



ALPIGEO - SOCIETA' COOPERATIVA
Iscrizione presso l'Albo Cooperative: A178313
C.F. e P.I. 02417840341
Via Barozzi, 45 - 32100 Belluno
Tel. 0437 34995 info@alpigeo.it



piazza IV Novembre, 15
36029 Valbrenta (VI)
C.F. e P.IVA: 04199270242
e mail: info@comune.valbrenta.vi.it
tel. 0424-99905

REGIONE VENETO

PROVINCIA VICENZA

Committente: COMUNE DI VALBRENTA
Piazza IV Novembre 15
36029 Valbrenta (VI)

Riduzione del pericolo per fenomeni di caduta
massi in località Saccon, nel Comune di
Valbrenta

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE

Data	Scala	Codice Elaborato
09/09/2022	-	PD.01.RG

1	PREMESSA	2
1.1	Documenti di riferimento	2
1.2	Analisi dello Studio di Fattibilità Tecnico-Economica (ex. Preliminare)	4
2	ANALISI DELLE SCELTE PROGETTUALI OPERATE NEL PROGETTO DEFINITIVO	4
4	IMPATTO ED ESPOSIZIONE DELL'INTERVENTO	7
5	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	8
5.1	Inquadramento geografico e catastale	8
5.2	Inquadramento urbanistico	9
5.3	Vincoli	10
5.4	Inquadramento geologico ed idrogeologico	11
6	MODELLAZIONE SISMICA	13
7	PARAMETRI DIMENSIONALI E PRESTAZIONALI DELL'OPERA	14
7.1	Parametri dimensionali dell'opera	14
7.2	Parametri prestazionali dell'opera	16
8	DISPONIBILITA' DELLE AREE	17
9	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE	17
10	ACCESSIBILTA' E MANUTENZIONE DELLE OPERE	17
11	ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI	18
11.1	Quadro economico di spesa	18
12	PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI PER LA SICUREZZA	19
13	ELENCO ELABORATI	20
14	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	20

1 PREMESSA

La presente Relazione Generale è parte integrante del Progetto Definitivo avente come scopo la “Riduzione del pericolo per fenomeni di caduta massi in loc. Saccon nel comune di Cison del Grappa” in accordo al contratto firmato in data 29/03/2018 tra La società Alpigeo e l’Unione Montana Valbrenta (che prima della fusione di alcuni comuni della valle faceva da capofila per i comuni aderenti, nel caso Cison). Il finanziamento proveniva a suo tempo dal comune di Cison del Grappa.

Successivamente al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (2018), con Legge della Regione Veneto n. 3 del 24 gennaio 2019 i Comuni di Campolongo sul Brenta, Cison del Grappa, San Nazario e Valstagna sono stati fusi in un unico Comune denominato “Valbrenta” a far data dal 30 gennaio 2019, per cui a tutti gli effetti il comune di Cison del Grappa è ora denominato ufficialmente comune Valbrenta.

Il progetto riguarda la messa in sicurezza del versante a monte dell’abitato di Cison del Grappa, comune di Valbrenta (VI), sul quale grava il pericolo di caduta massi dalle alte ed articolate pareti calcaree che si trovano sul versante a monte (foto 1).

A causa del suddetto pericolo, l’Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione, nel suo Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI – Comitato Istituzionale 2012) del Bacino Idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione, ha inserito l’intero versante a monte dell’abitato e la porzione di abitato a monte di via Vittorio Veneto, in classe di pericolosità P4 equivalente a una pericolosità geologica molto elevata (fig. 1).

Gli interventi in progetto hanno perciò come scopo principale quello di ridurre la classe di pericolosità, in modo da poter programmare in sicurezza tutti gli interventi urbanistici che coinvolgono la suddetta fascia.

Al fine di raggiungere la piena conoscenza dell’area oggetto d’intervento, si è proceduto all’esecuzione di una campagna di rilievi in-situ, anche mediante l’utilizzo di drone, all’analisi delle fotografie aeree disponibili, allo studio della letteratura esistente circa il sito e all’analisi del progetto di fattibilità tecnica ed economica elaborato nel 2018.

1.1 Documenti di riferimento

I documenti di riferimento principali rimangono i seguenti:

- “INDAGINI GEOLOGICHE E GEOMECCANICHE relative agli interventi di riduzione del rischio geologico dovuto a fenomeni di crollo di roccia in località Saccon, nel comune di Cison del Grappa” commissionata dalla AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI VICENZA DIPARTIMENTO GESTIONE DEL TERRITORIO U.C. DIFESA DEL SUOLO Contrà Gazzolle n° 1 allo studio Fenti nel 2006
- Documenti del progetto per lo “Intervento per la riduzione del rischio geologico dovuto a fenomeni di crollo di roccia in località Saccon nel comune di Cison del Grappa” condotto dalla Provincia di Vicenza (Area Lavori Pubblici Ambiente Territorio- Settore Lavori Pubblici – Difesa del suolo), nel 2009

RELAZIONE GENERALE

- Relazione geologica geomeccanica dal titolo “ODI – FONDO PER LO SVILUPPO DEI COMUNI DI CONFINE – Riduzione del pericolo per fenomeni di caduta massi in località Saccon, nel comune di Cismon del Grappa: Relazione geologica sugli interventi (vedi Determinazione n. 34 del 29/06/82012)”, condotta dallo studio Alpigeo nel 2012
- Relazione geologica geomeccanica e di caduta massi dal titolo “Lavori di riduzione del pericolo per fenomeni di caduta massi in località Saccon, nel comune di Cismon del Grappa”, commissionata dall’Unione Montana Valbrenta al dr geol Matteo Isotton nel 2018.

Il contenuto della presente relazione è conforme alle seguenti norme generali:

- D.M. 11.03.88 – "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno sulle terre e delle opere di fondazione";
- Circolare Ministero Lavori Pubblici, 24 settembre 1988, n. 30483 Istruzioni per l’applicazione del DM 11/03/1988
- D.M. 17.01.18 – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- CIRCOLARE n. 7 del 21 gennaio 2019 del C.S.LL.PP con oggetto: Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003, “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica”;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3431 del 03.05.2005 “Ulteriori modifiche ed integrazioni all’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica»”
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28.04.2006 “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”
- D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 - Norme in materia ambientale
- norme UNI 11211-1 del 2018;
- norme UNI 11211-2 del 2007;
- norme UNI 11211-3 del 2018;
- norme UNI 11211-4 del 2018;
- norme UNI EN 1997-1;
- norme UNI EN 1997-2.

1.2 Analisi dello Studio di Fattibilità Tecnico-Economica (ex. Preliminare)

La presente fase progettuale (Definitivo– D.lgs 50/2016) è stata basata sullo Studio di Fattibilità Tecnico-Economica redatta dallo Studio Alpigeo di Belluno.

Le dimensioni del rilevato in terre rinforzate proposto nel progetto di fattibilità erano le seguenti (fig. 1):

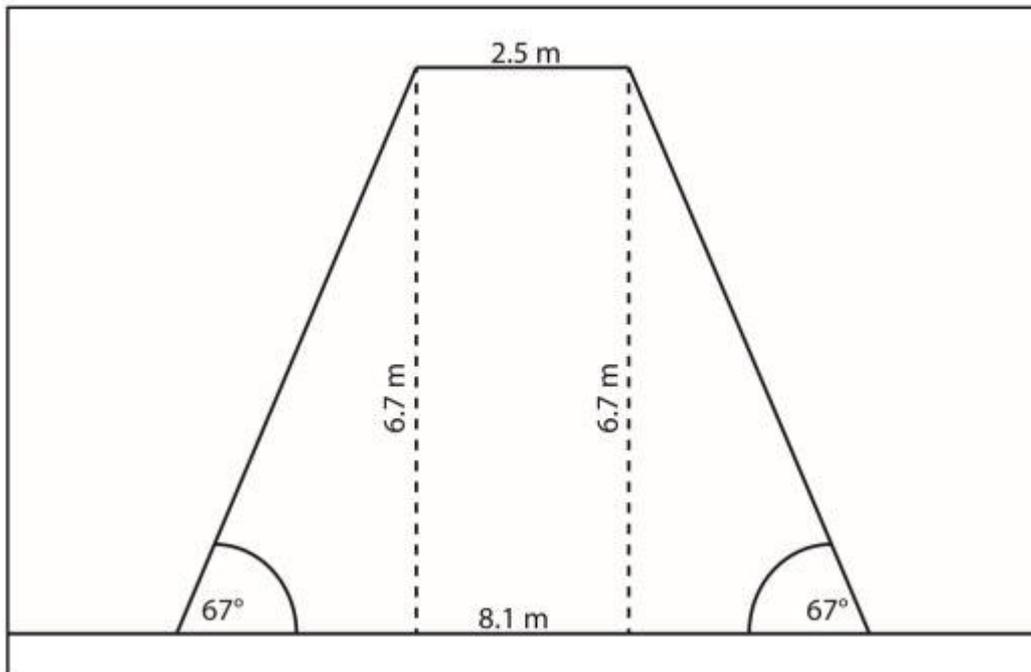


Fig. 1: dimensioni del rilevato in terre rinforzate proposto nel progetto di fattibilità

- Altezza totale del rilevato: 6.7 m
- Larghezza in testa: 2.5 m
- Larghezza alla base: 8.1 m
- Angolo del paramento di valle: 67°
- Angolo del paramento di monte: 67°
- Spessore degli strati di rinforzo: 0,7 m
- Densità del rilevato strutturale utilizzato nelle verifiche: 22 kN/m³
- Angolo d'attrito del terreno strutturale del rilevato utilizzato nelle verifiche: 40°

Il piano di appoggio delle fondazioni del rilevato paramassi era ricavato scavando il versante laddove necessario; il posizionamento del rilevato sarà predisposto in modo da assecondare il più possibile la morfologia terrazzata presente, mantenendo le altezze a monte realizzando pertanto solamente gli scavi strettamente necessari.

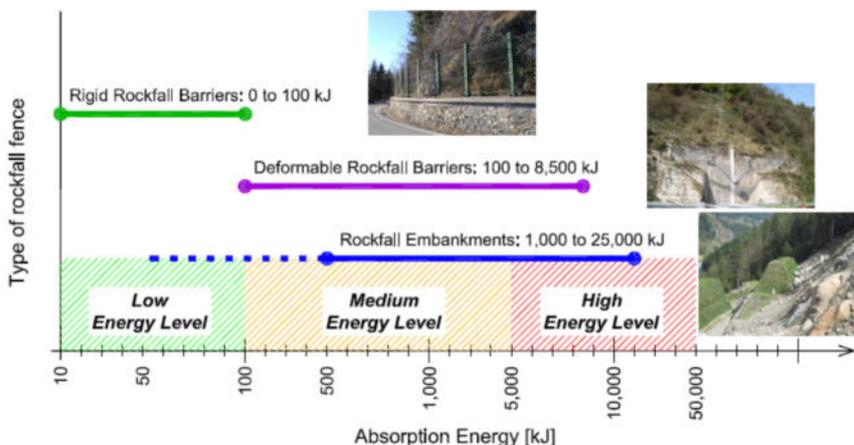
2 ANALISI DELLE SCELTE PROGETTUALI OPERATE NEL PROGETTO DEFINITIVO

In questa sede si ribadisce che data la vastità delle pareti rocciose a monte del versante alla cui base sorge l'abitato di Cismon, è sembrato più che ragionevole scartare interventi puntuali in parete con opere attive (esempio con chiodature, fasciature, reti o pannelli in fune), che hanno la funzione di prevenire il distacco ed

RELAZIONE GENERALE

il movimento di porzioni rocciose. Inoltre l'identificazione a priori dei volumi rocciosi effettivamente instabili risulta alquanto aleatoria per i medesimi motivi citati. Appare invece più efficace e di più facile realizzazione mettere in opera interventi passivi con la funzione di intercettare rallentare ed arrestare massi già in movimento.

Al momento, nelle aree sopra menzionate insiste un rischio da caduta massi proveniente dalle pareti rocciose sovrastanti il centro abitato. I blocchi rocciosi potenzialmente instabili, rotolando lungo il pendio detritico (zona in versante) o cadendo verticalmente (costoni rocciosi), arrivano in corrispondenza dell'abitato, con energie e velocità molto elevate (prossime ai 10.000 kJ).



Rappresentazione delle protezioni paramassi passive in funzione delle energie di progetto. (cfr. *High energy rockfall barriers: a design procedure for different applications - Grimod et al., World Mining Conference – Montréal, 2013*)

Sulla base di queste considerazioni ed a seguito dell'analisi geologica e geomorfologica del versante interessato dalle cadute massi, come scelta operativa delle opere di difesa, si è optato per la messa in opera di un rilevato paramassi in terre rinforzate (vedi Progetto di Fattibilità Tecnico Economica), che, come si vede dallo schema sovrastante, per le energie in gioco si rivela idoneo.

In termini di costi benefici si ritiene corretta la scelta per i suddetti motivi:

- Pur essendo possibili altre opere di ritenzione (vedi barriere paramassi o rilevati in terra naturale), il rilevato in terre rinforzate ha la capacità di assorbire energie d'impatto molto alte;
- Pur essendovi attualmente nel mercato barriere paramassi in grado di raggiungere o superare la capacità di ritenzione del rilevato in progetto, il loro costo (nel mercato odierno), appare esorbitante ai fini delle finalità perseguite dall'Amministrazione Comunale. Anche la scelta di posizionare lineamenti sovrapposti (vedi intervento del 2009), comunque non semplice per l'ampia disponibilità di spazio richiesta, presenta costi maggiori a parità di capacità prestazionale
- Dal punto di vista ambientale il rilevato, rinverdibile e con basso volume d'ingombro, risulta meno impattante di un rilevato naturale, che giocoforza dovrebbe avere dimensioni assai più rilevanti sia dal

RELAZIONE GENERALE

punto di vista dell'ingombro che del movimento terra: riducendo le dimensioni dell'opera si favorisce il suo inserimento nel contesto boscato del versante

- La costruzione è piuttosto veloce e semplice, e dà la possibilità di usare parte del materiale scavato in loco con riduzione d'impiego di risorse materiali non rinnovabili
- Può resistere ad impatti multipli di livello energetico pari alla massima energia di progetto
- Ha bassa manutenzione in quanto le deformazioni in caso di impatto sono trascurabili. In ogni caso le riparazioni si eseguono facilmente, generalmente sostituendo il pezzo di rete danneggiato

In questa fase di progetto definitivo la geometria dimensionale del rilevato è stata, a favore di sicurezza, leggermente ritoccata; questi sono i nuovi parametri dimensionali (vedi anche fig. 2):

- Altezza totale del rilevato: 7 m
- Larghezza in testa: 3.0 m
- Larghezza alla base: 8.9 m
- Angolo del paramento di valle: 67°
- Angolo del paramento di monte: 67°
- Spessore degli strati di rinforzo: 0,7 m
- Densità del rilevato strutturale utilizzato nelle verifiche: 20 kN/m³
- Angolo d'attrito del terreno strutturale del rilevato utilizzato nelle verifiche: 36°

Come si vede anche i parametri delle verifiche sono stati leggermente diminuiti, sempre a favore di sicurezza.

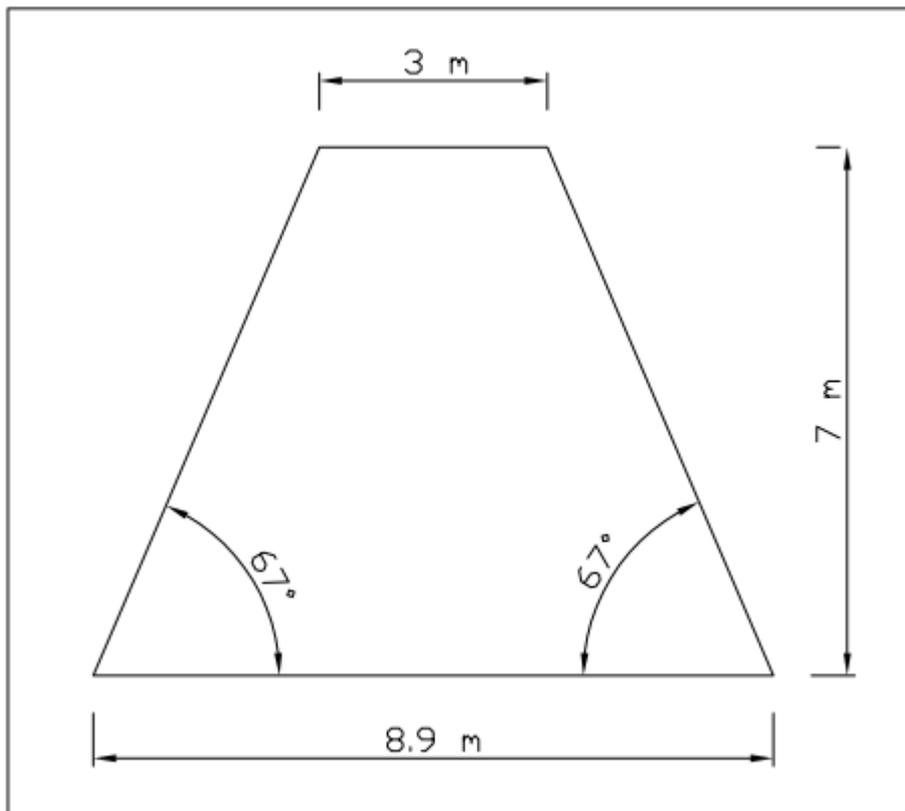


Fig. 2: dimensioni del rilevato in terre rinforzate proposto nel progetto definitivo

4 IMPATTO ED ESPOSIZIONE DELL'INTERVENTO

Il tracciato che verrà occupato dal rilevato è stato scelto sulla base dei seguenti elementi:

- Semplicità morfologica. La presenza di numerosi avvallamenti naturali, la presenza di vecchi terrazzamenti sostenuti da muri a secco ("masiere"), e di enormi blocchi provenienti da frane antiche, ha impedito di ubicare l'opera lungo un unico lineamento, costringendo a posizionarla su linee indipendenti e piuttosto discoste tra loro. Lo stesso problema sarebbe stato incontrato con altre tipologie di opere (es. barriere paramassi), a meno di movimenti terra rilevantissimi
- Ulteriori vincoli imposti dalla presenza di elettrodotti

Presso il limite meridionale l'opera lambirà, senza toccarlo, il sentiero CAI n. 20, che si snoda tra l'abitato di Cismon e la cima del M. Grappa. Presso il confine settentrionale invece il progetto tende ad indirizzare eventuali future opere verso la strada che porta al Colle San Marco e quindi verso la cima del Grappa. Tra il tornante della suddetta strada ed il bordo settentrionale del rilevato previsto nel primo stralcio si trova l'incisione della Valle del Geron (non segnata in CTR), percorsa saltuariamente da un corso d'acqua stagionale, con presenza di deflussi idrici correlati ai periodi di piovosità intensa e/o prolungata. L'incisione sarà interessata nella fase iniziale per i lavori connessi alla realizzazione degli accessi all'area di intervento, e alla fine dei lavori potrà essere utilizzata (salvo futuri lavori di adeguamento), quale via di accesso alle opere per la loro manutenzione ordinaria e straordinaria.

La fascia centrale del versante interessato dai lavori, è disseminata di enormi massi calcarei, relitti di frane postglaciali (caduti quando il ghiacciaio in ritiro ha fatto mancare il sostegno laterale alle pareti). Alcuni di questi sono stati utilizzati in passato come ricovero temporaneo dai pastori o dai contadini del luogo, ma ora completamente inutilizzati. I vari tronconi del rilevato sono stati pensati in modo da evitare il loro interessamento da parte dei lavori stessi.

Nell'area non si segnala la presenza di grotte, zone umide, prati, ecc.

Nella fase dei lavori i disagi patiti dalla popolazione saranno alquanto limitati, poiché l'accesso all'area di cantiere avviene da nord (presso il primo tornante in basso della strada che porta al Colle San Marco), senza interessare direttamente il centro abitato. Anche le attività di cantiere previste dall'opera, hanno un basso impatto, sia acustico (fatto salvo durante le fasi di movimentazione del materiale di costruzione del rilevato), sia visivo, che sarà ristretto al periodo invernale, quando gli alberi perdono le foglie, ben mascherato nelle altre stagioni.

Oltre al sentiero del CAI, lungo in versante interessato dal rilevato, si snodano alcuni piccoli sentieri creati a scopo naturalistico, di pertinenza locale. Un temporaneo disagio si avrà per i fruitori di questi sentieri che attualmente solcano longitudinalmente il versante, parte dei quali sarà occupata dalle lavorazioni, ma che saranno ripristinati a fine lavori, conservandone la continuità, anche se leggermente dislocata rispetto all'attuale andamento.

La suddivisione in tratti staccati dell'opera permetterà inoltre il passaggio della fauna selvatica.

5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

5.1 Inquadramento geografico e catastale

Le aree d'intervento si collocano sul versante sinistro del fiume Brenta. Le opere si posizionano lungo il versante detritico al piede delle pareti rocciose (fig. 4) entro una fascia altimetrica compresa tra 230 m s.l.m. e 265 m s.l.m.

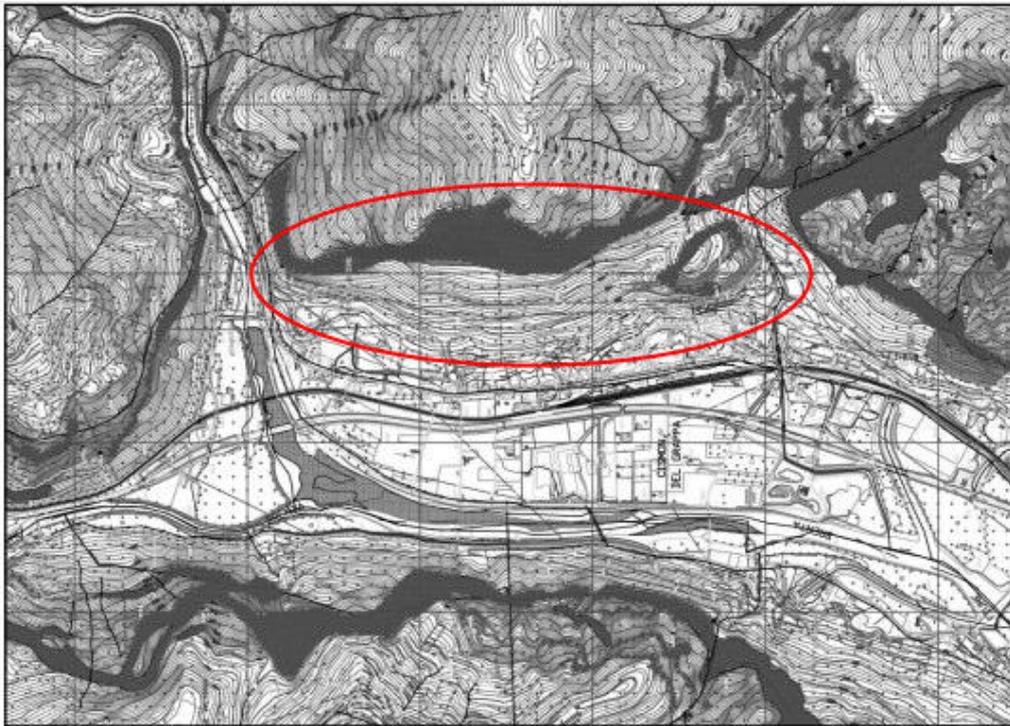


Fig. 3: estratto Carta Tecnica Regionale – Elementi 083052 – Cison del Grappa, 083051 - Enego



Foto 1: panoramica della parete rocciosa a monte del paese di Cison del Grappa (Foto tratta dalla relazione dello studio Fenti del 2006).

Per l'inquadramento catastale dell'intervento si rimanda alla Tavola relativa in allegato

5.2 Inquadramento urbanistico

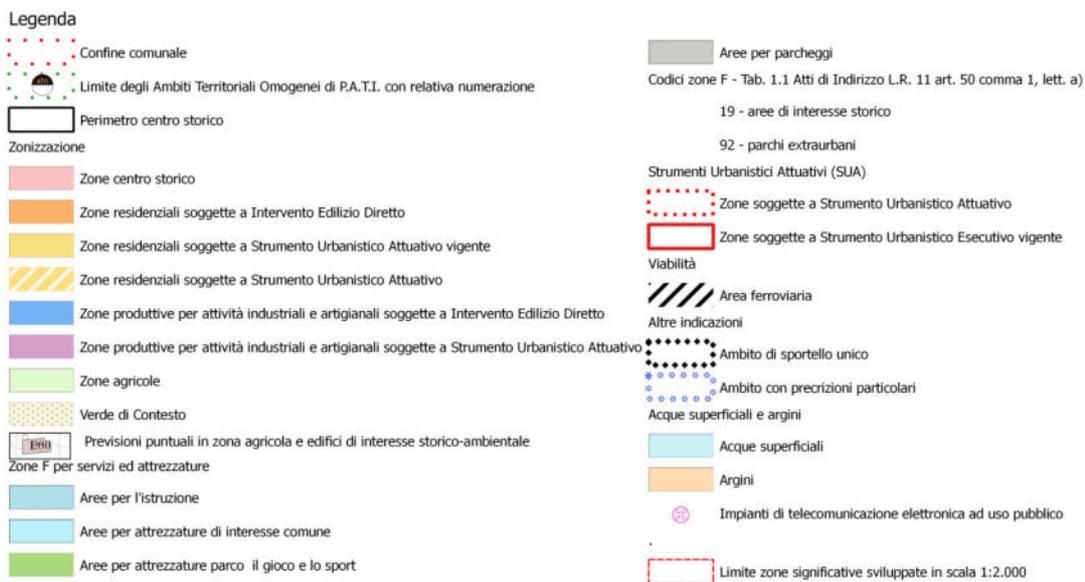


Fig. 4: Piano degli Interventi – Carta della zonizzazione – estratto dalla tavola 1a 2

Urbanisticamente l'area ricade in zona agricola (fig. 4).

5.3 Vincoli

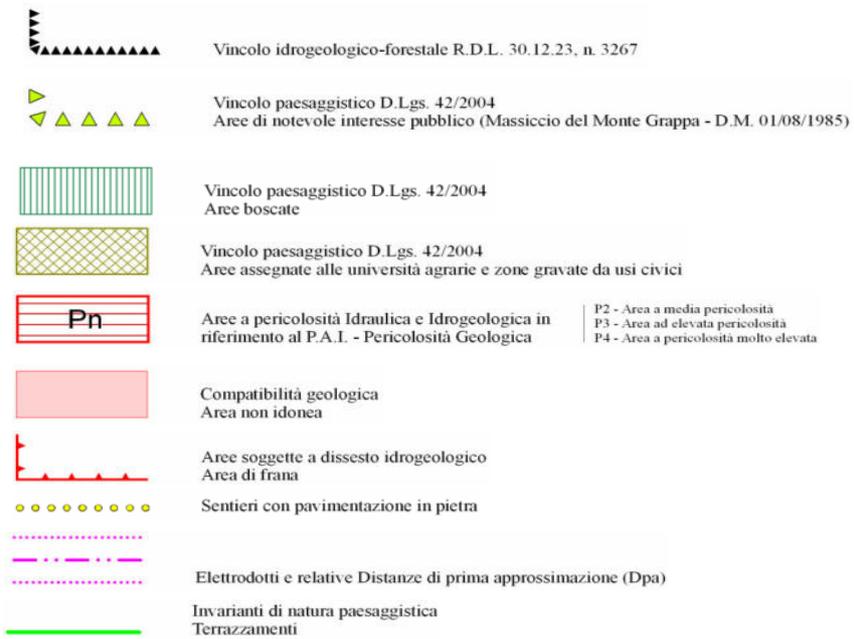
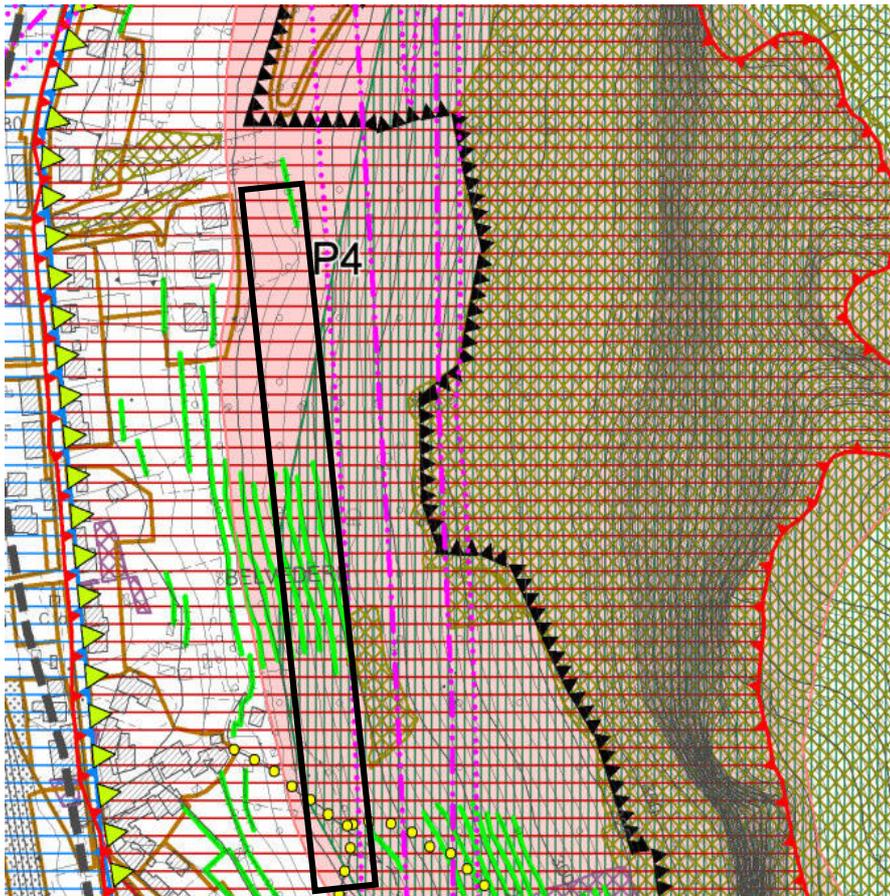


Fig. 5: Piano degli Interventi – Carta dei vincoli – estratto dalla tavola 1b 2

Va segnalato che in riferimento al sito della rete Natura 2000 SIC/ZPS IT3230022 “Massiccio del Grappa”, l’area interessata dai lavori è completamente esterna al perimetro occidentale di questo. Nel suo punto più prossimo, l’opera si troverà infatti a più di 500 di distanza dal bordo esterno della zona SIC/ZPS.

5.4 Inquadramento geologico ed idrogeologico

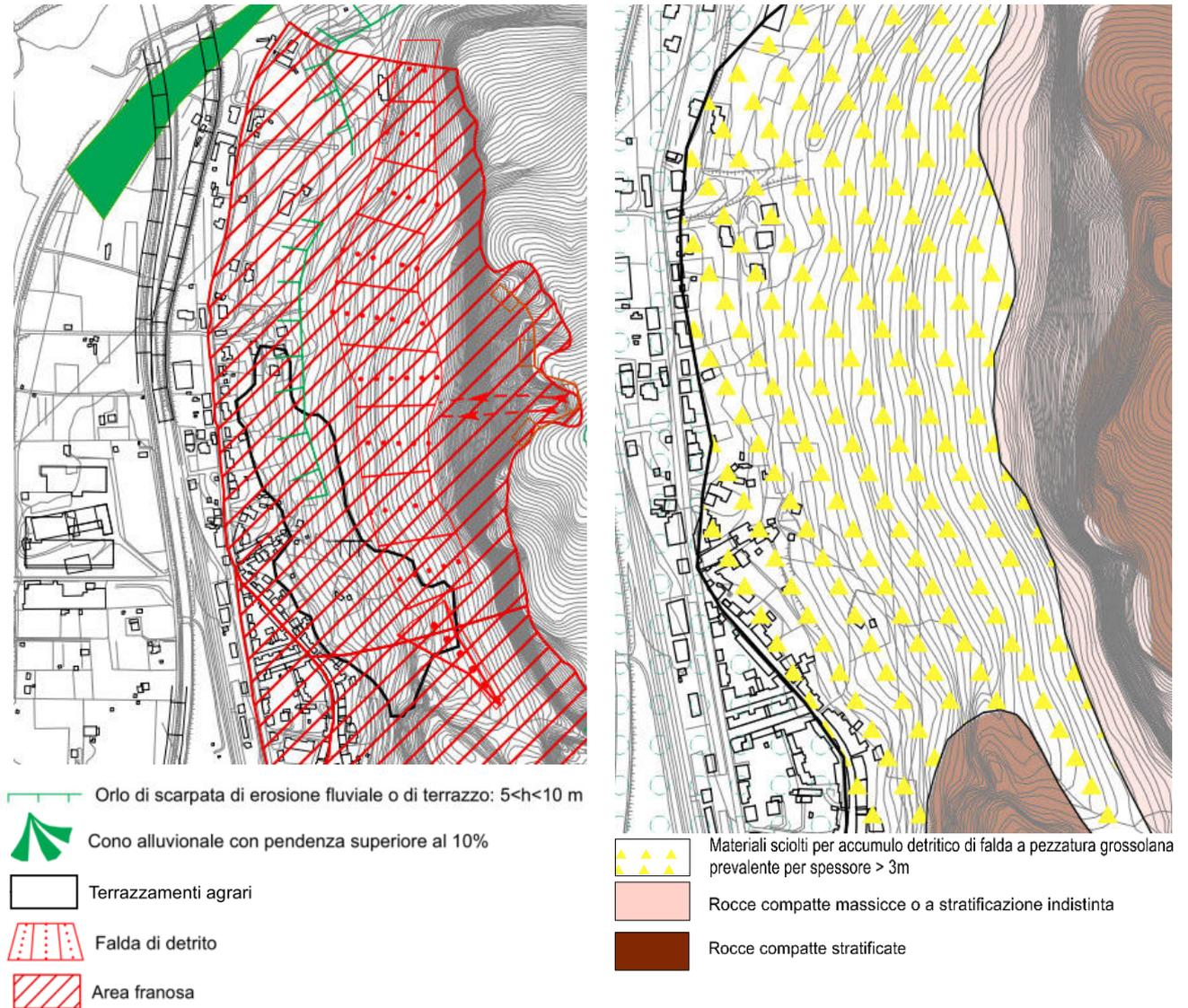


Fig. 6: Piano di Assetto del Territorio – estratto dalla Carta geomorfologica (sx) e geolitologica (dx)

I materiali affioranti lungo la falda detritica deputati alla messa in opera del rilevato sono costituiti da ghiaia ciottoli e grossi blocchi in matrice sabbiosa limosa. Immersi nel detrito si rinvencono grossi massi provenienti da antichi crolli. La carta idrogeologica del PAT e del PAI per la zona non riportano alcuna criticità.

Attualmente l’area di intervento è ricoperta da un bosco ceduo cresciuto sui terrazzamenti un tempo utilizzati per le coltivazioni, ma ora completamente abbandonati, che spesso risultano degradati quando non completamente disarticolati o crollati.

Il versante è attraversato in senso N-S da due linee elettriche attive, più una linea elettrica dismessa dall’ENEL che non risulta segnalata nelle planimetrie. L’opera non interferisce con i piloni presenti, e la sua ubicazione

RELAZIONE GENERALE

è stata scelta in modo da non interferire neanche con i fili sospesi delle medesime, nel rispetto delle norme stabilite nel D.Lgs. 9 aprile 2008, n 81 (Testo Unico Sicurezza sul Lavoro).

All'interno della zona si riconosce un solo corso d'acqua (stagionale):

Il RIO GERON: all'estremità Nord dell'area di intervento;

Più a sud è presente un ulteriore solco di erosione, sede di scorrimenti idrici e modesto trasporto solido in occasione di eventi eccezionali (fig. 7).



Foto 2: incisioni del versante interessato dalle opere. La linea tratteggiata indica il punto di attraversamento del rio Geron proposto per la costruzione del rilevato (vedi figura successiva)

Val la pena spendere due parole per il rio Geron: esso infatti costituisce l'unica via naturale di accesso all'area di progetto. Quindi è stato previsto di creare un guado sostenuto da una condotta interrata in lamiera grecata, altrimenti nota come Corrugated Steel Culverts o Soil Steel Composite Bridges: si tratta di strutture portanti metalliche flessibili, costituite da più piastre in lamiera ondulata, opportunamente curvate e unite tra loro mediante giunzioni bullonate, disponibili in varie forme quali circolare, ellittica, ribassata e ad arco. da una scogliera in massi avente due scopi:

- permettere l'accesso al cantiere dei mezzi d'opera
- permettere il futuro accesso dei mezzi deputati alla manutenzione dell'opera.



Foto 3: schematizzazione del guado sul rio Geron

L'intervento di attraversamento viene illustrato dettagliatamente nella tavola 5 allegata.

6 MODELLAZIONE SISMICA

In accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) del 2018 si definiscono gli spettri sismici ed i relativi coefficienti di accelerazione sismica orizzontale (k_h) e verticale (k_v) della zona in oggetto.

Le NTC prescrivono che a meno di analisi dinamiche avanzate, le analisi per la determinazione dei coefficienti sismici possono essere effettuate mediante:

- metodi pseudo-statici
- metodi degli spostamenti.

In particolare, di seguito si riporta quanto richiesto dalla normativa italiana secondo Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per definire i parametri sismici. Si individuano quindi le seguenti fasi:

1. FASE 1: individuazione della pericolosità del sito
2. FASE 2: scelta della strategia di progettazione
3. FASE 3: determinazione dell'azione di progetto

Da quanto sopra si ricavano i parametri indipendenti dello spettro orizzontale:

Da cui si possono determinare i coefficienti sismici orizzontale e verticale:

$$k_h = \beta m (a_{\max}/g)$$

$$k_v = \pm \frac{1}{2} k_h$$

dove:

- β_m : coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa. Per i muri di sostegno

$\beta_m = 0.38$ nelle verifiche allo stato limite ultimo (SLU)

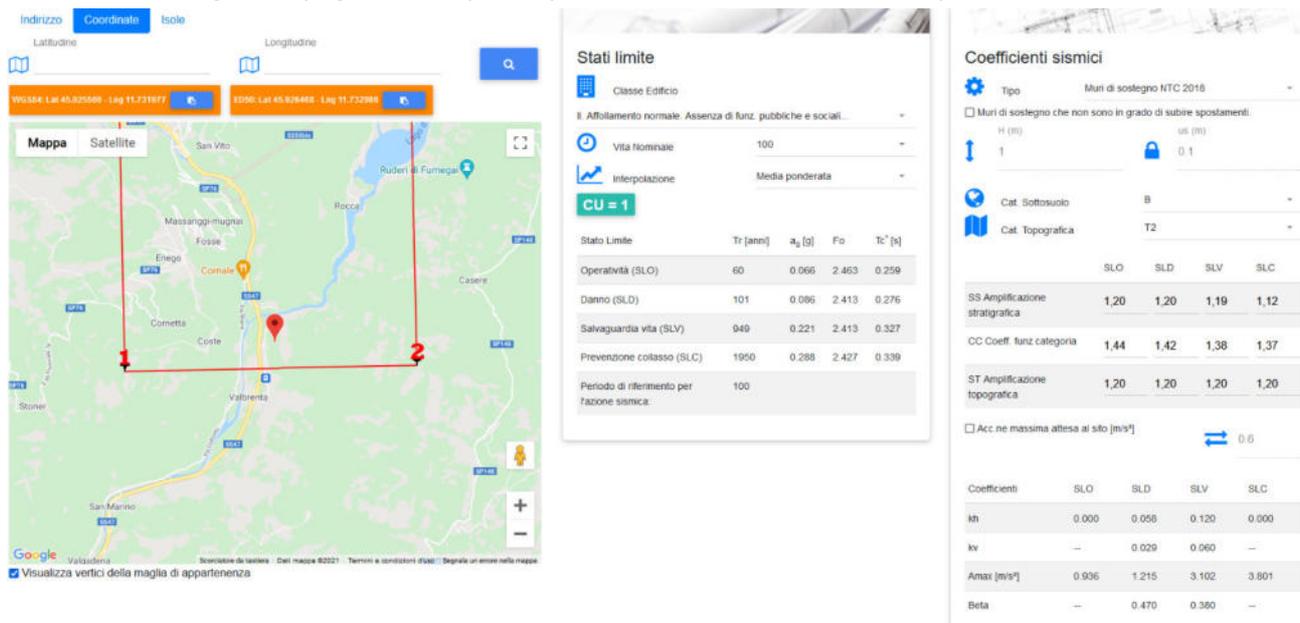
$\beta_m = 0.38$ nelle verifiche allo stato limite di esercizio (SLE)

Per muri non liberi di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente β_m assume valore unitario.

- $a_{max} = a_g * S_t * S_s$: accelerazione massima attesa (funzione dell'accelerazione massima attesa di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, del coefficiente di amplificazione topografico e del coefficiente di amplificazione stratigrafico).

Nel dettaglio, il calcolo dei coefficienti di accelerazione sismica viene di seguito proposto, considerando:

- Una vita nominale di 100 anni.
- Una categoria di sottosuolo di tipo B: rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 e 800 m/s.
- Una categoria topografica di tipo T2: pendii con inclinazione media superiore a 15°.



I coefficienti sismici che si adotteranno nel calcolo del rilevato in terra rinforzato saranno quindi:

- $k_h = 0.120$ (SLV)
- $k_v = 0.060$ (SLV)

7 PARAMETRI DIMENSIONALI E PRESTAZIONALI DELL'OPERA

7.1 Parametri dimensionali dell'opera

Lo schema della trincea paramassi senza riprofilatura del pendio è la seguente (fig. 1):

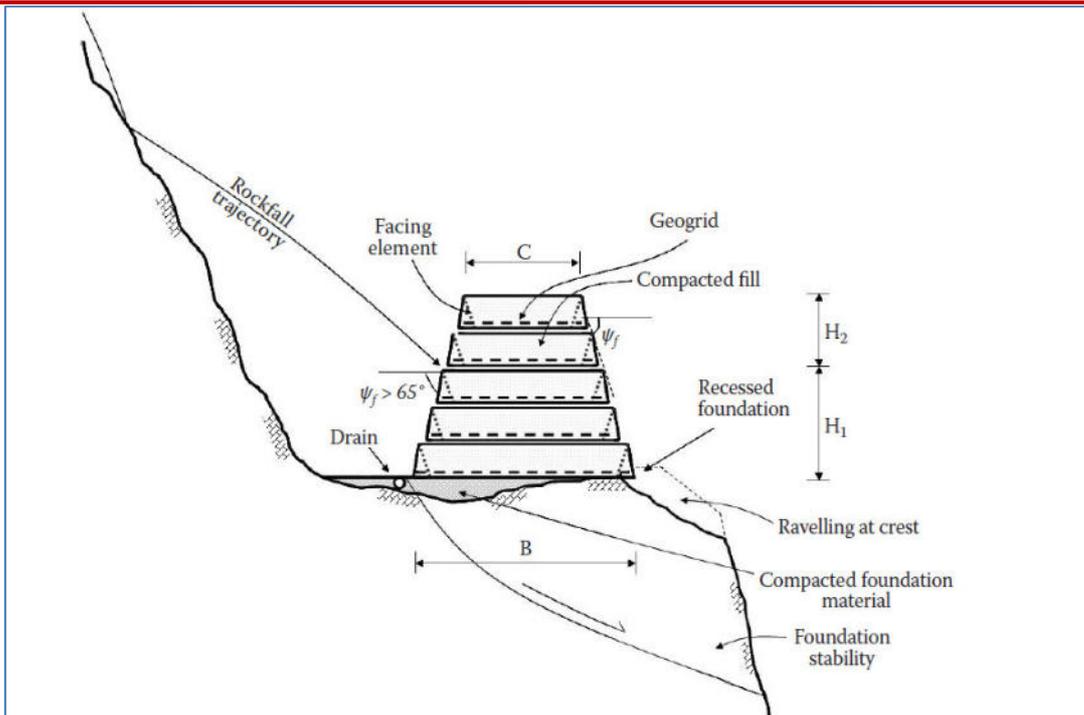


Fig. 7: Esempio schematico di un rilevato paramassi bifacciale in terra rinforzata (cfr. Rock Fall Engineering, D. Wyllie, 2015)

Le dimensioni del rilevato in terre rinforzate proposto nel progetto definitivo sono le seguenti (fig. 2 e 8):

Altezza totale del rilevato: 7 m

- Larghezza in testa: 3 m
- Larghezza alla base: 8.9 m
- Angolo del paramento di valle: 67°
- Angolo del paramento di monte: 67°
- Spessore degli strati di rinforzo: 0,7 m
- Densità del rilevato strutturale: 20 kN/m³
- Angolo d'attrito del terreno strutturale del rilevato: 36°

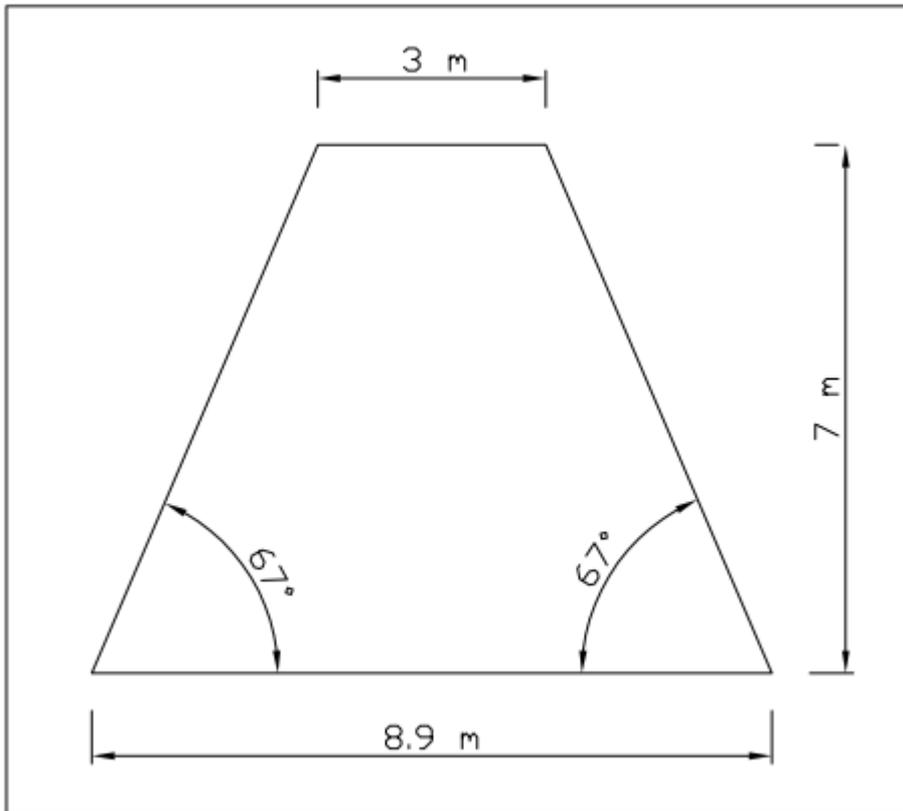


Fig. 8: aspetti geometrici e dimensionali del rilevato paramassi in terre rinforzate

7.2 Parametri prestazionali dell'opera

Il rilevato è stato verificato in caso di impatto di un masso avente le seguenti caratteristiche dinamiche:

- Diametro del blocco: 2.6 m
- Volume: 9-10 m³
- Altezza massima della traiettoria: 4.6 m
- Velocità d'impatto: 24.3 m/s
- Energia d'impatto: > 9000 kJ (9900.27 kJ da verifica)

L'opera è progettata in 5 tratti tra di loro sfalcati (opzione in parte resa obbligata dalla profonda irregolarità morfologia del versante, con presenza di grossi massi, masiere, terrazzamenti, ecc.), denominati sulla tavola di progetto, la Tav. PD04, con la sigla RP seguita da un numero, aventi le seguenti singole lunghezze:

- RP1: L= 77 m
- RP2: L= 47 m
- RP3: L= 96 m
- RP4: L= 83 m
- RP5: L= 37,5 m

Per un totale di 340,5 m.

RELAZIONE GENERALE

Purtroppo la lunghezza ipotizzata nel progetto di fattibilità tecnico economica (383 m), è stata rivista in diminuzione per i seguenti motivi:

- Le dimensioni del rilevato sono state aumentate per garantire una maggiore energia di impatto
- La necessità di dover utilizzare il materiale in loco per la costruzione del rilevato. Si è tentato di percorrere la strada della reperibilità del materiale da cave vicine ma i costi erano purtroppo esorbitanti. Questo ha reso necessaria l’operazione di frantumazione in loco di una cospicua percentuale del materiale per la costruzione del rilevato in modo da ridurre i frequenti massi presenti nel detrito ad una dimensione idonea per la costruzione del rilevato stesso
- Il naturale aumento di prezzi della manodopera e dei costi orari dei mezzi d’opera

Le varie tratte prevedono un sormonto di alcuni metri in modo da coprire eventuali “zone d’ombra” delle traiettorie dei massi in caduta.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione di Verifica del Vallo Paramassi.

8 DISPONIBILITA’ DELLE AREE

Il rilevato si sviluppa a mezzacosta, lungo i versanti a monte dell’abitato di Cismon del Grappa, prevalentemente su proprietà private, in modesta parte su aree di proprietà comunale, e per un piccolo lotto su aree demaniali (attraversamento sul rio Geron). In generale i terreni necessari alla fase di cantiere saranno da occupare in modo provvisorio, mentre saranno da asservire permanentemente le porzioni di proprietà interessate dal sedime occupato dal rilevato vero e proprio, le aree di scavo a monte per recuperare il materiale di costruzione del rilevato (che comprendono anche la viabilità necessaria alla futura manutenzione dell’opera), ed una piccola fascia a valle del rilevato da utilizzare sempre nelle operazioni di manutenzione. Per maggiori dettagli si rimanda al Piano Particolare di Esproprio.

9 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

PROGETTAZIONE		ESECUZIONE LAVORI		
Definitivo con acquisizione pareri	Esecutivo	Gara e contratto d’appalto	Esecuzione lavori	Collaudo
Mesi 4	Mesi 2	Mesi 5	Mesi 8	Mesi 1

10 ACCESSIBILITA’ E MANUTENZIONE DELLE OPERE

Per ridurre al minimo l’impatto del cantiere sulla vita della comunità, l’accesso avverrà dal primo tornante della strada asfaltata che porta al Colle San Marco, quindi fuori dal centro abitato. Questo è l’unico possibile. Per accedere all’area di cantiere si renderà necessario attraversare l’incisione torrentizia presente (rio Geron – vedi tavola PD05 per i dettagli costruttivi e foto 2 e 3 sopra): con la creazione di una stradina larga circa 4

RELAZIONE GENERALE

m e lunga una quarantina e con una livelletta avente pendenze fino a 14-16° (25-29%), per ridurre al minimo gli scavi.

Le sponde verranno intaccate in prevalente scavo, creando una trincea larga circa 4 m con scavi alti circa 3-3,5 m al massimo; l'attraversamento dell'alveo (circa 10 m), avverrà con il posizionamento di un tubo sider (tipo ARMCO), avente una luce di 5,5 m, in modo da non creare una barriera artificiale all'acqua favorendo erosioni laterali a spese delle sponde in caso di piena.

L'opera in rilevato non necessita di manutenzioni particolari.

In caso di eventi non significativi di caduta massi, sarà sufficiente ricostruire il paramento di monte originario con solo terreno per opere in terra e con tutti gli elementi costitutivi il sistema iniziale per opere in terra rinforzata. Nel caso gli eventi si riferiscano ad accumulo di materiale a monte del paramento (quali ad esempio gli ultimi eventi meteorici eccezionali di fine ottobre '18), a seguito di piccole colatine di ghiaia e terra, sarà sufficiente la loro rimozione ed il loro stendimento in posto.

In caso di deformazioni significative (con spostamento dell'opera o con riduzione della sezione resistente), sarà necessario ripristinare lo stato originario del magistero di difesa.

In assenza di eventi, la manutenzione riguarda solo lo stato del paramento esterno sia di monte che di valle per il quale deve essere mantenuto l'inerbimento ai fini della protezione contro l'erosine superficiale da parte delle acque di ruscellamento.

11 ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

11.1 Quadro economico di spesa

QUADRO ECONOMICO

Opere da appaltare: lavori a misura	A	
Importo per l'esecuzione delle lavorazioni	A1	813.866,81
Oneri della sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta)	A2	6.540,82
Totale per le lavorazioni A	A	820.407,63
Somme a disposizione	B	
Spese tecniche per rilievo topografico progetto def. Esec. direzione lavori compresa cassa previdenziale	B1	55.000,00
Acquisizione aree	B2	13.628,90
Contributo ANAC+arrotondamenti	B3	414,56
Fondo funzioni tecniche (2% di A)	B4	16.408,15
Iva 22% su spese tecniche	B5	12.100,00
Iva 10% su lavori	B6	82.040,76
Totale somme a disposizione	B	179.592,37
Totale A+B		1.000.000,00

12 PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI PER LA SICUREZZA

Spetta all'Appaltatore l'osservanza di tutte le norme relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, alle previdenze varie per la disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia e malattie professionali ed ogni altra disposizione in vigore o che potrà intervenire in corso di appalto, per la tutela materiale dei lavoratori ed in particolare le disposizioni previste dal d.lgs. 81/2008.

In via generale il Piano di Sicurezza e di Coordinamento dovrà contenere l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi e le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, nonché le modalità delle azioni di coordinamento tra le imprese esecutrici e delle verifiche periodiche sul cantiere.

Nel suo complesso il Piano di Sicurezza e di Coordinamento conterrà i seguenti elementi:

- stima dei costi relativi agli apprestamenti, attrezzature e dispositivi di protezione, che non dovranno essere soggetti a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici;
- misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla eventuale presenza simultanea o successiva di più imprese o di lavoratori autonomi;
- prescrizioni operative correlate alla complessità dell'opera da realizzarsi ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione;
- modalità di esecuzione della recinzione di cantiere, accessi, segnalazioni e servizi igienico-assistenziali;
- individuazione delle protezioni e misure di sicurezza contro i rischi da e verso l'ambiente esterno;
- individuazione delle protezioni verso linee aeree e condutture sotterranee;
- individuazione dei vincoli derivati dalla viabilità esterna ed interna al cantiere;
- analisi degli impianti di alimentazione di qualunque genere;
- indicazioni sulle modalità realizzative degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- analisi dei macchinari ed attrezzature di cantiere;
- misure generali di protezione contro il rischio di caduta dall'alto e di seppellimento durante gli scavi;
- disposizioni per attuare il coordinamento delle attività tra le imprese e i lavoratori autonomi;
- disposizioni circa l'attuazione dell' art. 14, riguardante la consultazione di ciascuno dei datori di lavoro con i propri Rappresentanti per la Sicurezza.

Inoltre il Piano indicherà le varie fasi dei lavori ed il relativo Cronoprogramma, che dovrà essere conforme a quello presentato in sede di gara.

Nel caso specifico si possono, in via preliminare, individuare come segue:

- Allestimento e impianti di cantiere

- Costruzione vie di accesso al cantiere
- Scavi di sbancamento ed a sezione obbligata
- Costruzione del rilevato
- Sistemazione finale delle aree e ripristino sentieri
- Smobilizzo cantiere

Gli oneri della sicurezza sono indicati nel quadro economico dell'opera in oggetto.

13 ELENCO ELABORATI

PROGETTO DEFINITIVO			
Elaborato	Data	Titolo	Scala
Documenti tecnici e contabili			
PD.01.RG	Settembre 2022	Relazione generale	
PD.02.RGGG	Luglio 2021	Relazione geologica geotecnica geomeccanica	
PD.03.VPM	Luglio 2021	Relazione tecnica di dimensionamento del vallo paramassi	
PD.04.PPE	Settembre 2022	Piano particellare di esproprio	
PD.05.RPA	Luglio 2021	Relazione Paesaggistica	
PD.06.RVI	Luglio 2021	Relazione tecnica di valutazione di incidenza sui siti della rete natura 2000	
PD.07.DF	Luglio 2021	Documentazione fotografica	
PD.08.QE	Novembre 2021	Quadro Economico	
PD.09.CME	Novembre 2021	Computo Metrico Estimativo	
PD.10.EP	Novembre 2021	Elenco Prezzi	
PD.11.IM	Novembre 2021	Quadro Incidenza Manodopera	
PD.12.CMS	Novembre 2021	Computo Metrico Sicurezza	
PD.13.CSP	Novembre 2021	Capitolato Speciale d'Appalto	
PD.14.SC	Novembre 2021	Schema di Contratto	
PD.15.I	Luglio 2022	Relazione idraulica attraversamento rio Geron	
Tavole			
Tav. PD01	Settembre 2022	Carta CTR – PI - CATASTALE	Varie
Tav. PD02	Luglio 2021	Carta dei Vincoli	Varie
Tav. PD03	Luglio 2021	Planimetria Stato di Fatto con sezioni	1:1000
Tav. PD04	Luglio 2021	Planimetria di progetto con sezioni	1:1000
Tav. PD05	Luglio 2022	Attraversamento rio Geron: Planimetria SDF e di progetto con sezioni	1:200
Tav. PD06	Luglio 2022	Piano Particellare di esproprio	1:1000

14 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Per quanto riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo, si dovranno osservare le procedure elencate dal D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".