni legate ad ammassi rocciosi con disomogeneità tessiturali verticali e laterali, quindi a definire la stabilità di versante in relazione anche a particolari condizioni idrogeologiche e geomorfologiche locali. Ne deriva il fatto che la zona in esame non è soggetta a eventi legati a valanghe, quanto piuttosto a fenomeni occasionali dovuti a caduta sassi o a instabilità di corpi rocciosi.

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

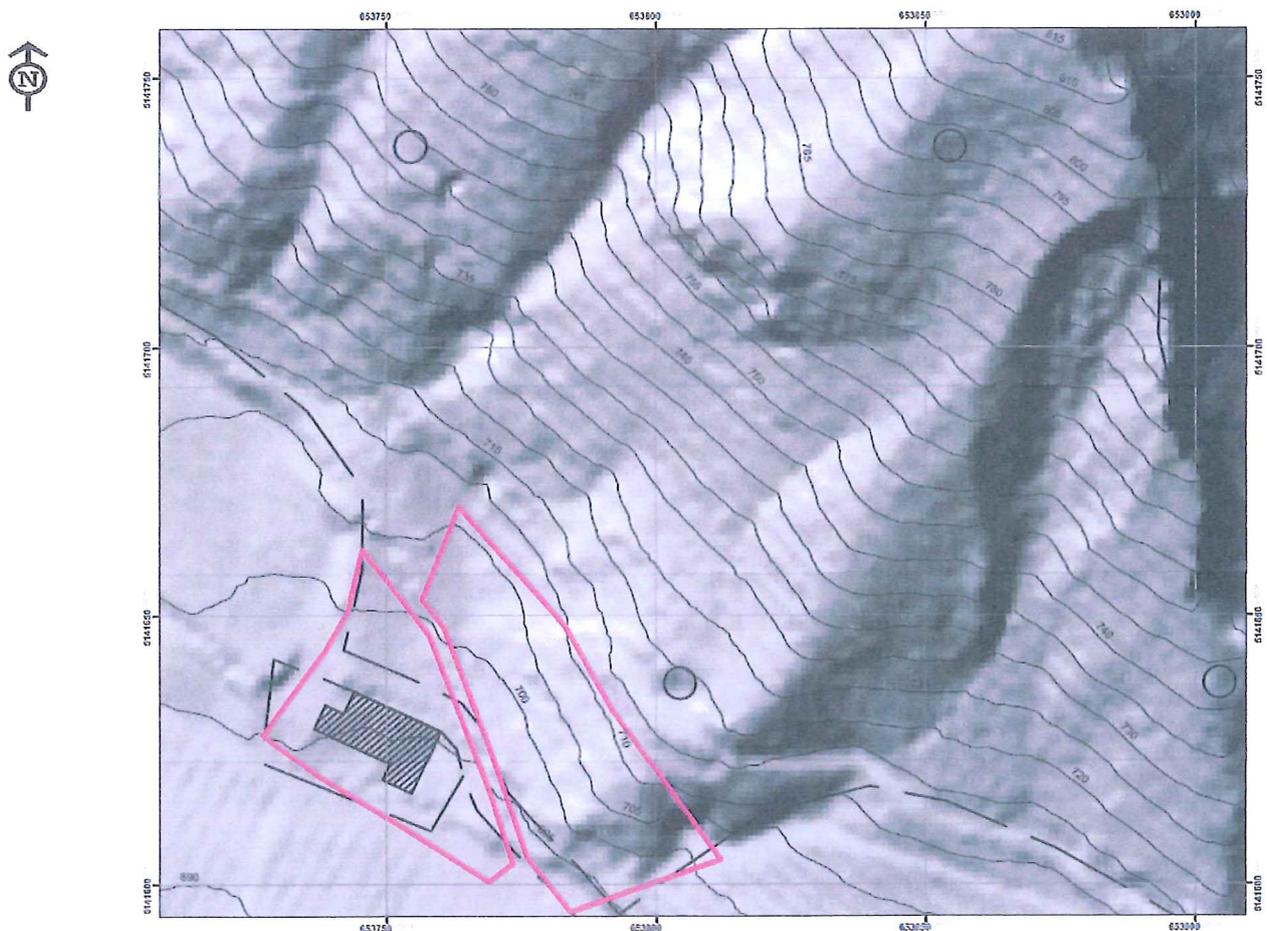
Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

L'esame dettagliato di questi fenomeni viene descritta ed illustrata nei capitoli successivi. L'analisi dei fattori di criticità morfologica portano ad una stima di pericolosità moderata come individuato sulla cartografia ufficiale.

Nell'immagine ombreggiata della figura seguente si individuare chiaramente la fascia rocciosa che si ritiene essere sorgente di potenziali crolli e conseguenti fenomeni di caduta massi per l'area di interesse.



Mappa ombreggiata dell'area di interesse

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

Dal punto di vista idrogeologico la situazione in loco è condizionata dalle condizioni di permeabilità delle formazioni geologiche soggette a fenomeni di termoclastismo e da permeabilità per porosità primaria nei depositi sciolti superficiali e da porosità secondaria per fessurazione nelle rocce massive. Non sono presenti falde idriche sotterranee né emergenze idriche.

ASSETTO STRATIGRAFICO DELL'AREA

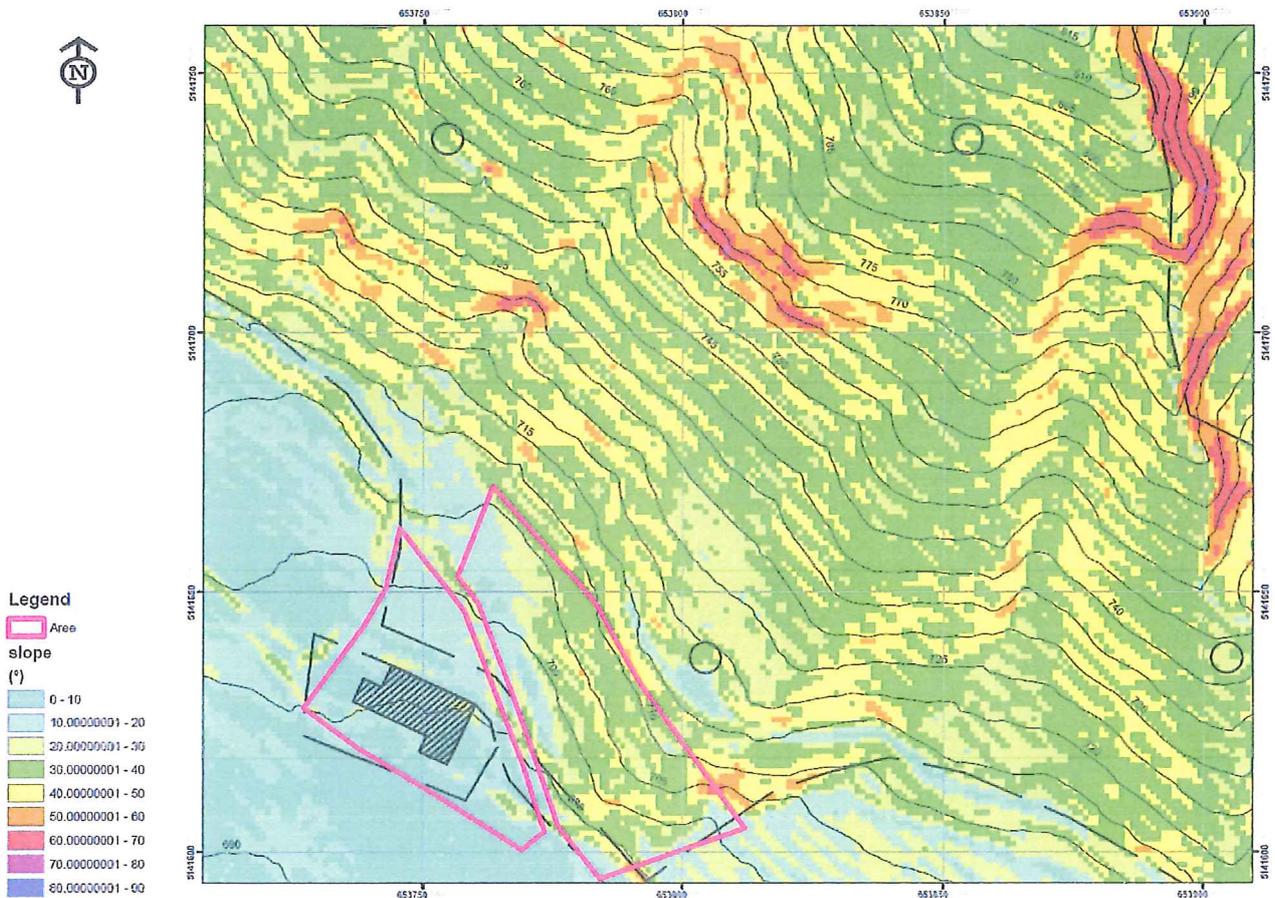
Il pendio a monte di Maso Gius manifesta pendenze accentuate con valori di inclinazione mediamente compresi tra i 30 ed i 40° ma che raggiungono i 70÷80° in corrispondenza dello sperone roccioso posto a metà versante, indicativamente compreso tra le quote 755 e 775 m s.l.m., ed i 50÷60° lungo la vallecchia che sfocia poco a nord del Maso Gius stesso, come evidenziato nella mappa delle pendenze di seguito allegata. Dove le inclinazioni sono più elevate il substrato roccioso ascrivibile al Calcarea d'Angolo manifesta strati talora tabulari e talora nodulari.

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227



Mapa delle pendenze

Lungo il pendio di interesse la copertura detritica soprastante il substrato risulta piuttosto contenuta ed ingloba, con una certa frequenza, blocchi decimetrici, talora metrici, prevalentemente di origine gravitativa. Alla data del presente rilievo non si sono rilevate evidenze di crolli recenti di una certa entità e la gran parte dei blocchi rilevati lungo il pendio risultata ricoperta da vegetazione.

Alla base del pendio i depositi di origine gravitativa si interdigitano con i depositi alluvionali del Torrente Barnes.

CRITICITA'

FENOMENI DI INSTABILITA' DELLE FASCE ROCCIOSE

I rilievi hanno evidenziato la presenza di un fascia rocciosa, indicativamente compresa tra le quote 755 e 775 m s.l.m., caratterizzata da un ammasso roccioso marcatamente decompresso con volumi unitari prismatici, localmente tabulari, che raggiungono anche il metro cubo. La fasce laterali della parte rocciosa manifestano marcati fenomeni di decompressione dell'ammasso con fratture beanti che raggiungono anche i 10 cm. Spesso i volumi rocciosi decompressi sono adagiati sul fianco della parete rocciosa retrostante e/o risultano immorsati nel detrito al piede della parete.

I meccanismi di rottura che danno origine ai crolli sono lo scivolamento a cuneo lungo i piani di minor resistenza e la rottura su porzioni strapiombanti. Entrambi i meccanismi sono guidati dalla presenza di piano di strati che, seppur poco persistenti, tendono ad isolare volumi rocciosi aggettanti le cui dimensioni sono determinate dalla spaziatura di almeno altri due sistemi, uno dei quali spesso definisce il fronte.

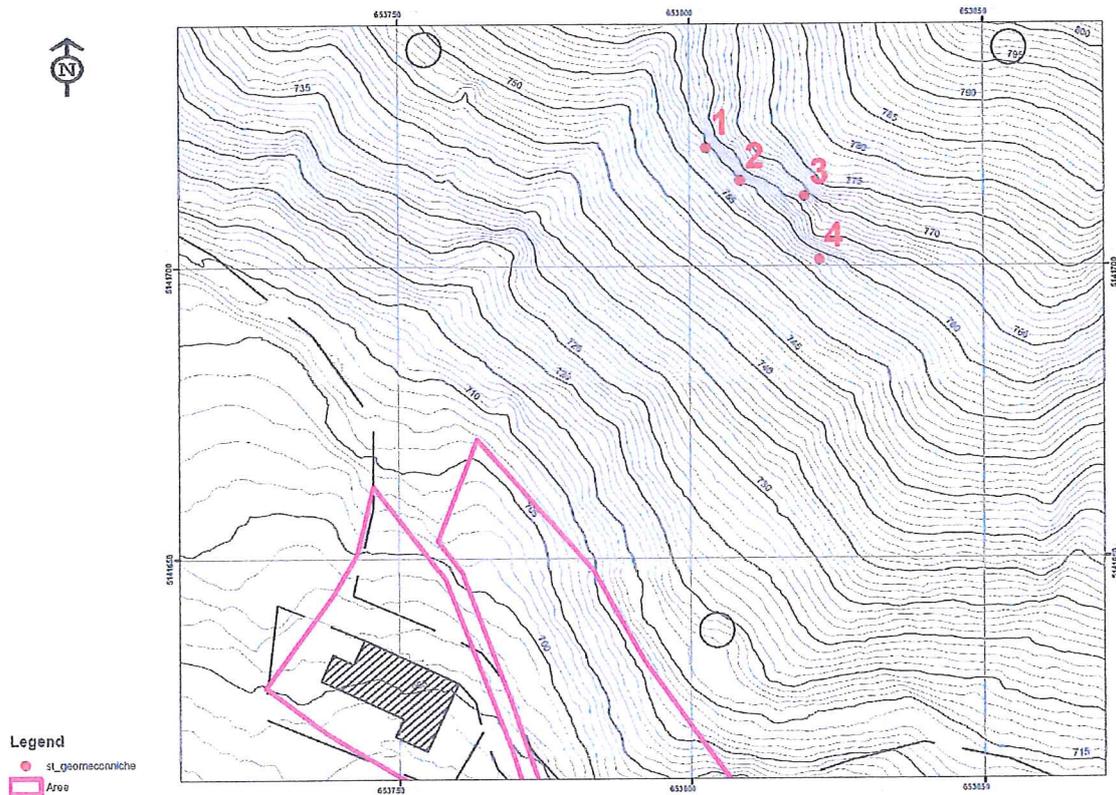
Di seguito si riportano delle schede sintetiche rappresentative di alcune delle situazioni critiche riscontrate che raccolgono i principali sistemi di discontinuità, la loro proiezione stereografica ed un inquadramento fotografico dell'ammasso roccioso, la cui posizione viene mostrata nella mappa successiva.

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

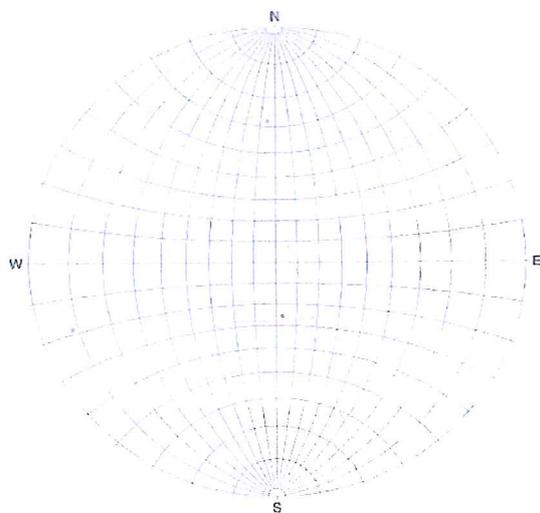
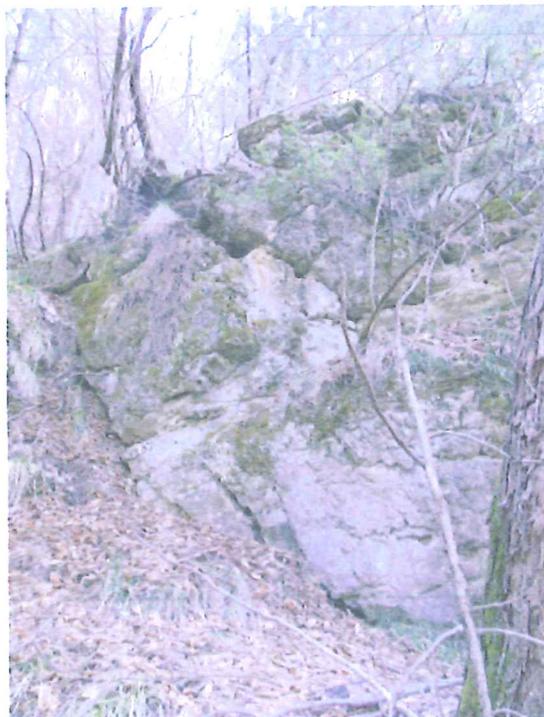
c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227



Stazioni geomeccaniche - Volumi potenzialmente critici

STAZIONE GEOMECCANICA N.1

	DIR	DIP DIR
J1	353	26
J2	177	62
J3	71	82



STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

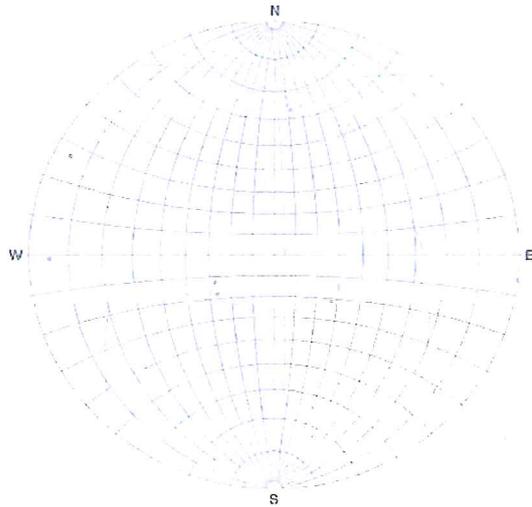
Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

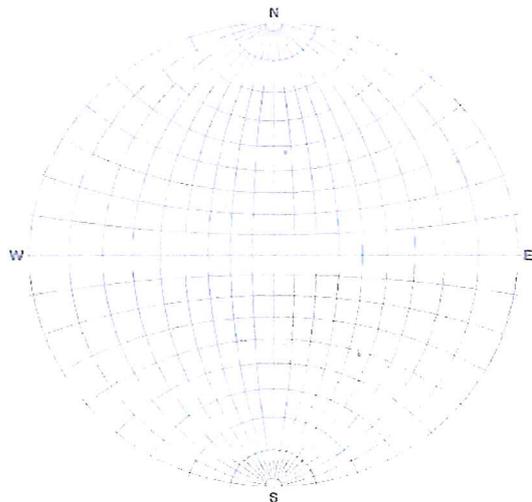
STAZIONE GEOMECCANICA N.2

	DIR	DIP DIR
J1	310	34
J2	64	30
J3	186	64
J4	117	86
J5	89	85
J6	54	32



STAZIONE GEOMECCANICA N.3

	DIR	DIP DIR
J1	186	48
J2	242	81
J3	321	58



STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

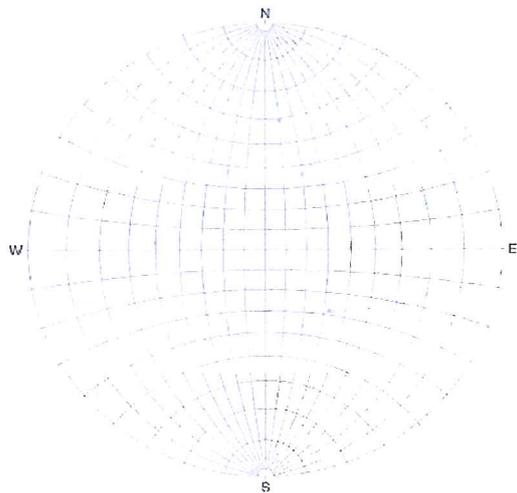
Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

STAZIONE GEOMECCANICA N.4

	DIR	DIP DIR
J1	315	42
J2	186	60
J3	94	50



I rilievi in sito hanno permesso di valutare lo stato di fratturazione dell'ammasso roccioso, le posizioni critiche e le dimensioni dei volumi unitari rocciosi potenzialmente soggetti al distacco. In merito a quest'ultimo aspetto si sono osservate dimensioni variabili dai pochi decimetri cubi sino al metro cubo e confermate dalla stima del volume del blocco (V_b) ottenuta dal grado di suddivisione dell'ammasso roccioso. Nella tabella seguente si riportano i valori del grado di suddivisione minimo, medio e massimo che permettono di ottenere il volume del blocco (V_d) e la dimensione del blocco (D_b) conseguente:

J_v	$n^\circ \text{giunti}/m^3$	minimo			medio			massimo		
		3,50	grado	MODERATO	4,00	grado	MODERATO	10,00	grado	ALTO
$V_b \text{ da } J_v$	m^3	0,840	β	36	0,563	β	36	0,036	β	36
D_b	m	0,943			0,825			0,330		

1 Coefficiente che vale 27 per blocchi equidimensionali, 36 per blocchi di forma comune e 100 per lastre appiattite)

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

FENOMENI DI INSTABILITA' LOCALI

A monte del Maso, lungo la stradina posta tra le quote 710 e 715, sede di un vecchio canale di scolo delle acque si osserva un marcato fenomeno erosivo che sta interessando l'intera piattaforma stradale. Il fenomeno è attivo ed i depositi sono ben evidenti al piede della strada. A monte della nicchia è presente un masso erratico in posizione precaria il cui grado di instabilità potrebbe diventare critico qualora la nicchia arretrasse ulteriormente.

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

SIMULAZIONI DI CADUTA MASSI

Lungo il pendio non si è rilevata la presenza di blocchi crollati di recente, sebbene antichi blocchi da crollo siano visibili lungo tutto il pendio, ma la parete posta tra le quote di 755 e 775 m s.l.m. mostra numerose situazioni critiche che dovranno essere attentamente valutate.

SIMULAZIONI DI CADUTA MASSI 3D ANALIZZATE CON ROCKYFOR3D

In via preliminare si fornisce una previsione del fenomeno di caduta massi attraverso Rockyfor3D, un codice che simula le traiettorie di caduta massi come dati vettoriali 3D attraverso il calcolo classico di moti parabolici attraverso l'aria ed il rimbalzo lungo la superficie topografica e se richiesto contro gli alberi. Il rotolamento è rappresentato da sequenze di rimbalzi molto vicini mentre lo scivolamento di blocchi non è modellato.

La simulazione richiede la predisposizione delle 10 mappe raster in formato ASCII (se non si effettua la simulazione con la vegetazione), di analoga estensione e risoluzione, di seguito elencate:

- dem.asc: raster del modello digitale che descrive la morfologia del terreno;
- rockdensity.asc: raster che riporta la densità dell'ammasso roccioso in corrispondenza della cella/celle sorgente che nello specifico è pari a 2600 kg/m³;
- d1.asc d2.asc d3.asc: raster che riporta, sempre in corrispondenza della cella sorgente, dimensioni del blocco, che nel caso valgono rispettivamente 0,9 – 0,8 – 0,7 metri. In fase di simulazione tali valori sono stati fatti variare di un $\pm 50\%$ al fine di tener conto di volumi decompressi presenti a tergo dei volumi unitari critici individuati. Nelle

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

simulazioni si è tenuto utilizzato un volume unitario medio in quanto si ritiene che siano da prevedere delle reti di rinforzo a contenimento delle porzioni critiche più voluminose.

- blshape.as: raster che definisce la forma del blocco che nello specifico si assume come rettangolare.
- rg70.asc rg20.asc rg10.asc: raster che definiscono la rugosità della superficie topografica. Il pendio viene suddiviso in poligoni omogenei dove ciascun poligono rappresenta la rugosità della superficie, espressa in termini di dimensioni del materiale che ricopre la superficie stessa dedotta guardando il versante dall'alto verso il basso, e rappresentata da 3 classi di probabilità di dimensioni del materiale indicate rg70, rg20 e rg10. Ciascuna classe è rappresentata da un raster che corrisponde all'altezza di un ostacolo rappresentativo (MOH) in metri che un masso può incontrare, rispettivamente nel 70% 20% e 10% dei casi, nella fase di rimbalzo all'interno del poligono identificato.
- Soiltype.asc: raster che rappresenta l'elasticità del sottosuolo. È possibile scegliere tra le seguenti 8 tipologie di suolo che sono direttamente collegate a specifici valori di Rn.

Nel caso specifico si è scelta una risoluzione del dtm di 1 metri e nelle simulazioni, in questa fase di studio, si è scelto di non utilizzare la vegetazione.

Tra le diverse mappe elaborate dal codice si sono scelte e di seguito riportate le seguenti mappe:

- La mappa del numero di passaggi per ciascuna cella;
- La mappa dell'energia cinetica (95%);

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

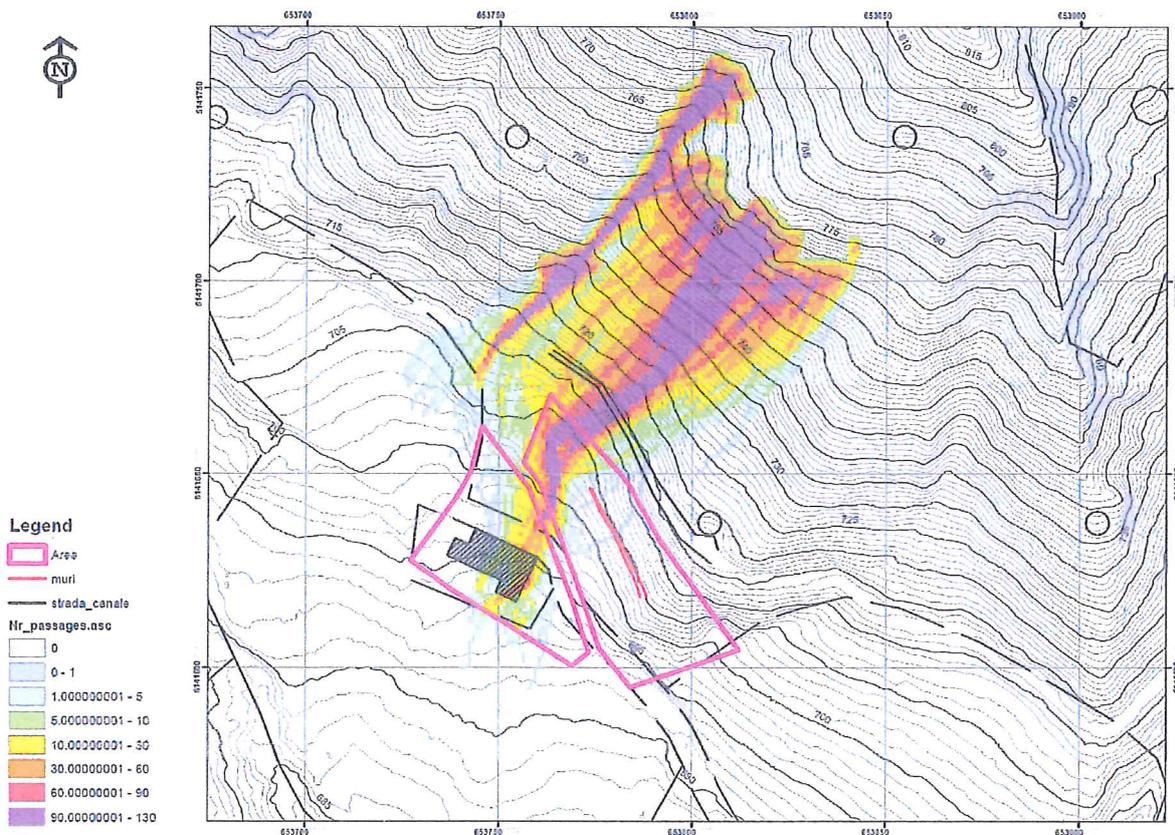
- La mappa dell'altezza dei passaggi (95%);
- La mappa delle velocità massime.

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

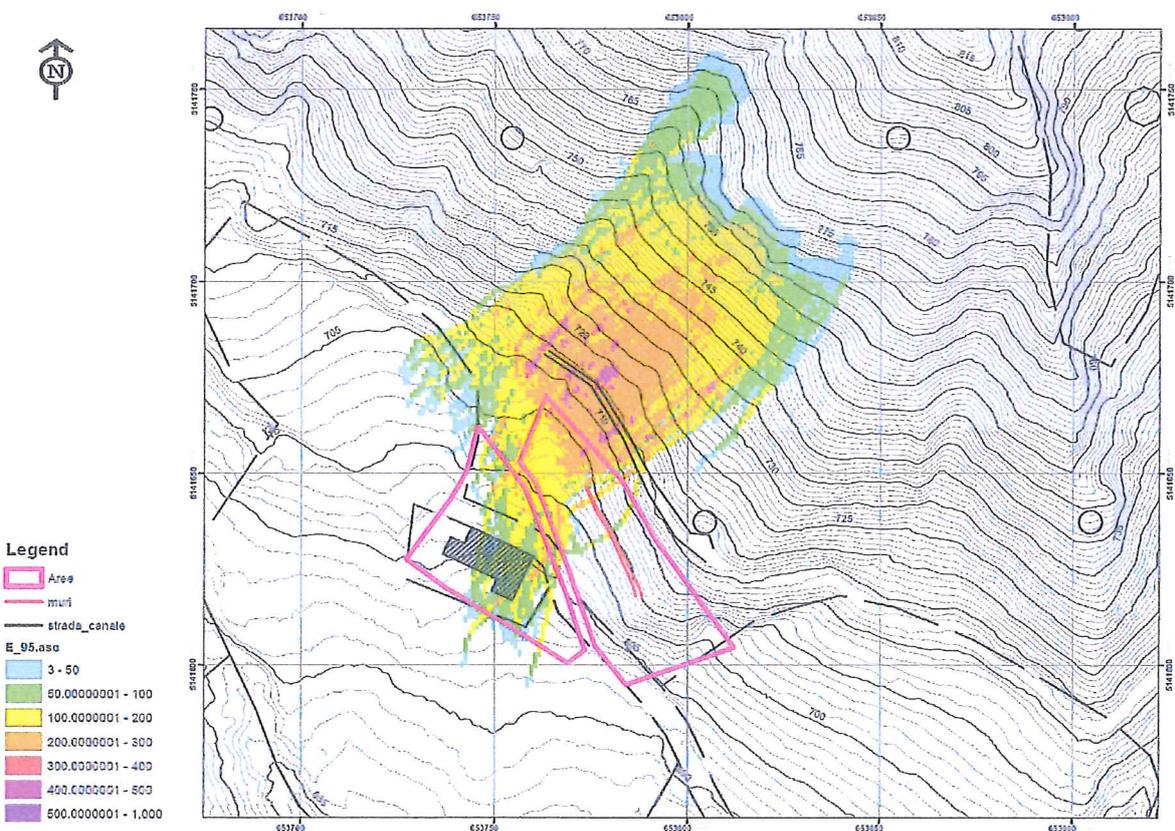
Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227



Numero di passaggi per cella



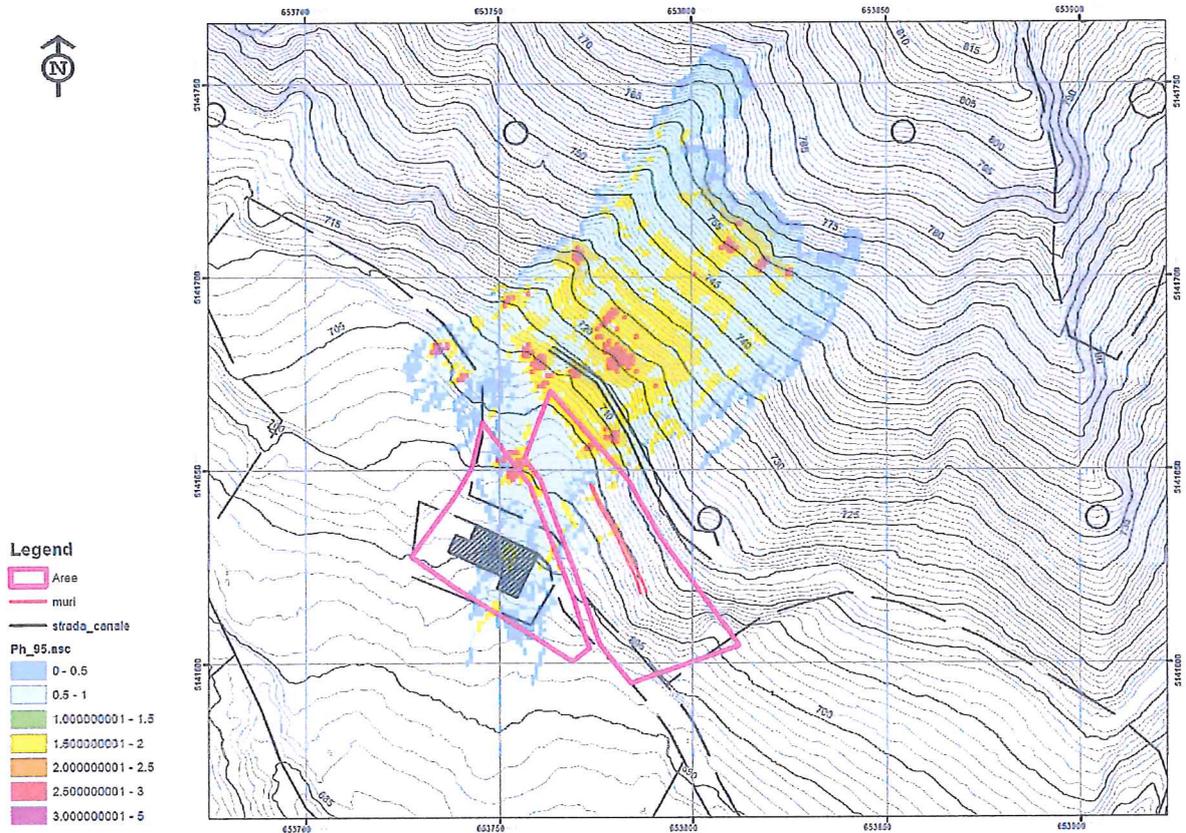
Energia cinetica (95%) in kJ

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

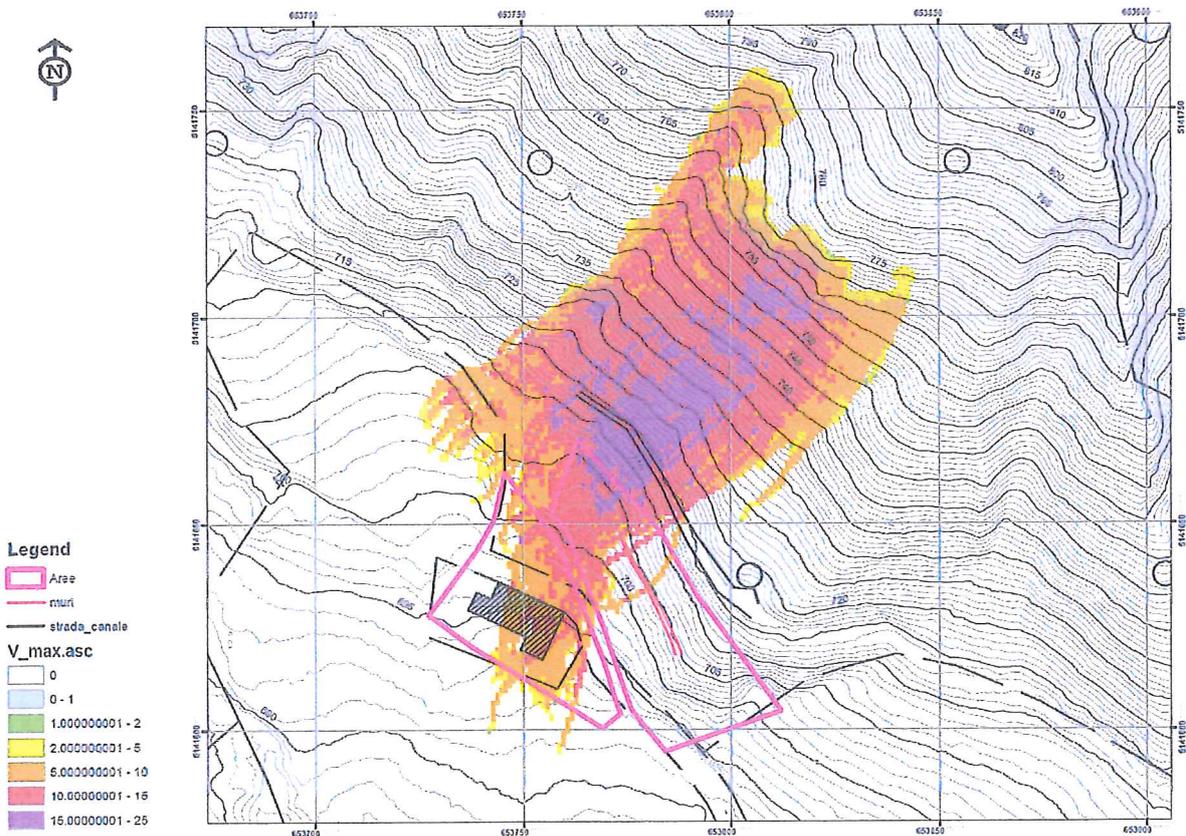
Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227



Altezza dei passaggi (95%) in metri



Andamento delle velocità in m/s

SIMULAZIONI DI CADUTA MASSI 2D ANALIZZATE CON ROCFALL

La valutazione delle traiettorie di caduta massi si completa con una simulazione di caduta massi bidimensionale lungo una delle traiettorie più significative.

Nelle verifiche si è utilizzato RocFall della Rocscience, software che consente la simulazione probabilistica del fenomeno di caduta massi ed il progetto di eventuali opere di protezione e prevede l'inserimento dei seguenti parametri di ingresso: zona di partenza dei blocchi, volumetria dei massi, forma, coefficienti di restituzione e rugosità, numero di simulazioni.

La sezione utilizzata per eseguire le simulazioni di caduta è stata ricavata dal modello digitale del terreno (DTM), a griglia 1x1 metri,

Per la sezione individuata si riporta:

- l'andamento delle traiettorie ottenute dalla simulazione,

un grafico che riporta:

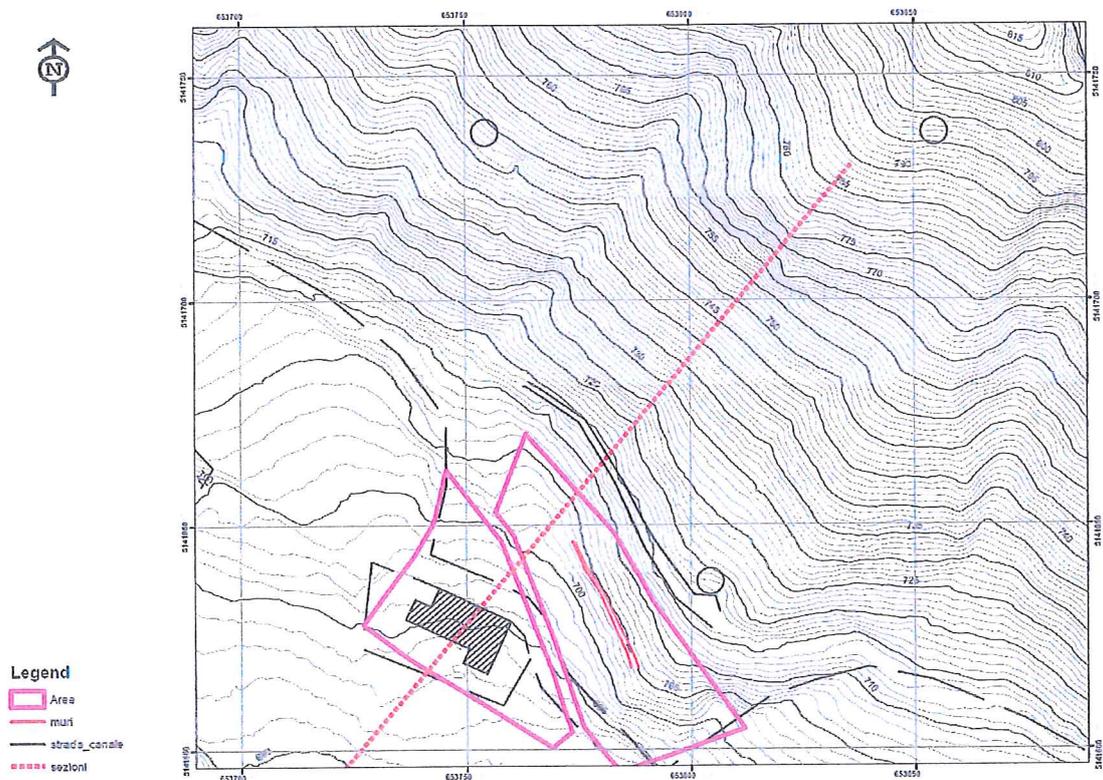
- il numero e la posizione dei massi che si arrestano lungo la sezione;
- l'inviluppo delle energie cinetiche lungo la sezione;
- l'inviluppo delle altezze di rimbalzo lungo la sezione;
- l'inviluppo delle velocità lungo la sezione

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227



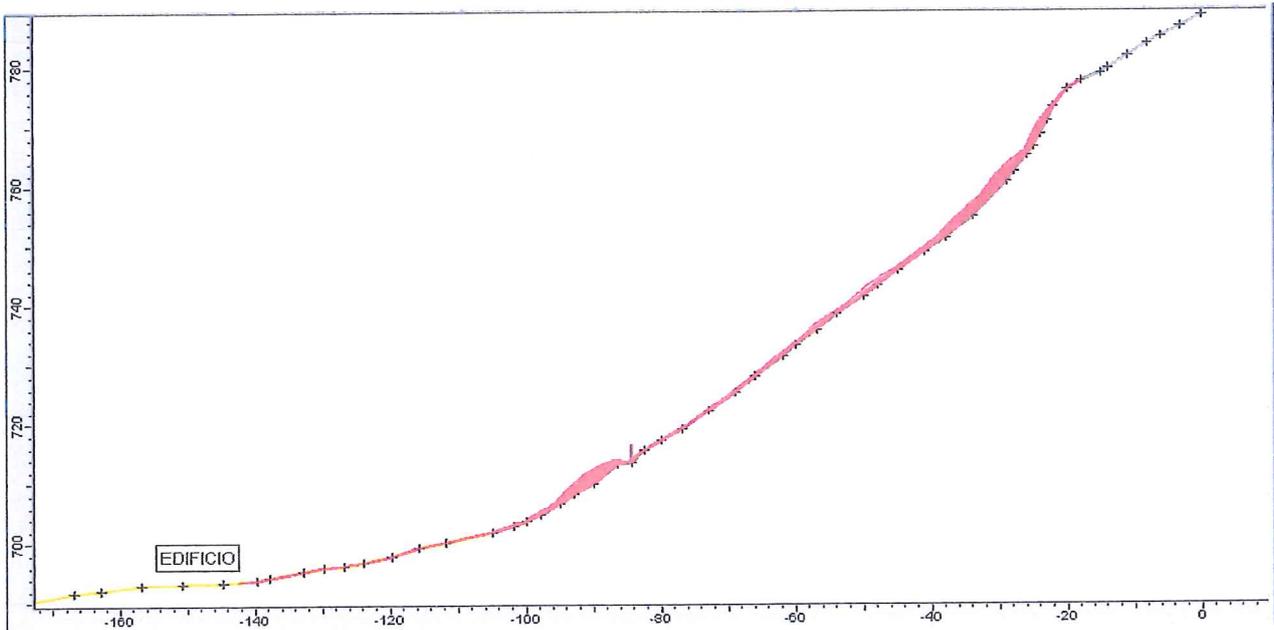
Traccia della sezione di caduta massi bidimensionale

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

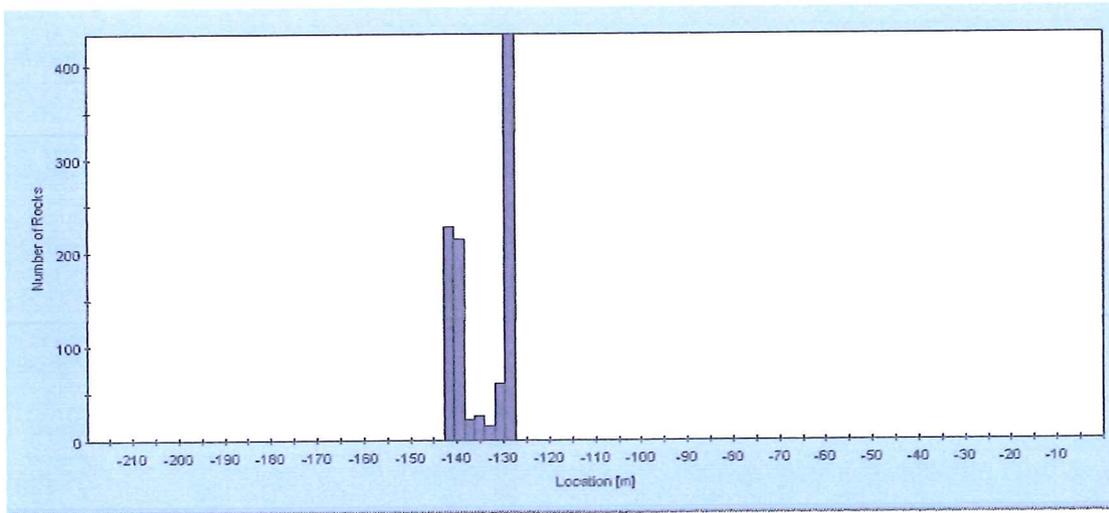
Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227



Andamento delle traiettorie ottenute dalla simulazione

Horizontal Location of Rock End-points



numero e posizione dei massi che si arrestano lungo la sezione

N

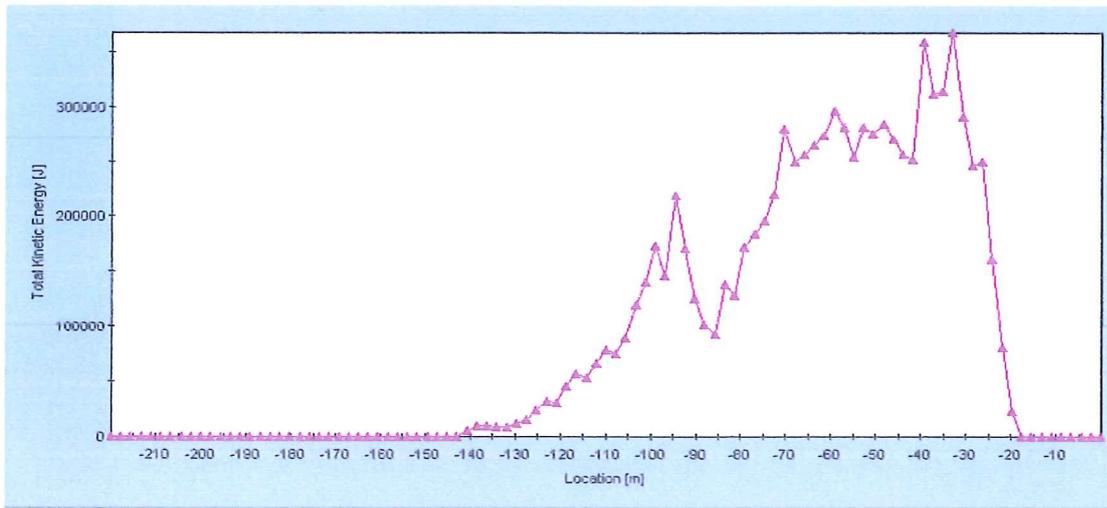
STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

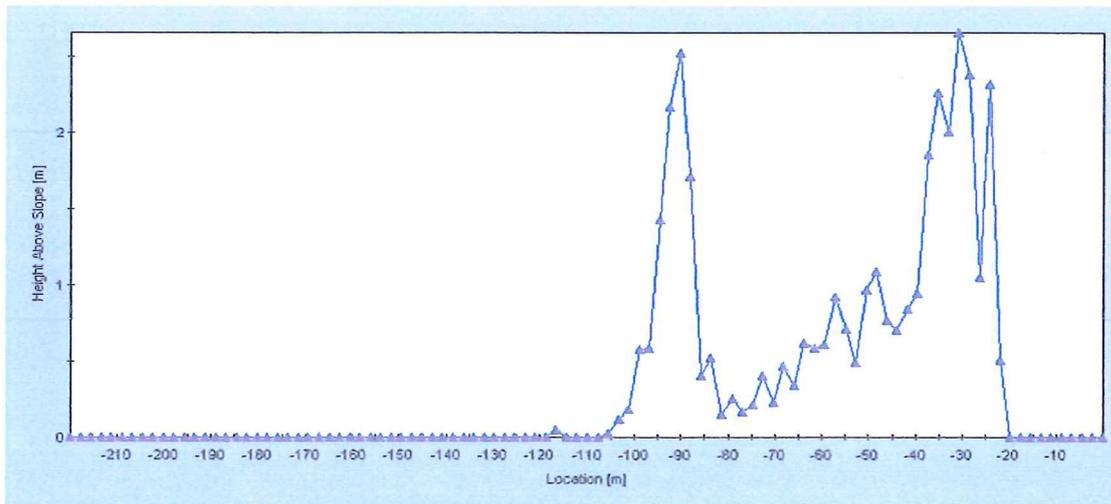
Total Kinetic Energy Envelope



In

viluppo delle energie cinetiche lungo la sezione

Bounce Height Envelope



In

viluppo delle altezze di rimbalzo lungo la sezione

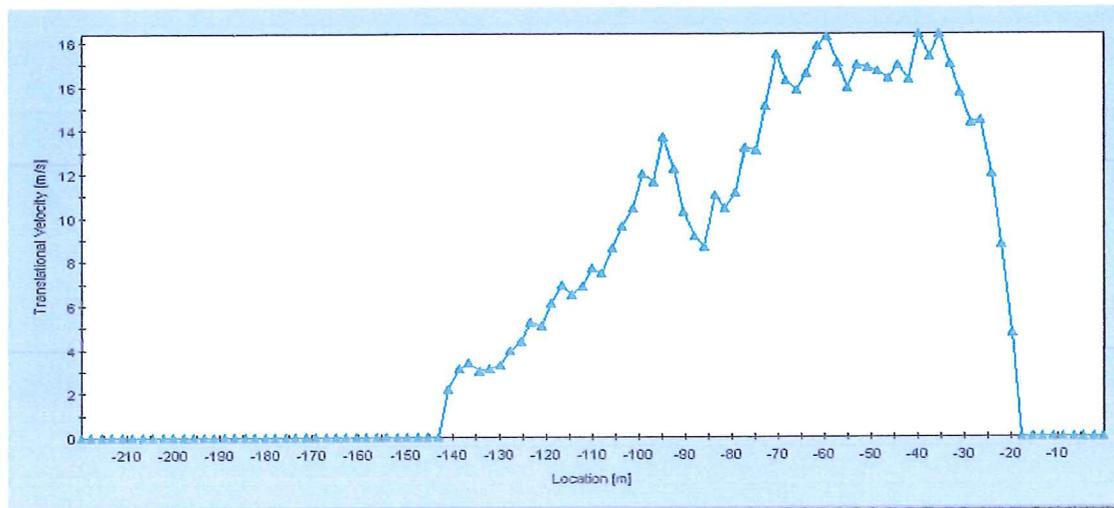
STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

Translational Velocity Envelope



In

viluppo delle velocità lungo la sezione

GRADO DI PERICOLO /RISCHIO

I rilievi in sito e le simulazioni di caduta massi hanno evidenziato come la fascia di pendio immediatamente a monte di Maso Gius sia caratterizzata da pericolo di caduta massi. L'area su cui insiste tale pericolo va ad interessare buona parte delle particelle interessate dal cambio di destinazione urbanistica, il cui areale è riportato nella seguente mappa catastale.

INTERVENTI DA PREVEDERE ED ANALIZZARE NEL DETTAGLIO ATTI A MITIGARE IL PERICOLO/RISCHIO

INTERVENTI DI CONTENIMENTO DEI VOLUMI ROCCIOSI CRITICI IN PARETE

I rilievi hanno evidenziato la presenza di una fascia rocciosa, indicativamente compresa tra le quote 755 e 775 m s.l.m., caratterizzata da un ammasso roccioso marcatamente decompresso con volumi unitari prismatici, localmente tabulari, che raggiungono anche il metro cubo.

Per le porzioni più critiche e voluminose, alcune delle quali evidenziate nel paragrafo precedente, sono da prevedere interventi di contenimento con reti rinforzate.

E' consigliabile che la realizzazione delle opere sia preceduta da un intervento di disaggio mirato.

INTERVENTI A CONTENIMENTO DI FENOMENI DI INSTABILITA' LOCALI

Si fa riferimento al marcato fenomeno erosivo che sta interessando, localmente, l'intera piattaforma stradale, sede di un vecchio canale di scolo delle acque, immediatamente a monte del monte del Maso Gius. Il fenomeno va arrestato con interventi di protezione della scarpata atti ad arrestare il fenomeno erosivo e favorire l'azione di riverdimento della scarpata stessa.

E' da prevedere anche una sistemazione dei muretti a secco attualmente esistenti e sovrastanti le aree in oggetto.

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

INTERVENTI A CONTENIMENTO DEI CROLLI

Le simulazioni di caduta massi effettuate hanno evidenziato la possibile dispersione delle traiettorie lungo il pendio e fornito un'indicazione relativamente alle energie cinetiche, alle velocità massime ed alle altezze di rimbalzo degli stessi massi. La mappa del numero di passaggi fornisce un'indicazione delle zone lungo le quali si concentrano le traiettorie di caduta mentre le altre tre mappe citate forniscono un'indicazione utile al dimensionamento dell'opera da realizzare.

Sulla base delle energie cinetiche, delle velocità e delle altezze di rimbalzo ottenute dalle simulazioni si ritiene che l'intervento di contenimento più adeguato possa essere una barriera paramassi la cui classe, altezza e posizione dovranno essere adeguatamente valutate.

In via preliminare il presente documento fornisce un'indicazione delle barriere paramassi da prevedere. Sulla base delle altezze di rimbalzo si individuano due posizioni ottimali alla realizzazione di una barriera: una al piede della fascia rocciosa ed una lungo la stradina dove è alloggiato l'antico canale di scolo delle acque. La mappa delle velocità e delle energie cinetiche permette di definire quale classe di barriera sia necessaria. Nel caso specifico le energie cinetiche sono inferiori ai 1000 kJ.

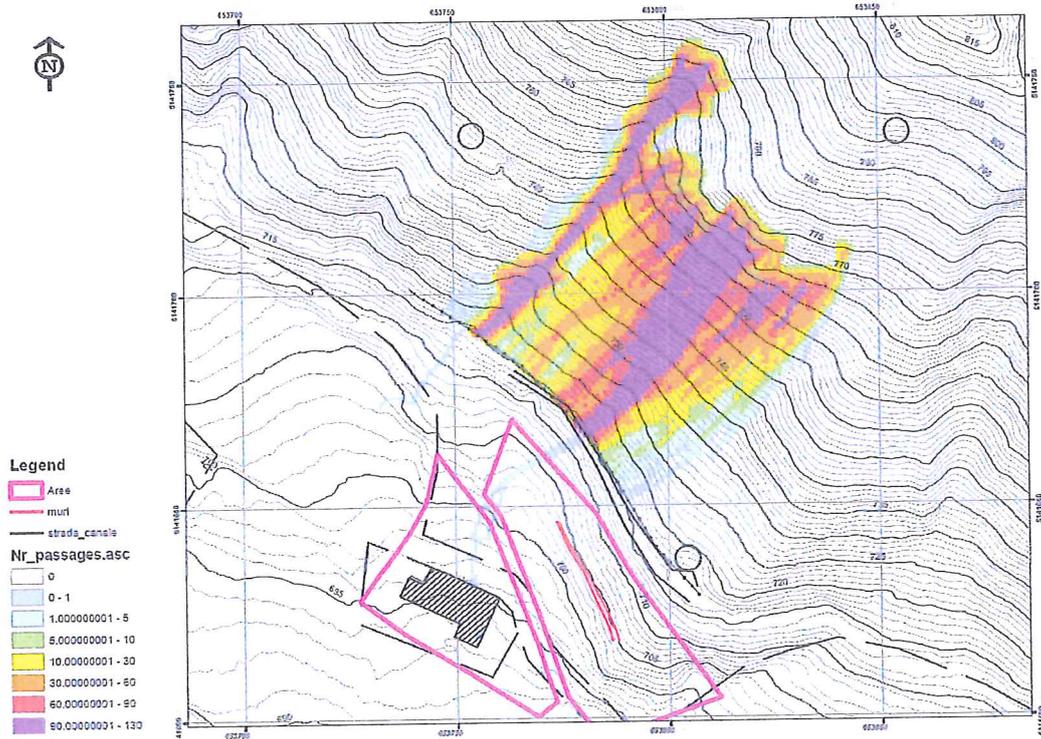
Nella mappa di seguito riportata sono rappresentate le traiettorie di caduta massi ottenute ipotizzando di realizzare una barriera paramassi alta 2 metri ed in grado di assorbire un'energia cinetica di 1000 kJ lungo la stradina dove scorre il canale.

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227



Numero di passaggi nell'ipotesi di realizzare una barriera paramassi lungo la stradina dove scorre il canale

CONSIDERAZIONI SUL GRADO DI RISCHIO

A proposito si valuta la possibilità di inserire la variante n. 62 nel livello a rischio ELEVATO – R3, considerando la proposta dell'iniziativa privata in funzione della formula R (rischio dell'area) = P(ericolosità dell'evento calamitoso che interessa l'area) X V(alore degli elementi presenti nell'area) X v(ulnerabilità degli elementi in funzione della loro esposizione all'evento).

IL grado R3 nel piano di assetto idrogeologico comporta possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione della funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.

La disciplina normativa pertanto nell'art. 17 del PGUAP definisce gli interventi consentiti nelle aree R3:

1. Nelle aree a rischio idrogeologico elevato - contrassegnate R3 nella cartografia di piano -, a condizione che con apposito studio di compatibilità si analizzino dettagliatamente le condizioni di rischio e si definiscano gli accorgimenti costruttivi di carattere strutturale, localizzativo e architettonico per la realizzazione degli interventi nonché quelli per la loro

utilizzo atti a tutelare l'incolumità delle persone ed a ridurre la vulnerabilità dei beni, possono essere autorizzati:

- gli interventi ammessi nelle aree a rischio idrogeologico molto elevato;

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

a) le opere di infrastrutturazione e le bonifiche agrarie e sistemazione del terreno a fini agricoli, i cui progetti siano corredati da appositi studi di compatibilità e risultino approvati dagli organi competenti in base alla legislazione provinciale nelle materie idraulica e geologica;

b) gli interventi di manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservativo, con ampliamenti non superiori al 10% del volume esistente e al fine esclusivo di garantirne la funzionalità, ove specifica perizia attesti il non aggravamento dei livelli di rischio. Essi non devono inoltre comportare cambi di destinazione peggiorativi ai fini del rischio.....

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

A seguito di accertamento diretto sul sito dove si intende realizzare un' "area per campeggi ed attrezzature turistiche" per verificare le condizioni geologiche del versante sotteso a detta area in località "Molino", lo scrivente attesta quanto segue:

- si escludono problematiche e rischi correlati ad eventi valanghivi;
- si escludono problematiche e rischi correlati ad eventi idraulico-torrentizi;
- la fascia di pendio immediatamente a monte di Maso Gius è caratterizzata da pericolo di caduta massi;
- la realizzazione delle opere è preceduta da un intervento di disaggancio mirato;
- sono inoltre da prevedere interventi di contenimento con reti rinforzate nella posizione indicata; precisamente si individuano due posizioni ottimali alla realizzazione di una barriera: una al piede della fascia rocciosa ed una lungo la stradina dove è alloggiato l'antico canale di scolo delle acque;
- i muretti a secco attualmente esistenti e sovrastanti le aree in oggetto devono essere sistemati;
- gli interventi di protezione della scarpata devono essere atti ad arrestare il fenomeno erosivo e a favorire l'azione di riverdimento della scarpata stessa;
- in corrispondenza alla situazione di degrado e di instabilità locale si segnala tra le quote 710 e 715, sede di un vecchio canale di scolo delle acque si osserva una marcato fenomeno erosivo che sta interessando l'intera piattaforma stradale. Il fenomeno è attivo ed i depositi sono ben evidenti al piede della strada.

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

A monte della nicchia è presente un masso erratico in posizione precaria il cui grado di instabilità potrebbe diventare critico qualora la nicchia arretrasse ulteriormente; si segnala la necessità di imbrigliare il masso con reti di contenimento.

Con questi interventi lo studio di compatibilità conferma che la zona in esame di variante è posta in sicurezza, a patto che si rispettino le condizioni suesposte.

Pertanto lo scrivente attesta che la variante n. 62 del PRG DI LIVO ha le caratteristiche per poter essere trasformata in "area per campeggi ed attrezzature turistiche" nella quale si potrà realizzare quanto previsto per norma.



STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Armando Chini

Via dei Colli, 8 – 38123 Villazzano (TN)

c.f. CHN RND 46C24 L378R P.I. 00318790227

Allegati

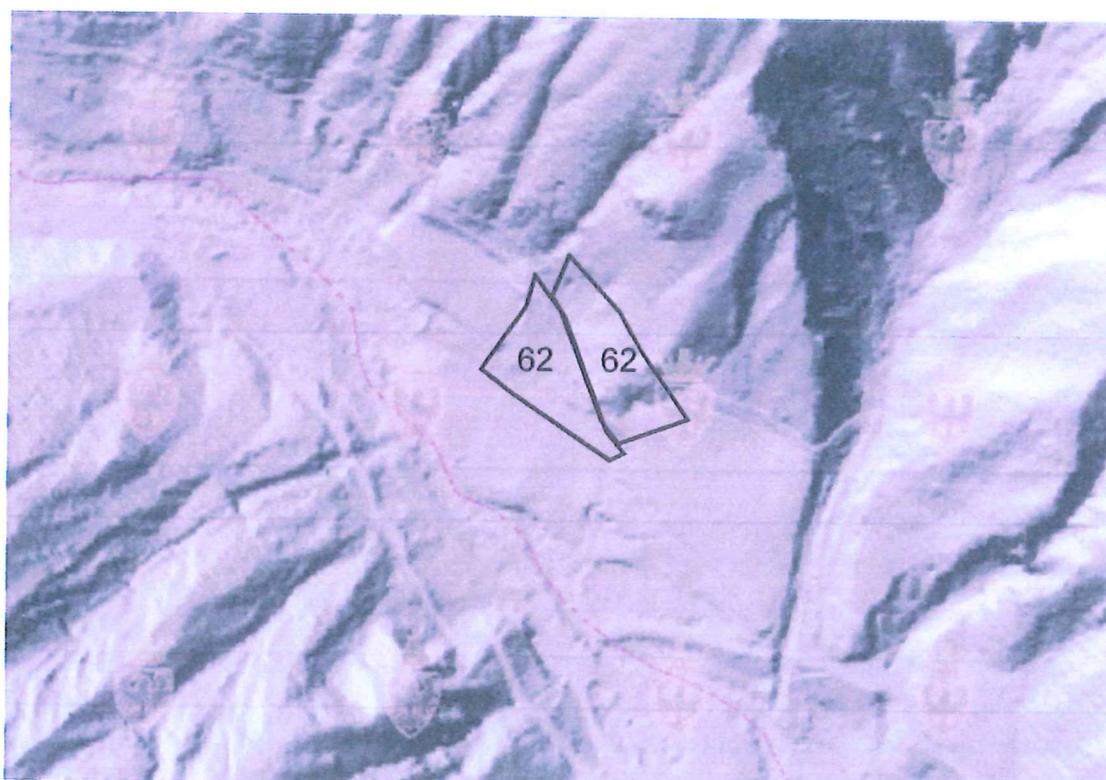
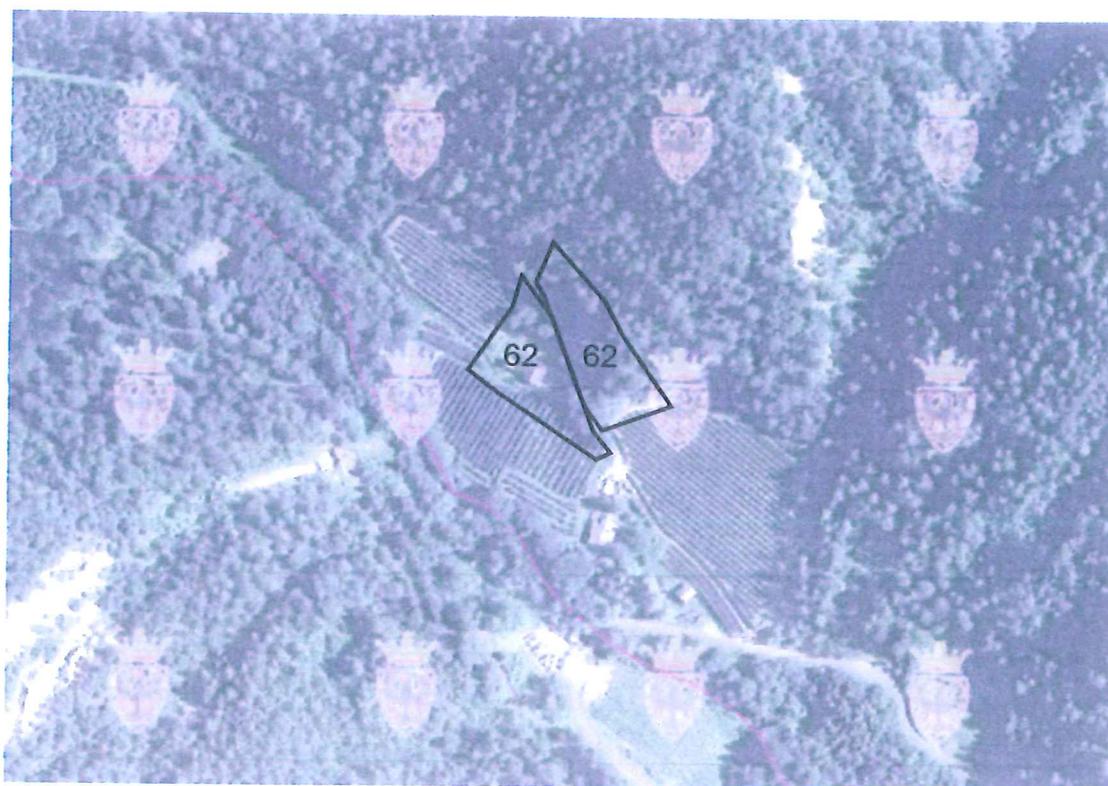


○ Ubicazione della località "Molino" rilevata nella carta topografica del 1914 del Reichanstalt di Vienna.

ZONE 20 kol. IV CLES scala originale 1 : 75.000

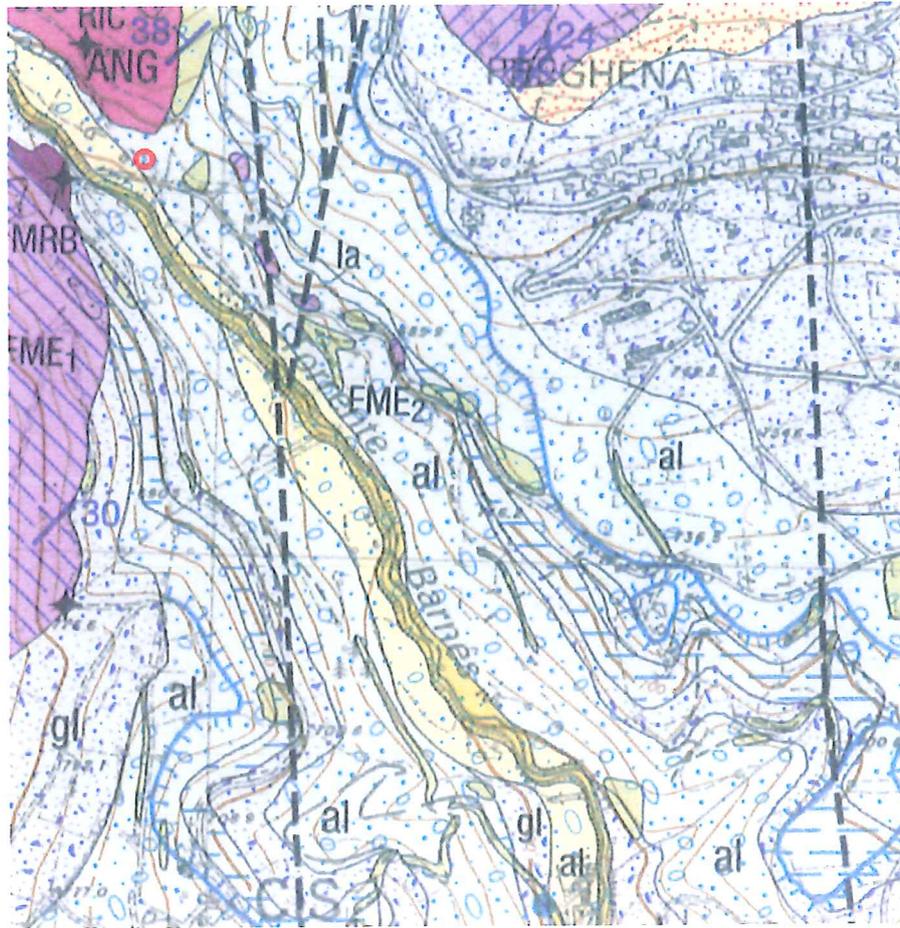


Variante n° 62 del PRG di LIVO - oggetto di verifica rispetto all'inquadramento urbanistico provinciale.

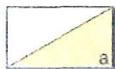


Ortofoto del 2006 ed immagine LIDAR DTM - hillshade 315 della località
"Molino" nel territorio comunale di LIVO con variante n. 62.

Scala 1 : 5.000.



Depositi alluvionali - Quaternario;



Depositi attuali e recenti - Quaternario;

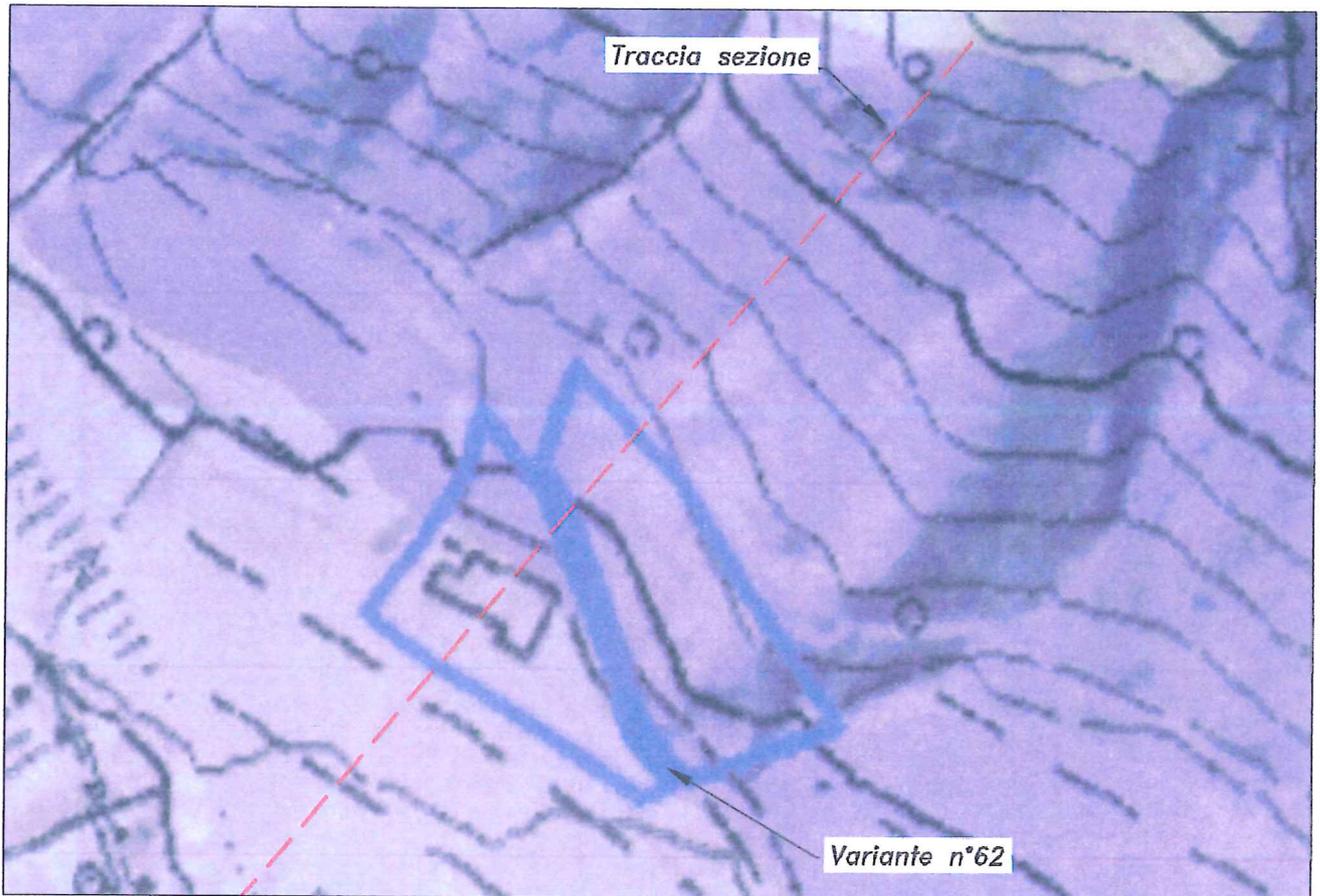


Variante n. 62 del PRG di LIVO.

CARTA GEOLOGICA

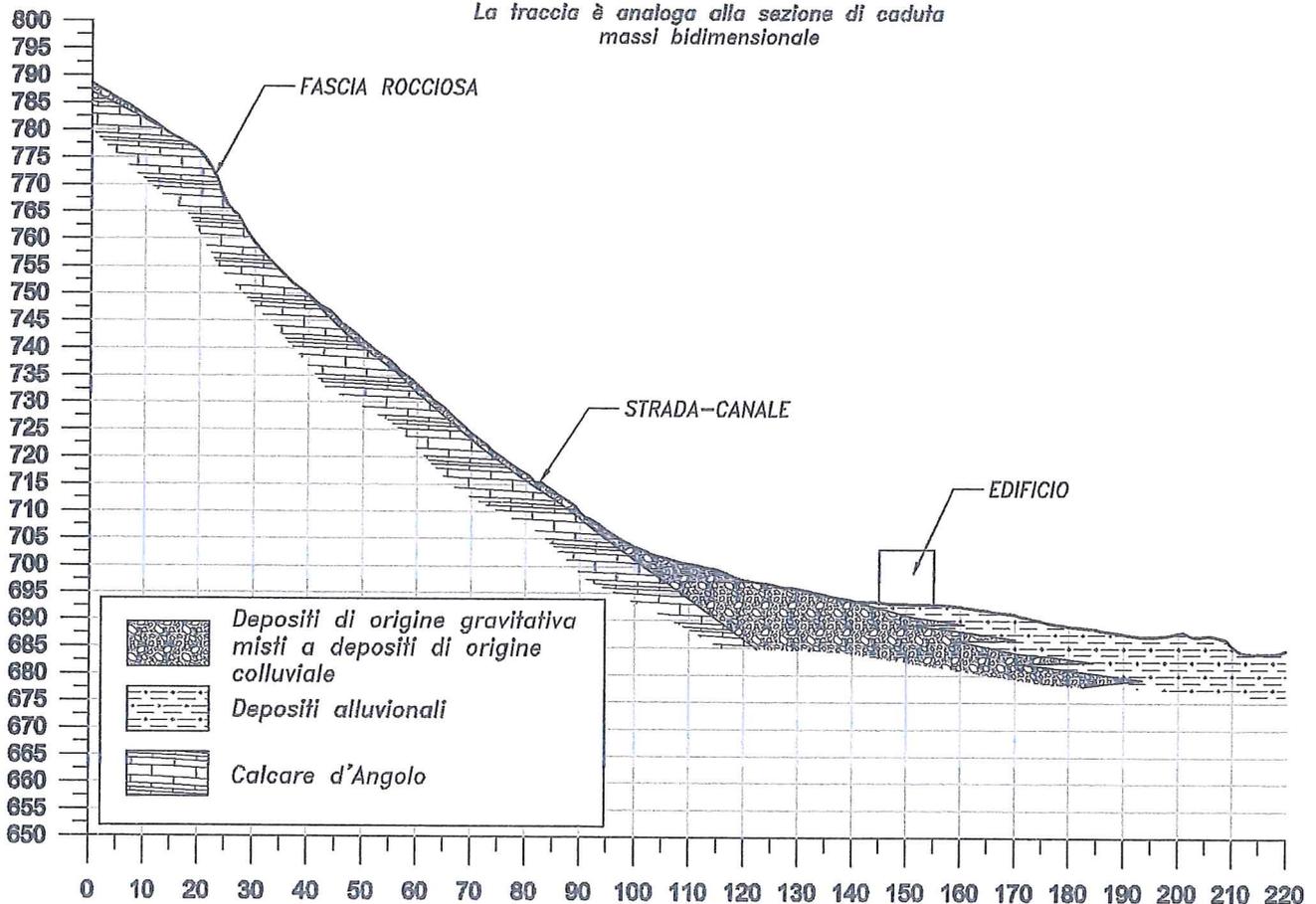
scala a vista

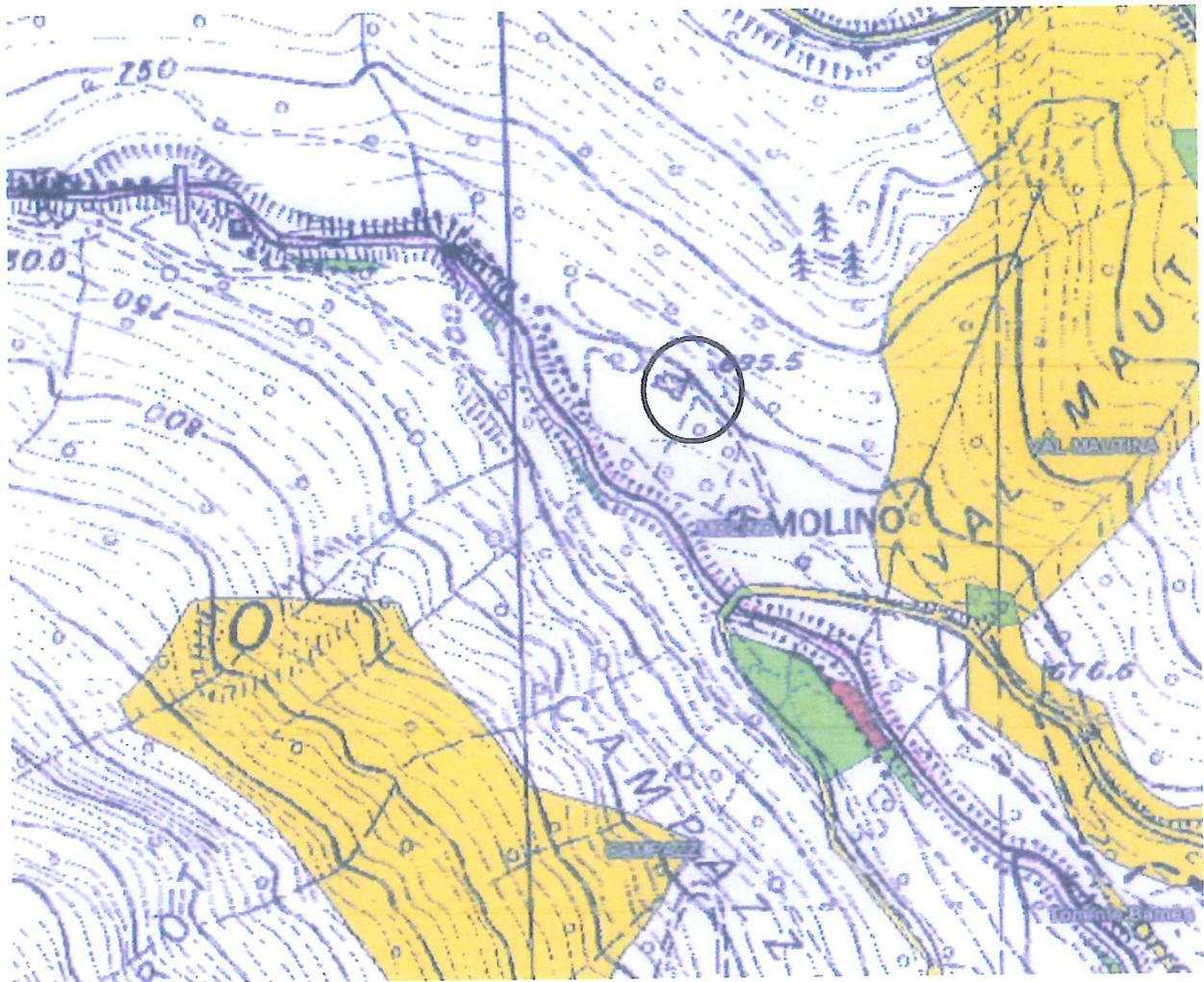
CARTA GEOLOGICA



SEZIONE GEOLOGICA

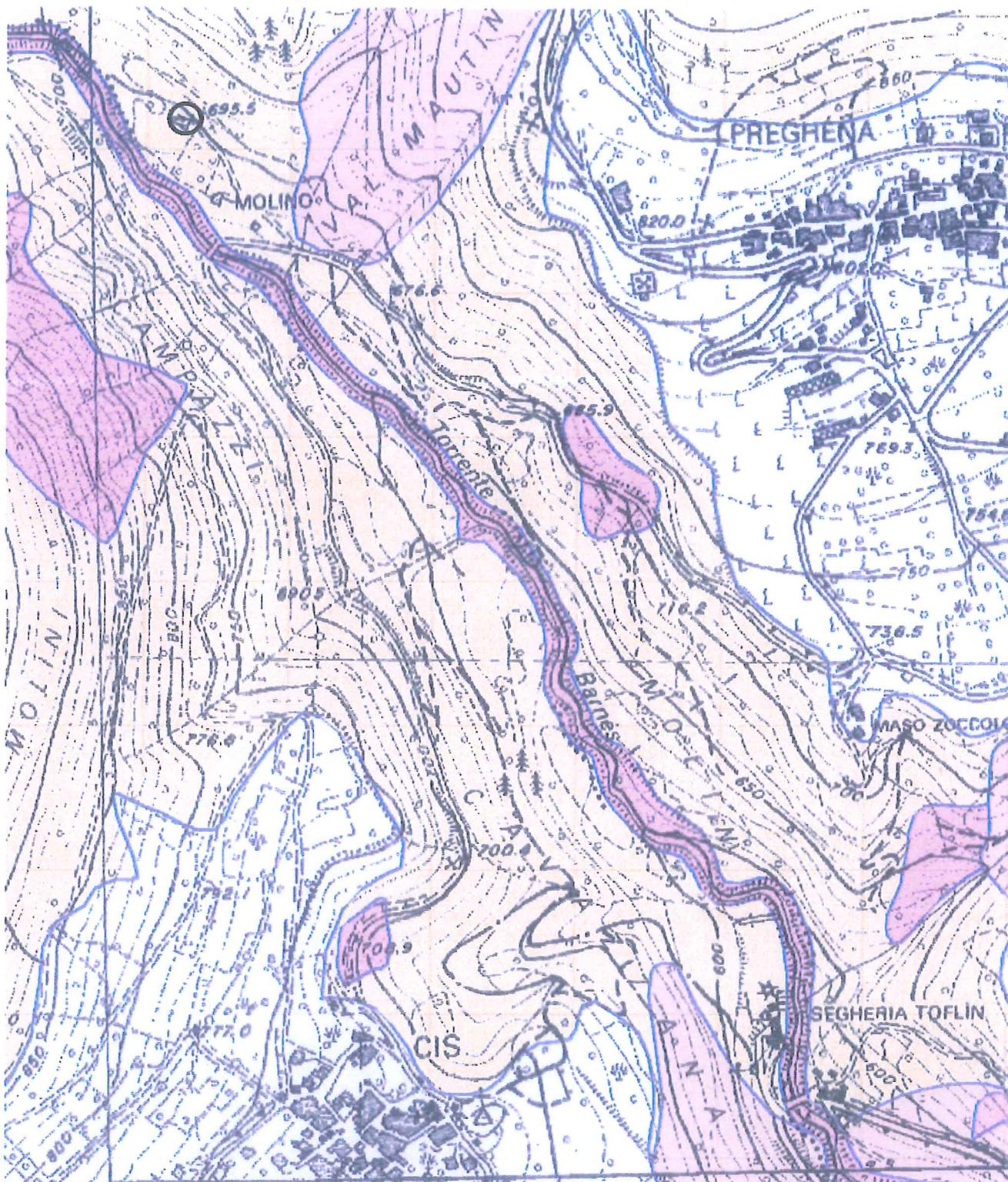
La traccia è analoga alla sezione di caduta massi bidimensionale



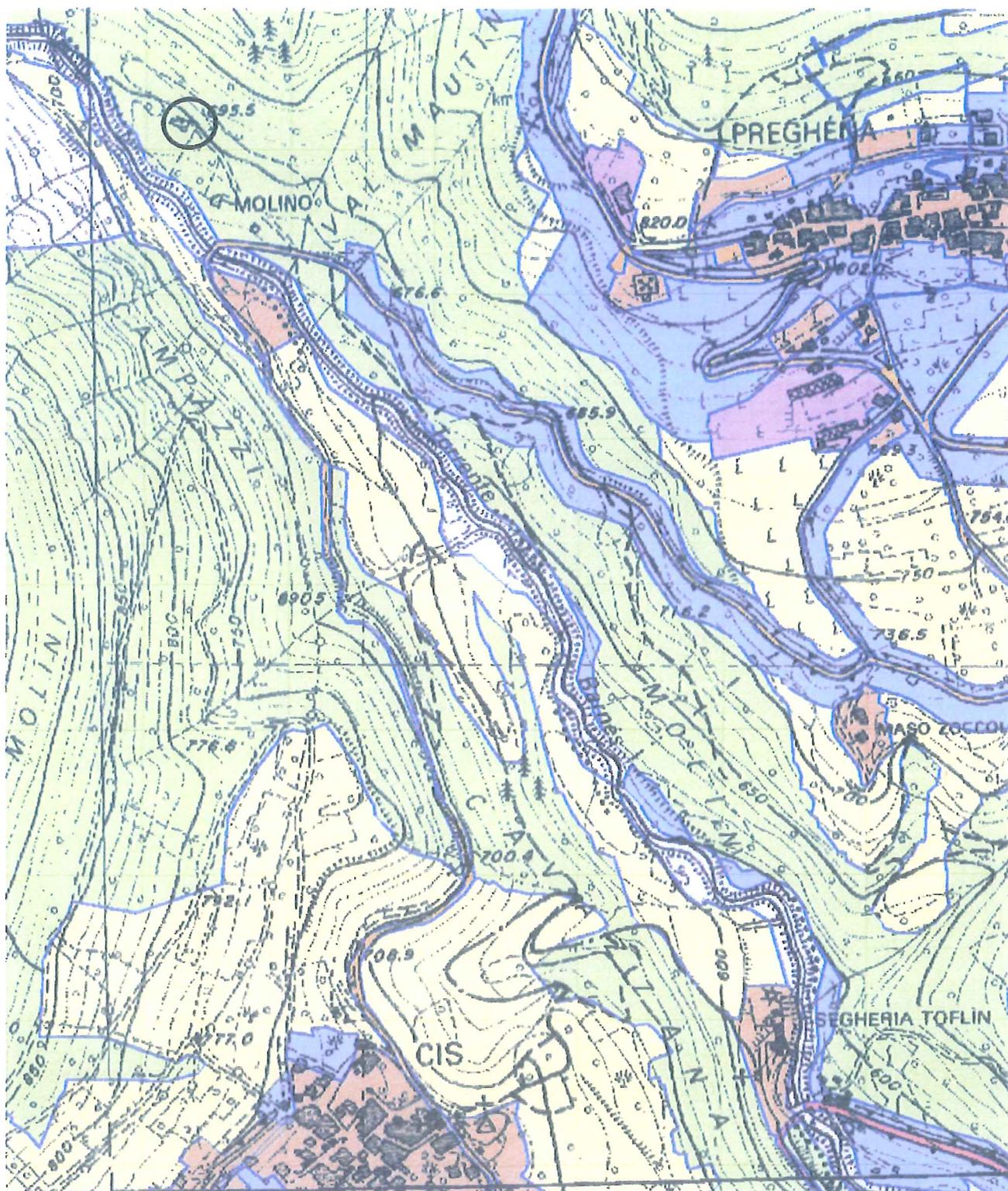


○ Ubicazione della località "Molino" nel territorio comunale di LIVO
in area classificata esente da rischio idrogeologico - variante n. 62.

P.G.U.A.P. - 2013 - CARTA DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO



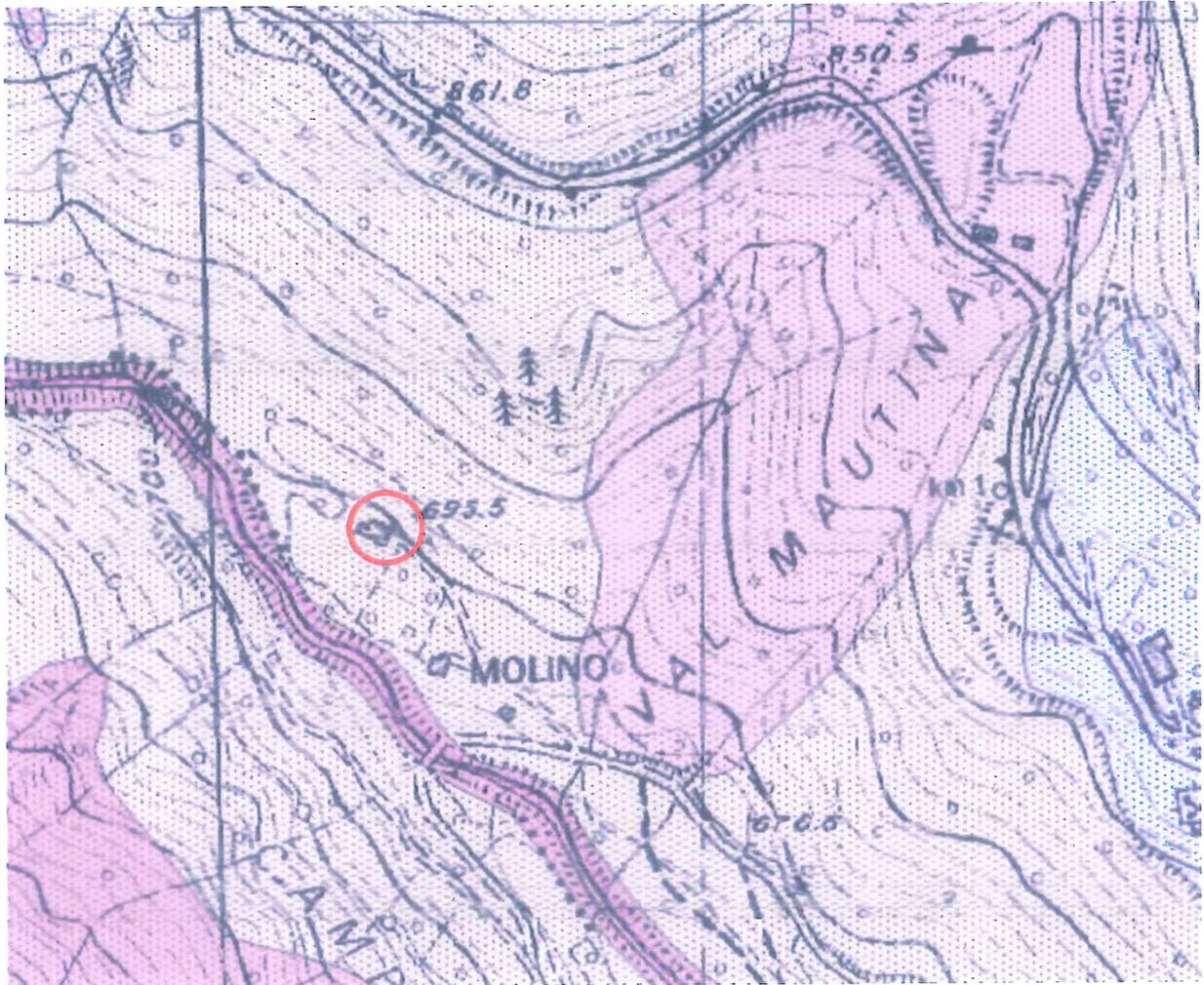
○ Ubicazione della località "Molino" nel territorio comunale di LIVO
in area classificata a pericolosità geologica di grado moderato - variante n. 62.



○ Ubicazione della località "Molino" nel territorio comunale di LIVO
in area classificata a bosco e pascolo.



○ Ubicazione della località "Molino" nel territorio comunale di LIVO
in area classificata esente da vincoli idrogeologici - variante n. 62.



- Ubicazione della variante n. 62 in area di controllo geologico con penalità gravi o medie e in area di controllo sismico a basso grado di sismicità.

P.U.P. 2012 - CARTA DI SINTESI GEOLOGICA

VII aggiornamento