

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 1 di 26	Rev. 0

ADEGUAMENTO IMPIANTO DI COMPRESSIONE GAS CENTRALE DI MALBORGHETTO

COMPATIBILITA' GEOMORFOLOGICA



0	Emissione per Enti	Franceschini	Baldelli	Baldelli	14.10.20
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 2 di 26	Rev. 0

INDICE

1	PREMESSA	3
	1.1 Sintesi degli interventi previsti in progetto	3
	1.2 Quadro normativo di riferimento	5
2	COROGRAFIA	6
3	CARTOGRAFIA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO	8
	3.1 Classificazione dell'area in base alla Carta delle Pericolosità	8
	3.2 Interventi previsti dal progetto	12
4	MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO	14
	4.1 Geomorfologia, geologia, idrogeologia	14
	4.2 Eventi attesi in riferimento alle aree P4 e P3 individuate nel PAI	19
5	CONCLUSIONI E GIUDIZIO DI COMPATIBILITA' GEOMORFOLOGICA	25

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 3 di 26	Rev. 0

1 PREMESSA

La presente COMPATIBILITA' GEOMORFOLOGICA del progetto di adeguamento dell'impianto di compressione gas di Malborghetto (UD) all'interno dell'omonima Centrale si è resa necessaria rispetto alle previsioni del PAI – Piano per l'Assetto Idrogeologico - (artt. 9 e 10 delle NdA) che evidenziano nell'area la presenza di 2 dissesti con aree di pericolo P4 e P3.

Lo studio ha lo scopo di valutare la compatibilità delle opere previste dalla proposta progettuale in relazione alle caratteristiche morfologiche e dinamiche dei dissesti che danno origine alle aree a pericolosità molto elevata ed elevata identificate dal PAI ed eventualmente prescrivere le necessarie modifiche, integrazioni o prescrizioni così come previsto dal DM 17/01/2018 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni" e relativa Circolare 2019 e dalla Normativa della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

Il lavoro è stato realizzato nel mese di settembre 2020 ed espone i risultati ottenuti dai sopralluoghi di superficie, dalla consultazione dei dati geologici e geotecnici di indagini eseguite (per la documentazione si rimanda alla Relazione Geologica).

1.1 Sintesi degli interventi previsti in progetto

La Società Snam Rete Gas S.p.A., operante nel settore dello stoccaggio e della compressione del gas, intende realizzare un intervento di adeguamento dell'Impianto di Compressione Gas di Malborghetto (UD).

Attualmente l'Impianto di Compressione è configurato su cinque unità, due delle quali (TC1 e TC2) sono del tipo FR3/R Nuovo Pignone, con potenza meccanica pari a ca. 10 MW, le altre sono di tipo PGT25 DLE Nuovo Pignone (denominate TC3, TC4 e TC5) da ca.25 MW ciascuna.

L'impianto si trova sulla rete dei gasdotti di importazione del gas naturale dalla Russia ed è entrato in esercizio nel 1986.

L'obiettivo della proponente Snam Rete Gas S.p.A. è quello di adeguare l'attuale impianto ai nuovi limiti di emissione stabiliti dal D. Lgs.152/06, modificato dal D. Lgs.46/2014, vigenti dal 1 gennaio 2016 salvo deroghe, entro la data del 31 dicembre 2023, in particolare il progetto di adeguamento della centrale di compressione gas di Malborghetto (UD) prevede la sostituzione delle due Unità esistenti TC1/TC2, che devono essere poste fuori servizio entro il 31 Dicembre 2023, azionate da turbina a gas, con due nuove Unità da 12MW azionate da motori elettrici, di seguito denominate ELCO, ovvero EC6 ed EC7. Le due nuove Unità saranno installate in area adiacente all'unità di compressione TC1.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 4 di 26	Rev. 0



Foto 1: l'area della centrale di Malborghetto

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 5 di 26	Rev. 0

1.2 Quadro normativo di riferimento

Nazionale

- Decreto 17.01.2018: Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni»
- Circolare alle NTC2018 n. 7 21/01/2019
- D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014" n. 164;
- D.L. 9 aprile 2008 n. 81: "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, N. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.L. 3 aprile 2006 n. 152: "Norme in materia Ambientale" e successive modifiche
- D.M. 11 Marzo 1988: "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 delle terre e delle opere di fondazione".

Regione Friuli Venezia Giulia

- [Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione \(PAI-4 bacini\) e corrispondenti misure di salvaguardia.](#) Approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 21.11.2013
G.U. serie generale n.97 del 28.04.2014
- [Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico del sottobacino del fiume Fella.](#) Approvato con [Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 13.11.2015](#) G.U. serie generale n.51 del 02.03.2016
- L.R. 21 dicembre 2012, n. 26 "Legge di manutenzione dell'ordinamento regionale 2012", art. 199 relativo all'inserimento nella L.R. 35/1986 (Disciplina delle attività estrattive) della semplificazione amministrativa delle procedure relative alle terre e rocce da scavo provenienti da cantieri di piccole dimensioni (minori di 6.000 mc)".

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 6 di 26	Rev. 0

2 COROGRAFIA

L'impianto di compressione SNAM Rete Gas è localizzato a circa 1 km a Ovest dal paese di Malborghetto, in destra orografica del Fiume Fella (immagini dalla 2 alla 5).

Le coordinate del sito nei principali sistemi di riferimento sono:

	Latitudine	longitudine
WGS84	46.503477	13.413923
ED50	46.504347	13.414902



Foto 2: corografia su ortofoto Google Maps 2019.



Figura 3: corografia su CTR 1:5000

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 7 di 26	Rev. 0



Foto 4: la centrale di Malborghetto



Foto 5: la centrale di Malborghetto

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 8 di 26	Rev. 0

ANALISI DELLA PERICOLOSITA'

3 CARTOGRAFIA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO

Di seguito sono riportate le cartografie elaborate dai Servizi Tecnici dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del Fiume Fella e dai Servizi Tecnici della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, per valutare la classificazione dell'area in base alla Pericolosità Geologica.

La Pericolosità geologica di un'area è classificata secondo 4 livelli a pericolosità crescente. P1, P2, P3 e P4.

3.1 Classificazione dell'area in base alla Carta delle Pericolosità

Nell'immagine 6 sono riportati gli stralci delle cartografie della pericolosità geologica (da frane) definita dal PAI per il bacino del Fiume Fella.

Il Piano classifica i territori in funzione delle diverse condizioni di pericolosità, nonché classifica gli elementi a rischio, nelle seguenti classi di pericolosità:

P4 (pericolosità molto elevata)

P3 (pericolosità elevata)

P2 (pericolosità media)

P1 (pericolosità moderata)

Le classi di pericolosità identificano il regime dei vincoli alle attività di trasformazione urbanistica ed edilizia di cui al titolo II delle presenti norme di attuazione; le classi degli elementi a rischio, ove definite, costituiscono elementi di riferimento prioritari per la programmazione degli interventi di mitigazione e le misure di protezione civile.

Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4

(ART. 9 delle NTA del PAI del Fiume Fella)

Nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4 può essere esclusivamente consentita l'esecuzione di:

- a. *opere di difesa, di sistemazione idraulica e dei versanti, di bonifica e di regimazione delle acque superficiali, di manutenzione idraulica e di sistemazione dei movimenti franosi, di monitoraggio o altre opere comunque volte ad eliminare, ridurre o mitigare, le condizioni di pericolosità o a migliorare la sicurezza delle aree interessate;*
- b. *interventi di nuova realizzazione e manutenzione di piste per lo sci, qualora non ricadano in aree interessate da fenomeni di caduta massi, purché siano attuati i previsti piani di gestione del rischio;*
- c. *opere, connesse con le attività di gestione e manutenzione del patrimonio forestale, boschivo e agrario, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza idraulica, geologica o valanghiva;*
- d. *realizzazione e manutenzione di sentieri, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e siano segnalate le situazioni di rischio;*
- e. *interventi strettamente necessari per la tutela della pubblica incolumità e per ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti;*
- f. *interventi di manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;*
- g. *realizzazione o ampliamento di infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, diverse da strade o da edifici, riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché, se necessario, dotate di sistemi di interruzione del servizio o delle funzioni; nell'ambito di tali interventi sono anche da ricomprendersi eventuali manufatti accessori e di*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 9 di 26	Rev. 0

- servizio, di modesta dimensione e, comunque, non destinati all'uso residenziale o che consentano il pernottamento;
- h. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché di piste ciclopedonali, purché siano contestualmente attuati i necessari interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere coerenti alle previsioni del piano di protezione civile ove esistente; adeguamenti delle infrastrutture viarie esistenti sono ammissibili anche in deroga all'obbligo di contestuale realizzazione degli interventi di mitigazione solo nel caso in cui gli adeguamenti si rendano necessari per migliorare le condizioni di sicurezza della percorribilità delle stesse;
 - i. interventi di demolizione senza ricostruzione;
 - j. interventi di manutenzione riguardanti edifici ed infrastrutture, purché non comportino incremento di unità abitative o del carico insediativo;
 - k. interventi di adeguamento degli edifici esistenti per motivate necessità igienico-sanitarie per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, di sicurezza del lavoro e incremento dell'efficienza energetica;
 - l. sistemazioni e manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti;
 - m. posizionamento delle strutture di carattere provvisorio, non destinate al pernottamento di persone, necessarie per la conduzione dei cantieri per la realizzazione degli interventi di cui al presente articolo, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;
 - n. adeguamenti strutturali e funzionali di impianti per la lavorazione degli inerti solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;
 - o. adeguamento strutturale e funzionale di impianti di depurazione delle acque reflue urbane imposti dalla normativa vigente;
 - p. realizzazione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;
 - q. interventi di riequilibrio e ricostruzione degli ambiti fluviali naturali nonché opere di irrigazione, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza;
 - r. prelievo di materiale litoide, sabbie, limi, argille, torbe o assimilabili solo previa verifica che questo sia compatibile, oltretutto con le pianificazioni di gestione della risorsa, con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochi un peggioramento delle stesse;
 - s. adeguamento di impianti produttivi artigianali o industriali solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;
 - t. opere a verde.

Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità elevata P3

(ART. 10 delle NTA del PAI del Fiume Fella)

Nelle aree classificate a pericolosità elevata P3, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4, nonché i seguenti:

- a. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di opere pubbliche o di interesse pubblico qualora non comportino mutamento della destinazione d'uso;
- b. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di infrastrutture ed edifici, qualora non comportino aumento delle unità abitative o del carico insediativo;
- c. ampliamento degli edifici esistenti, purché non comportino mutamento della destinazione d'uso, né incremento di superficie e di volume superiore al 10% del volume e della superficie totale, così come risultanti alla data di adozione del Progetto di Piano (7 ottobre 2004), e purché siano anche compatibili con la pericolosità del fenomeno;
- d. realizzazione di locali accessori di modesta entità a servizio degli edifici esistenti;
- e. realizzazione di attrezzature e strutture mobili o provvisorie non destinate al pernottamento di persone per la fruizione del tempo libero o dell'ambiente naturale, a condizione che siano

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 10 di 26	Rev. 0

- compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile, che non ostacolano il libero deflusso delle acque e purché non localizzate in aree interessate da fenomeni di caduta massi;*
- f. *realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché ciclopedonali, non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;*
- g. *realizzazione di nuovi impianti di depurazione delle acque reflue urbane ove non diversamente localizzabili, purché dotati degli opportuni accorgimenti tecnico-costruttivi e gestionali idonei anche ad impedire il rilascio nell'ambiente circostante di sostanze o materiali per effetto dell'evento che genera la situazione di pericolosità*

L'impianto SRG di Malborghetto interferisce con l'area a pericolosità geologica molto elevata (P4) (cod. 0300542600B-CR) ed è limitrofo ad un'altra area a pericolosità elevata (P3) (cod. 03002043600B-CR). In entrambi i casi si tratta di colate rapide provenienti da nord dal versante meridionale del Monte Cucco ed in particolare la loro porzione più distale raggiunge e lambisce l'area dell'impianto della SNAM.

Nel dettaglio, osservando la cartografia delle 2 immagini di figura 6, si può notare come l'area P4 (rossa) invada, seppur di poco, l'area dell'impianto oltrepassando la recinzione esistente, sostenuta da un muro in c.a., a valle della strada ex SS13 e termini sul pendio dell'area verde sottostante.

L'area P3 (arancione) raggiunge, come estremità inferiore di una potenziale colata, la strada asfaltata ex SS13 e lambisce la sottostante strada di accesso all'impianto, ma senza superare la recinzione posta a valle.

L'area NON ricade all'interno del Vincolo Idrogeologico

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 11 di 26	Rev. 0

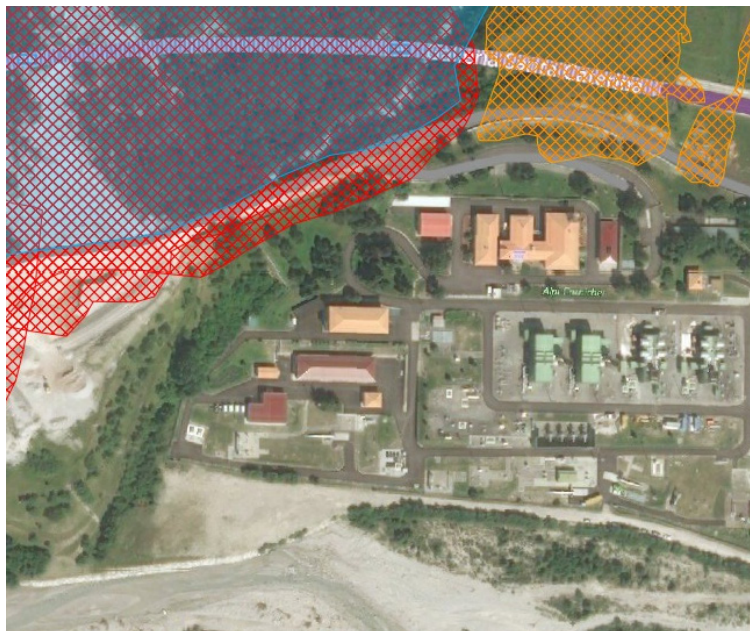


Foto 6: l'area di lavoro è esterna alla pericolosità geologica (da frane) e dal vincolo idrogeologico. La linea tratteggiata punto-linea rappresenta il limite a monte dell'impianto

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 12 di 26	Rev. 0

3.2 Interventi previsti dal progetto

Nelle aree segnalate come P4 e P3 il progetto prevede i seguenti interventi:

- **Area P4 (foto 7).** Per consentire la realizzazione di alcune infrastrutture, sul versante che sale verso la ex SS13 è prevista la realizzazione di un muro di sostegno e quindi, a valle, un'area pianeggiante con la realizzazione di alcuni edifici tecnici (questi ultimi tutti esterni all'area classificata P4).
- **Area P3 (foto 7).** Nei pressi dell'ingresso della Centrale è previsto il rifacimento della strada di accesso esistente con la realizzazione di un nuovo muretto in c.a. con recinzione a monte, una guardiola con alcuni parcheggi a valle.



Foto 7: interferenze del progetto con le aree P4 (sinistra in rosso) e le aree P3 (arancione).

In entrambe le aree non sono previsti edifici o locali ad uso residenziale o per il pernottamento delle persone.

Da evidenziare inoltre come sui versanti soprastanti l'impianto siano state realizzare delle opere di mitigazione e di difesa (in particolare lungo il versante che da origine all'area a pericolosità P3, vedi foto 8).

Lungo i canali da debris flow sono stati eseguiti da parte dell'Amministrazione pubblica interventi di riprofilatura e rinaturalizzazione del versante, opere di canalizzazione in pietrame e barriere paramassi a medio assorbimento di energia. Più a valle è stata realizza una piazza di deposito (area in grigio all'estrema sinistra della foto 8) e una serie di valli-tomi

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 13 di 26	Rev. 0

paramassi. Infine sono state realizzate opere spondali verso sud lungo la riva destra del Fella.

Ad oggi tutte le opere sono oggetto di manutenzione e si presentano in buono stato efficienti.

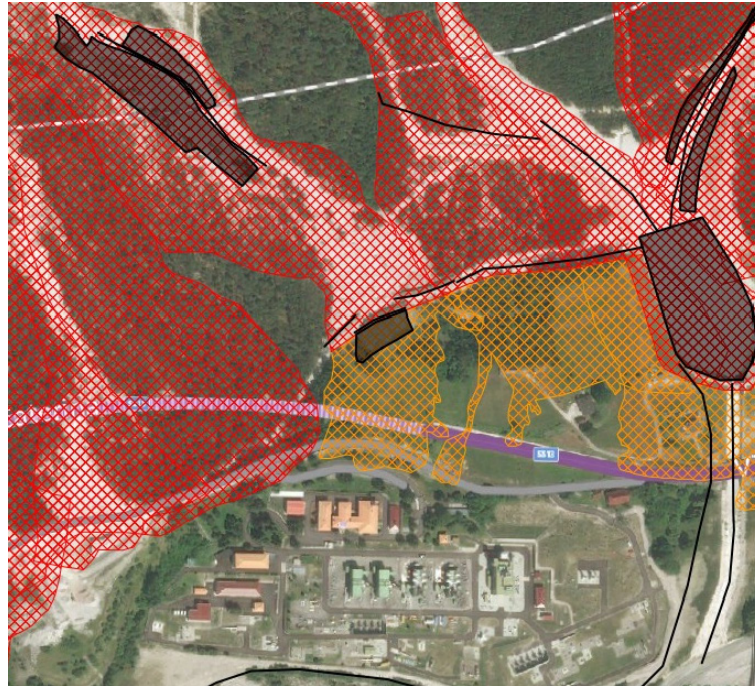


Foto 8: in grigio gli interventi di sistemazione di difesa e di sistemazione idraulico forestale di tipo lineari e poligonale

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 14 di 26	Rev. 0

4 MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO

Il sito di lavoro è ubicato all'intero dell'impianto di compressione SNAM Rete Gas di Malborghetto ricade sul fondovalle della Val Canale in destra orografica del Fiume Fella a quota 670 m slm.

4.1 Geomorfologia, geologia, idrogeologia

Il sito ricade nella Val Canale di origine fluvio-glaciale caratterizzata dall'intensa incisione sul fondovalle ad opera del fiume Fella. La centrale di compressione è posizionata al margine dell'attuale piana alluvionale ovvero al passaggio tra i sedimenti alluvionali e quelli gravitativi provenienti dai versanti a monte del monte Cucco.

Nello specifico l'area della futura struttura è sub-pianeggiante con lieve pendenza verso sud ovvero verso il letto del Fella (immagine 9 e 10).

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale dell'area va evidenziata quindi la presenza del fiume Fella, il cui alveo si trova a ridosso del lato meridionale della Centrale, ad un dislivello di circa 5-6 m dalla stessa.



Foto 9: l'impianto ubicato nella valle con il torrente Fella in primo piano

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 15 di 26	Rev. 0

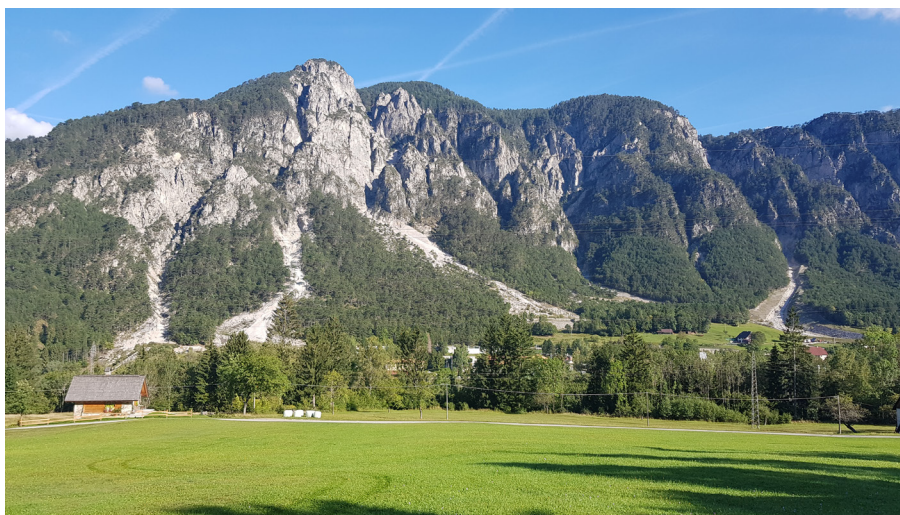


Foto 10: le falde detritiche e le pareti rocciose a monte della centrale (fianco destro della valle)

GEMORFOLOGIA

Il territorio su cui si trova il Comune di Malborghetto è posizionato all'interno del solco della Val Canale che si estende tra Pontebba ed il valico di Coccau con direzione ovest-est tra le Alpi Carniche e le Alpi Giulie.

La valle, di origine fluvio-glaciale, presenta caratteri prettamente alpini ed è stata modellata dalla intensa incisione del fiume Fella.

Il versante settentrionale della valle appartiene alle Alpi Carniche i cui rilievi principali nel territorio comunale sono costituiti dal Monte Stabet, i Monti Cucco, Oisternig e la Cima Sagran. Tali rilievi si affacciano direttamente sul solco della Val Canale con ripidi versanti formati prevalentemente da rocce dolomitiche e carbonatiche.

I rilievi sono per lo più coperti da vegetazione boschiva di mezza montagna, faggete e peccete dominanti a sud, a nord prevalgono il Pino Silvestre e il pino nero.

Per quanto riguarda il versante meridionale della valle, questo è costituito dai rilievi appartenenti alle Alpi Giulie. Questi versanti sono scarsamente colonizzati da vegetazione arborea e sono caratterizzati da ripide vette, come quelle dei monti Due Pizzi, Piper e Jof di Miezegnot (m 2087 s.l.m.); queste cime sono costituite da contrafforti calcareo dolomitici, che costituiscono la sommità della serie stratigrafica triassica, che comprende in prevalenza formazioni terrigene e sedimentarie, substrato ideale per la rigogliosa foresta.

Il fondovalle è occupato da depositi incoerenti costituiti da detrito di versante, depositi glaciali e depositi alluvionali.

GEOLOGIA

L'area dove ha sede l'impianto della Snam Rete Gas, appartiene ad una zona della Catena Carnica interessata dall'orogenesi Ercinica e successivamente ripresa dall'Orogenesi Alpina. In particolare l'area della centrale è caratterizzata da depositi sciolti di età quaternaria. Tali depositi sono costituiti da detriti di falda che si occupano il piede delle pareti rocciose fungendo da termini di raccordo tra le rocce affioranti soprastanti ed i sedimenti pleistocenici e/o olocenici degli alvei fluviali del torrente Fella.

Le falde detritiche sono prodotti di accumulo dei clasti, blocchi derivanti dai processi di crioclastismo, termoclastismo e tettonici convogliati a valle specie dalla forza di gravità e solo

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 16 di 26	Rev. 0

in parte dalle acque meteoriche. Pertanto la granulometria dei clasti risponde alle leggi del trasporto selettivo con i blocchi di maggiori dimensioni prevalenti verso l'unghia inferiore del detrito di falda. La natura dei clasti rispecchia ovviamente la litologia delle formazioni rocciose sovrastanti. I depositi di maggiori dimensioni si rinvencono al piede degli affioramenti carbonatici e dolomitici in particolare.

Per quanto riguarda i rilievi montuosi a Nord dell'area comunale di Malborghetto, questi si inquadrano nel contesto del settore orientale delle Alpi Giulie e sono costituiti da una Unità litostratigrafica appartenente alla Successione Mesozoica.

La Successione Mesozoica, affiora a Sud della Catena Paleocarnica, è quasi esclusivamente marina, anche se in facies molto diverse, con limitati episodi vulcanica e raggiunge uno spessore complessivo di quasi 10.000 m.

L'Unità Litostratigrafica che interessa la maggior parte dei rilievi in destra idrografica del fiume Fella racchiude tutte le piattaforme carbonatiche cresciute tra l'Anisico sup. e il Carnico inf. (Triassico med - sup). La massima espressione di queste piattaforme è costituita dall'unità della Dolomia dello Schlern (o Dolomia dello Sciliar) che, in particolare, affiora a monte dell'area di interesse.

L'Unità della Dolomia dello Schlern (o Dolomia dello Sciliar), litologicamente, è rappresentata da dolomie e calcari dolomitici grigi-chiari, talora cristallini per la dolomitizzazione, da massicci a debolmente stratificati, specie verso l'alto, in banchi da 0,5 a 1 m. Gli spessori complessivi possono raggiungere i 1200 m.

Sul fondovalle sono invece prevalenti i detriti grossolani trasportati dal fiume Mella. Si tratta di ghiaia, ciottoli e blocchi in matrice sabbiosa spesso ben arrotondati. E' frequente che in alveo, dove la corrente rallenta e diminuisce l'energia, vi siano aree caratterizzate da sedimenti fini più coesive (limo). Questa morfologia è ben rappresentata dalle stratigrafie raccolte in sito dove sono stati rilevati dei livelli di materiale coesivo all'interno di una successione di materiale grossolano.

ASSETTO STRUTTURALE

L'assetto strutturale del territorio è piuttosto complesso, con uno stile tettonico prevalente dato da blocchi fagliati a giacitura monoclinale, allungati in direzione est-ovest, localmente interessati da sistemi di fratture con direzione ENE-OSO, NNE-SSO e NNO-SSE.

I versanti (per la gran parte abbondantemente vegetati) presentano un profilo uniforme e acclività accentuata, con valori talora superiori al 100%.

Le condizioni di stabilità dei pendii in roccia sono in genere buone anche se, localmente, si possono verificare delle frane di crollo legate al particolare assetto stratigrafico delle formazioni e ad un maggiore grado di fatturazione degli ammassi rocciosi; al piede dei versanti e lungo le valli principali si riscontrano potenti coltri detritiche e fluvio glaciali che in occasione di eventi meteorici di particolare intensità risultano instabili.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 17 di 26	Rev. 0

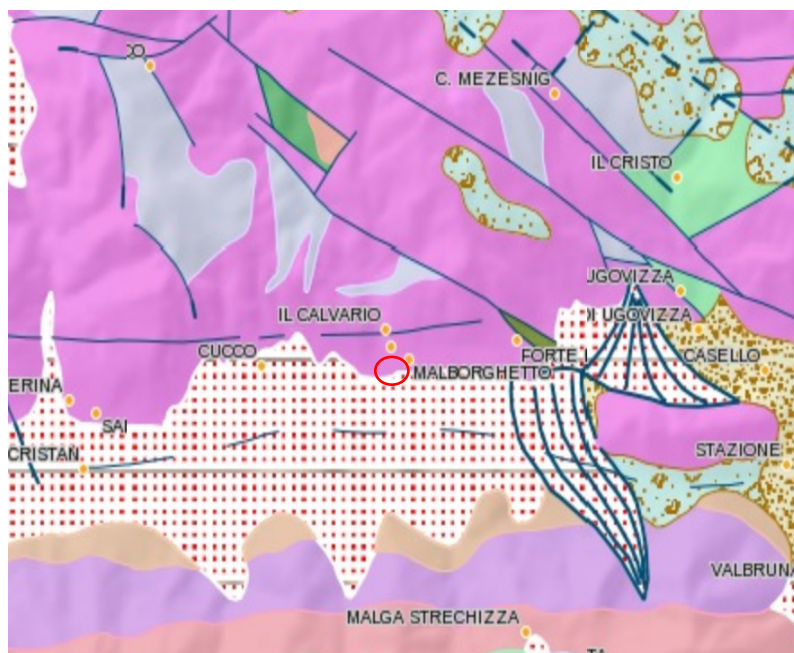


Foto 11: carta geologico/strutturale semplificata. Il cerchio rosso indica la posizione della centrale

Lungo l'asse della Valcanale transita una importante linea tettonica orientata est-ovest: tale linea è denominata Fella-Sava e mette in contatto la Dolomia dello Schlern con la formazione paleozoica dei Calcari a Bellerophon, per un rigetto complessivo di oltre 800 m. Si tratta di un elemento strutturale a carattere compressivo con piano fortemente inclinato verso sud, formato da numerosi elementi minori. Essa rappresenta la prosecuzione verso oriente della linea della Valsugana e in regione separa le Alpi Carniche a nord dalle Alpi Giulie a sud.

Secondo la recente classificazione DISS INGV essa è definita come elemento attivo e capace, in quanto sono stati evidenziati eventi ad essa legati negli ultimi 11000 anni.

Nel territorio comunale si possono distinguere inoltre diversi sistemi di faglie, alcuni dominati da direttrici imposte dall'orogenesi Ercinica, i cui tratti si individuano a nord della Valcanale nel cuole delle Alpi Paleoceniche.

Si tratta di sistemi che affiancano la linea di Tropolach – Camporosso, che taglia la Catena Carnica da nord – ovest verso sud – est con un rigetto valutato di circa 800 metri.

A sud della Val Canale dominano i sistemi compressivi Alpini, dei quali la Fella-Sava rappresenta il fronte di retro scorrimento; fanno parte di questo dominio i sistemi della Val Saisera, con piani molto inclinati, fino a verticali ed il complesso che definisce il settore tettonico dell'area della Miniera di Raibl e del Monte Re.

In questo caso si tratta di faglie con direzione NNE –SSW mineralizzate da solfuri misti che hanno formato l'importante giacimento di Raibl.

Più a sud, nella fascia prealpina, la tettonica regionale è definita dalle direttrici est ovest e NW e SE del sovrascorrimento periadriatico.

ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il solco Val Canale è stato inciso dal fiume Fella nel quale si immettono perpendicolarmente affluenti con carattere permanente od effimero; tra questi i principali risultano essere in

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 18 di 26	Rev. 0

destra idrografica come: il Rio Malborghetto, il rio Argento ed il torrente e il torrente Uque, i rii Granuda Grande, Palug e Rank e il torrente Granda.

Il fiume Fella nel tratto che fiancheggia l'area in argomento, scorre ad una quota di circa 6 m inferiore rispetto a quella del piano campagna, ad una distanza lineare di diversi decine di metri dalle aree interessate.

L'idrografia secondaria che interessa direttamente la zona è rappresentata da due modesti impluvi, uno a est e l'altro a sud ovest rispetto l'area di interesse.

Gli affluenti che scorrono in questi impluvi, scendono dai ripidi versanti rocciosi a nord di Malborghetto e precipitano entro solchi vallivi molto incisi e creano depositi fluviali caratterizzati da basso grado di maturità ed elevata pendenza media.

L'impluvio in prossimità della zona di studio presenta un bacino alimentatore con una superficie di 0,08 km², una lunghezza di 0,57 km ed una pendenza media di 26,3°. Alla testa di questo impluvio, entro la formazione della Dolomia dello Schlern, esiste un'area caratterizzata da un forte processo erosivo che alimenta i depositi detritici originati dai debris flow.

Tale erosione è favorita dalla presenza di alcune faglie che ne causano la milonizzazione in quanto la compagine litologica, di per se compatta e dalle ottime caratteristiche geotecniche, risulta molto fragile e perciò intensamente fratturata, causando un notevole e piuttosto rapido ricarico di detriti.

Il materiale solido presente è caratterizzato da una granulometria piuttosto grossolana anche dell'ordine di alcuni metri ed elementi a composizione calcareo dolomitica a forma spigolosa. Tale impluvio è stato interessato da un debris flow il 29 agosto 2003 per un volume solido stimato di circa 9000 m³.

A seguito dell'evento lungo questo canale sono state realizzate dalla Direzione Regionale della Protezione Civile una vasca di trattenuta in terra armata dotata di griglia filtrante per il deflusso della frazione liquida e opere atte a mitigare gli effetti dei deflussi idrici residui per convogliarli verso lo scarico nel greto del fiume Fella. Il risultato finale dell'azione combinata di fenomeni franosi di crollo nella parte superiore del versante e di trasporto in parte gravitativo ed in parte idraulico porta alla formazione di una fascia detritica che costituisce il raccordo tra il versante ed il fondovalle con un angolo variabile. Pur trattandosi di conoidi attive progradanti sulla zona pianeggiante, l'apporto di materiale fornito alle stesse è proporzionale alla minima estensione dei bacini di provenienza, così che il fenomeno risulta limitato alla fascia strettamente addossata al pendio.

MODELLO GEOLOGICO DEL SITO

Sulla base di quanto scritto sin d'ora è possibile quindi ricostruire il Modello Geologico dell'area di studio. L'impianto di Snam Rete Gas a Malborghetto Valbruna, che sarà oggetto di adeguamento, ricade nella Val Canale di origine fluvio-glaciale i cui i sedimenti alluvionali si interdigitano con le falde detritiche (depositi gravitativi) poste alla base delle pareti rocciose a monte della centrale (immagine 12).

Come già scritto è il torrente Fella l'elemento idrografico principale con il suo alveo (detriti sciolti grossolani: ghiaia, ciottoli e blocchi) a ridosso del lato meridionale della Centrale, ad un dislivello di circa 5-6 m dalla stessa.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 19 di 26	Rev. 0



Foto 12: le falde detritiche alla base delle pareti rocciose che s'interdigitano con i sedimenti alluvionali del Fella proprio nell'area dell'impianto

Il terreno di imposta è quindi rappresentato da una successione di diversi metri di materiale detritici grossolani senza coesione (ghiaia, sabbia con ciottoli) con natura prevalentemente alluvionale di età Quaternaria post-glaciale.

Il substrato roccioso non affiora in sito. La roccia affiora sui rilievi montuosi a nord del sito: si tratta di dolomie e calcari dolomitici massicci.

Il rilievo di superficie non ha evidenziato comunque fenomeni di dissesto in atto o presunti e gli stessi manufatti presenti nell'area non mostrano segni di deterioramento legati a cedimenti del terreno di fondazione.

Sulla base di quanto scritto il Modello Geologico può essere rappresentato sinteticamente da 2 Unità Geologiche:

Unità Geologica 1: livello superficiale discontinuo con spessori variabili da 0 metri (livello assente) fino a qualche metro. Si tratta per lo più di materiale fine coesivo (limo, limo sabbioso, sabbie fine).

Unità Geologica 2: a partire da circa qualche metro di profondità e si sviluppa per diverse decine di metri sotto il p.c. Si tratta di materiale grossolano di origine alluvionale e detritica: ghiaia medio grossolana calcarea a clasti subangolari in una matrice sabbiosa o sabbioso limosa poco o nulla coesivo con trovanti.

4.2 Eventi attesi in riferimento alle aree P4 e P3 individuate nel PAI

Entrambe le aree a pericolosità P4 e P3, che raggiungono l'area dell'impianto nel settore settentrionale, fanno riferimento a delle colate detritiche con area di innesco sul fianco sud del monte Cucco.

Si tratta di fenomeni rapidi che s'innescano su pendii a forte pendenza, in presenza di significativa quantità di acqua e di detrito sciolto rimovibile. Una volta innestato, questo miscuglio di acqua, detrito e massi scende verso valle a forte velocità seguendo canali persistenti (impluvi di torrenti o stretti canali) fino a perdere completamente la sua energia e depositando al piede la frazione di detrito solido (terra e frammenti di rocce più o meno grossolane). L'apporto di materiale fornito a queste potenziali colate detritiche è proporzionale alla minima estensione dei bacini di provenienza, così che i fenomeni risultano

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 20 di 26	Rev. 0

limitati alla fascia strettamente addossata al pendio e lambiscono marginalmente l'area della centrale come evidenziato dalle cartografie della pericolosità.

Il pendio soprastante l'Impianto è caratterizzato da 3 distinti canali in cui si può impostare questo tipo di colata detritica come si può vedere nell'immagine 13 (in realtà i canali sono 4 ma quello più ad est, che risulta anche quello più attivo, non interessa l'area dell'impianto ed è sicuramente esterno ad esso). Il canale n. 1 più ad ovest (a sinistra nella foto) non interessa l'area dell'impianto, il canale centrale n. 2 ha la sua parte distale che lambisce l'area di proprietà di Snam Rete Gas solo nel suo settore occidentale, mentre il canale n. 3 raggiunge l'area a prato nei pressi dell'inizio della galleria della SS13.

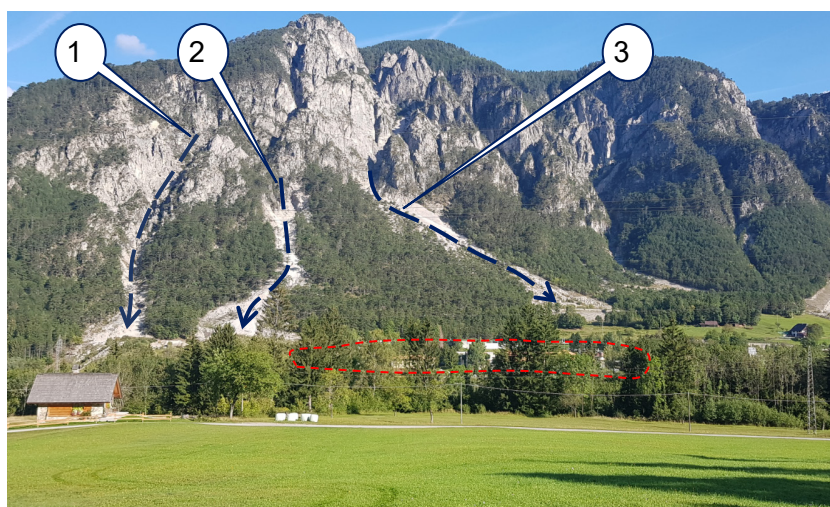
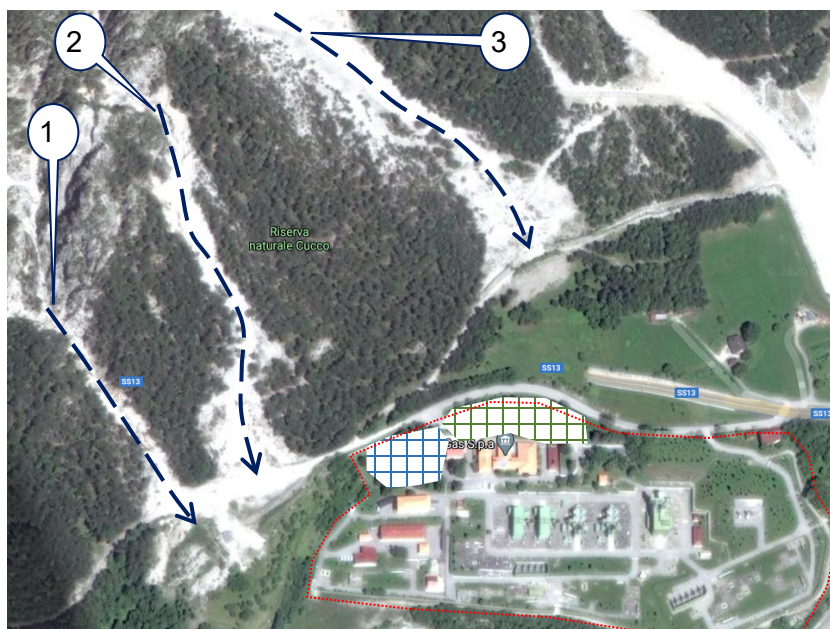


Foto 13: le aree soprastanti la centrale. Sono visibili i 3 canali da debris flow (righe blu) e la posizione dell'impianto. Nella foto in alto le aree indicate con la griglia indicano le aree di intervento per la sistemazione dell'impianto e che interferiscono con le aree P4 e P3 solo per una stretta fascia (vedi fig. 8). Il tratteggio della foto in basso indica i limiti dell'area dell'impianto

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 21 di 26	Rev. 0

Il canale 3 (foto 14 e 15) ha una direzione di discesa SE e a valle della colata sono state realizzate diverse opere di protezione per lo sbarramento della colata. Nel dettaglio si tratta di riprofilatura e rinaturalizzazione del versante (lungo il canale e nella sua parte terminale), barriere paramassi a media energia (lungo il canale) e alla base un tomo-vallo. Le opere di protezione consentono di rallentare la colata detritica con la conseguente perdita di energia dell'evento e la deposizione della maggior parte del materiale trasportato.

A valle delle opere di protezione prosegue quindi un'area meno critica identificata come P3, che interessa la stessa SS13 e la ex SS13 e che quindi fa ipotizzare una possibile ulteriore riduzione della colata detritica verso valle (verso sud).

L'area dell'impianto si trova ancora più a valle (anche della strada ex SS13) ed i lavori di sistemazione dell'accesso ricadono solo nel punto più distale dell'area a pericolosità P3.

Lavori che, tra l'altro, prevedono la realizzazione di una recinzione a delimitazione dell'area dell'impianto con un muro in calcestruzzo armato con H pari a 50 cm da terra (misurato dal p.c. sul lato di monte, tratto blu in foto 15). Il muro avrà così anche funzione di contenere il residuo di colata detritica che eventualmente potrà raggiungere questa parte dell'area della centrale.

Da segnalare inoltre l'esistenza di un muretto sul lato a valle della ex SS13 con altezza di 60 cm (tratto rosso in foto 15) che ha anch'esso una funzione contenitiva dell'eventuale parte terminale della colata tra l'altro rallentata dall'infrastruttura stradale esistente (ex SS13).

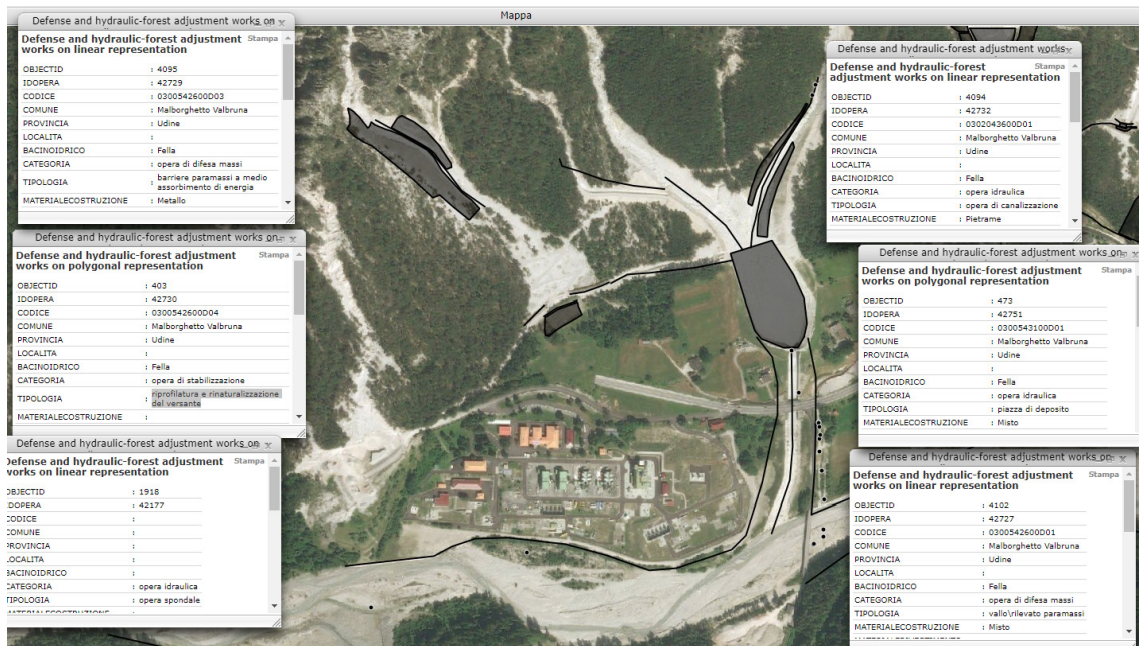


Foto 14: gli interventi realizzati sui versanti e nei canali da debris flow per la mitigazione del rischio

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 22 di 26	Rev. 0

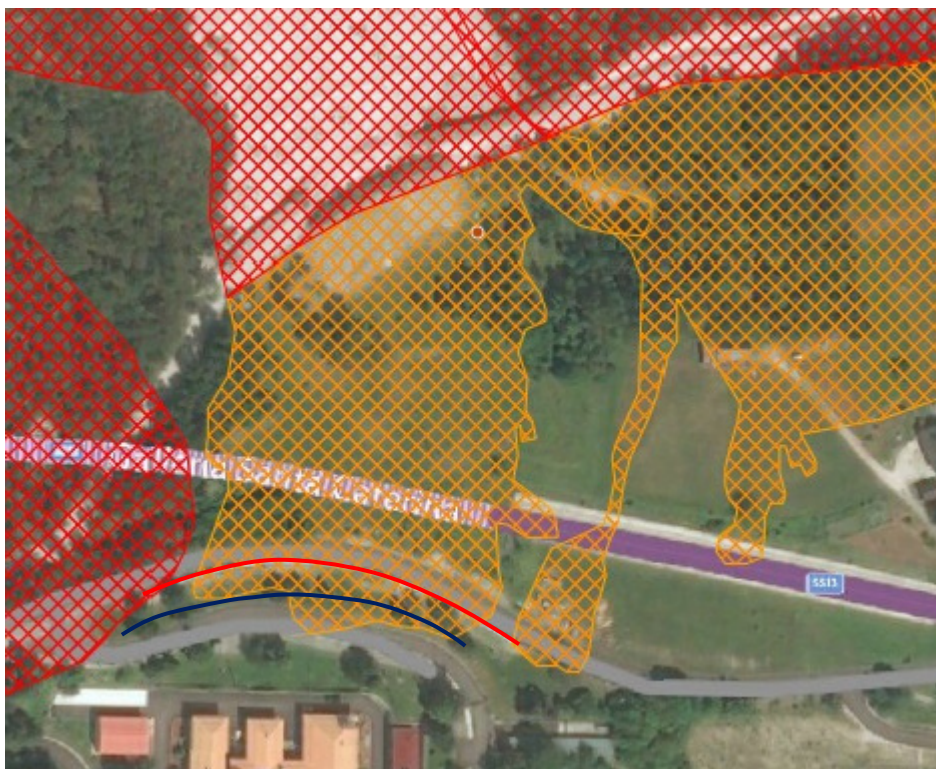


Foto 15: l'area P3 relativa all'evento della colata n. 3. Si noti come il passaggio da area P4 ad area P3 è determinato da una serie di lavori di protezione e mitigazione. In blu nuovo muro di recinzione, in rosso il muro sul lato a valle della ex SS13

Il canale 2 (foto 16) da origine all'area P4. Si evidenzia come l'area d'intervento si trovi a valle di un tratto del versante caratterizzato da una omogenea copertura boschiva in assenza di evidenti canali di erosione, che invece sono ben definiti nella porzione più ad ovest (foto 17). Si presume pertanto che potenziali eventi futuri da colata detrica s'impostino seguendo il canale di erosione principale esistente e ben inciso, con eventuali fuoriuscite di materiale detritico residuale sul versante soprastante l'impianto.

In questo caso l'area dell'impianto è già delimitata da una recinzione con un muro in c.a. armato di altezza di 1 metro posto subito a valle della ex SS13. Anche in questo caso ci troviamo nella parte più distale della colata dove la stessa ha perso gran parte dell'energia cinetica e ha già scaricato quasi tutto il materiale trasportato. In questa zona tende quindi ad accumularsi il materiale residuale.

Il muretto della recinzione a valle della ex SS13 e la stessa infrastruttura stradale hanno una funzione di rallentamento dell'eventuale parte terminale della colata.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 23 di 26	Rev. 0

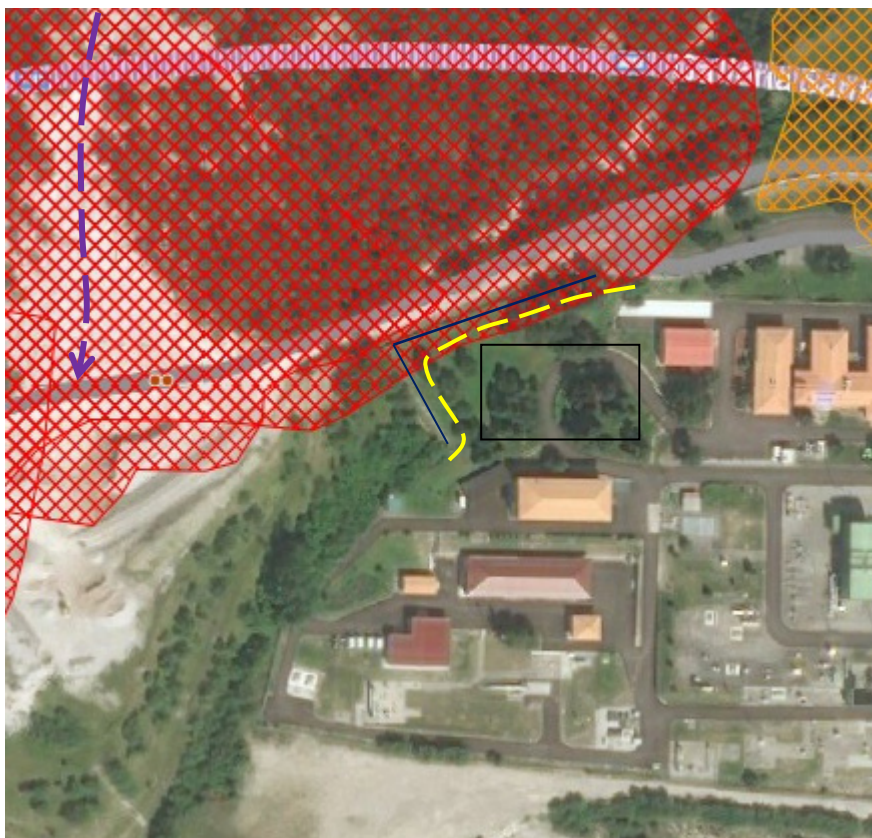


Foto 16: l'area P4 relativa all'evento della colata n. 2. In blu la recinzione esistente dell'impianto a valle della quale sono previsti i lavori. Il rettangolo nero indica la posizione degli edifici previsti dal progetto. In viola è indicato il canale di erosione principale. In giallo tratteggiato la posizione del nuovo muro di sostegno

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 24 di 26	Rev. 0



Foto 17: in rosso il canale principale della colata. In arancione la possibile fuoriuscita di materiale residuale in direzione della strada ex SS13. In blu la recinzione a valle delle quale sono previsti i lavori di adeguamento dell'impianto

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 25 di 26	Rev. 0

5 CONCLUSIONI E GIUDIZIO DI COMPATIBILITA' GEOMORFOLOGICA

La presente COMPATIBILITA' GEOMORFOLOGICA è a supporto del progetto di adeguamento dell'impianto di compressione gas di Malborghetto.

Le zone d'intervento ricadono nelle parti distali e terminali di aree classificate a pericolosità P4 e P3 relative a delle colate detritiche provenienti dal pendio a monte del Monte Cucco. In entrambi i casi le zone P4 e P3, che lambiscono i confini dell'impianto, sono dunque al piede del dissesto, dove le colate hanno perso gran parte dell'energia cinetica e hanno già scaricato quasi tutto il materiale trasportato. In questa zona tendono quindi ad accumulare il materiale residuale granulometricamente più fine.

Lungo il canale della colata detritica, che da origine all'area P4 nella parte alta del dissesto e P3 nella parte distale, sono stati realizzati degli interventi di mitigazione. Nella parte terminale dell'area a rischio inoltre, a monte dell'impianto, è presente la strada ex SS13 con un muretto sul lato a valle con altezza di 60 cm e lo stesso progetto prevede la realizzazione di una nuova recinzione, a confine dell'impianto SRG, con alla base un muro in c.a di altezza di 50 cm.

L'area a pericolosità P4 è invece relativa ad una seconda colata detritica posta più ad occidente. In questo caso oltre che la presenza a monte della centrale della strada ex SS13, è da segnalare il muretto della recinzione dell'impianto esistente. L'area d'intervento si trova inoltre a valle del versante caratterizzato da una omogenea copertura boschiva in assenza di evidenti canali di erosione, che invece sono ben definiti nella porzione più ad ovest, esterni alla zona dell'impianto in oggetto. Si presume pertanto che potenziali eventi futuri da colata detritica s'impostino seguendo il canale di erosione principale con eventuali fuoriuscite di materiale detritico residuale sul versante soprastante l'impianto.

Per quanto esposto e trattandosi di opera a servizio di una infrastruttura a rete di interesse pubblico, l'intervento è consentito in base alla lettera g. dell'Art. 9 delle NTA perché, quanto in progetto, non è diversamente localizzabile e non ci sono alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili. Non è inoltre necessario dotarla di sistemi di interruzione del servizio in quanto le aree a pericolosità P4 e P3 non interferiscono direttamente con gli edifici o con gli impianti, ma solo con la viabilità interna e gli accessori non sono destinati all'uso residenziale o per il pernottamento. Quanto in progetto non aumenta il livello di rischio associato alle aree classificate a pericolosità molto elevata ed elevata.

Sulla base di queste considerazioni si ritiene che quanto in progetto per l'adeguamento dell'impianto di Malborghetto sia compatibile con le previsioni del PAI, ed in particolare con l'interferenza con le due aree a pericolosità geologica di cui si è detto sopra.

Per ridurre ulteriormente la possibilità di interferenza con le aree a pericolosità, il muro della nuova recinzione prevista a monte del nuovo accesso all'impianto è stato progettato in cls. armato di altezza pari a 100 cm misurati dal p.c. sul lato di monte. Questo accorgimento è utile ad incrementare la protezione della strada di accesso all'impianto dall'eventuale parte terminale di una colata detritica che possa raggiungere questa zona. In questo modo le

	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-CA-E-94003	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 26 di 26	Rev. 0

nuove strutture (essenzialmente legate alla viabilità interna e di accesso all'impianto) saranno protette e non ci sarà incremento del rischio idrogeologico.