



STUDIO TECNICO ASSOCIATO

Corso Trapani, 39 - 10139 TORINO

Tel. 011 / 447 07 00 (r.a.) - Fax 011 / 447 16 38

E-mail: info@geostudiotorino.it C. F. e P.I. 04664840016

Regione Piemonte
Comune di Settimo Vittone (TO)
Località Gien

*Richiesta di rinnovo con variazione progettuale
dell'autorizzazione rilasciata per il Primo Stralcio
dell'ampliamento della cava*

RELAZIONE GEOLOGICA E TECNICA

- ex L.R. 23/2016 e L.R. 45/89 –

Proponente:

VUILLERMIN GUALTIERO S.r.l.

Via Circonvallazione, 82

11029 VERRES (AO)

SOMMARIO

SOMMARIO	2
1. PREMESSA	5
1.1 FINALITÀ DELLO STUDIO	5
1.2 OGGETTO DELLE ISTANZE EX L.R. N. 23/2016 E L.R. N. 45/89	7
1.3 CRONISTORIA DELLE AUTORIZZAZIONI SULL'AREA INTERESSATA DAL PROGETTO	10
1.4 INTEGRAZIONI RICHIESTE DAGLI ENTI ISTRUTTORI	14
2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA	15
2.1 UBICAZIONE, DATI CATASTALI E TERRENI OGGETTO DELL'ISTANZA	15
2.2 MORFOLOGIA DELL'AREA	17
2.3 ACCESSO ALLA CAVA	18
2.4 STRUMENTI URBANISTICI E VINCOLI	20
3. RELAZIONE GEOLOGICA	22
3.1 PREMESSA	22
3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELLA ZONA	25
3.3 GEOMORFOLOGIA LOCALE E ANALISI DELLE FORME DISSESTIVE PRESENTI	28
3.4 TETTONICA	29
3.5 CARATTERISTICHE PETROGRAFICHE ED USI COMMERCIALI DEL MATERIALE COLTIVATO	30
3.6 ELABORATI GEOLOGICI A CORREDO DEL P.R.G.C.	31
3.7 RISCHIO VALANGHIVO	35
4. RAPPORTO GEOTECNICO	36
4.1 RIEPILOGO DEI GEOSTRUTTURALI DI PROGETTO SULL'INTERO VERSANTE	36
4.1.1 Rilievo originario luglio 2009	36
4.1.2 Rilievo di approfondimento aprile 2010	38
4.1.3 Rilievi di dettaglio gennaio 2011 e conseguenti adeguamenti del piano di coltivazione ..	39
4.2 RILIEVI DI VERIFICA IN CORSO DI COLTIVAZIONE	44
4.2.1 Rilievo dopo scopertura giugno 2012	44
4.2.2 Rilievo di aggiornamento aprile 2013 e intervento di bonifica statica	45
4.2.3 Rilievo 2016 in fase di ribasso	49
4.3 RILIEVO GEOSTRUTTURALE AGGIORNATO	51
4.3.1 Generalità	51
4.3.2 Documentazione fotografica aggiornata	51
4.3.3 Suddivisione del rilievo in aree omogenee	54
4.3.4 Situazione geostutturale della zona sommitale (zona I)	56
4.3.5 Situazione geostutturale del fronte rivolto verso sud (zona II)	58
4.3.6 Situazione geostutturale del fronte rivolto verso ovest (zona III)	60
4.4 CONCLUSIONI SUI RILIEVI GEOSTRUTTURALI	62
4.4.1 Confronto con i rilievi precedenti	62
4.4.2 Conclusioni sull'aggiornamento geostutturale	63

4.4.3	<i>Scelte progettuali derivanti dall'aggiornamento</i>	64
4.5	CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI LITOTIPI	66
4.5.1	<i>Resistenza meccanica della roccia intatta</i>	66
4.5.2	<i>Profili di rugosità delle fratture</i>	66
4.5.3	<i>Resistenza al taglio delle discontinuità</i>	67
4.6	VERIFICHE DI STABILITÀ CON IL TEST DI MARKLAND	69
4.7	VERIFICA DI STABILITÀ D'INSIEME DEL VERSANTE DI CAVA IN PRESENZA DELLA FAGLIA	77
4.7.1	<i>Metodo di verifica e primi risultati</i>	77
4.7.2	<i>Verifica con parametri ridotti</i>	80
4.7.3	<i>Verifica in condizioni sismiche</i>	80
4.7.4	<i>Conclusioni sulla stabilità d'insieme del versante</i>	83
4.8	STABILITÀ DELLA SCOGLIERA DI SOSTEGNO DELLA PISTA	85
5.	RELAZIONE TECNICO-ECONOMICA	88
5.1	PREMESSA	88
5.2	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE ESTRATTIVO	89
5.2.1	<i>Macchinari e personale impiegato</i>	89
5.2.2	<i>Gestione dei degli scarti di coltivazione</i>	89
5.2.3	<i>Deposito di carburante</i>	90
5.3	GESTIONE DEL MATERIALE ESTRATTO	91
5.3.1	<i>Movimentazione dei blocchi e dei materiali</i>	91
5.3.2	<i>Lavorazione del materiale</i>	91
5.3.3	<i>Area di mercato e utilizzo del materiale</i>	92
5.4	ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI ED IDRICI, CON ILLUSTRAZIONE DELLE TECNICHE ATTE AL RISPARMIO ED AL RICICLO	93
5.4.1	<i>Consumi idrici</i>	93
5.4.2	<i>Consumi di energia</i>	95
6.	PROGETTO DI COLTIVAZIONE	96
6.1	OPERE PREPARATORIE ALLA COLTIVAZIONE	96
6.1.1	<i>Viabilità di accesso alla cava</i>	96
6.1.2	<i>Rampe di accesso</i>	96
6.1.3	<i>Protezione del ciglio superiore del fronte</i>	96
6.1.4	<i>Discarica di sterili</i>	97
6.1.5	<i>Opere di regimazione delle acque di ruscellamento superficiale</i>	98
6.2	SVILUPPO DELLA COLTIVAZIONE MINERARIA	100
6.2.1	<i>Generalità</i>	100
6.2.2	<i>Avvio della coltivazione e stato attuale dei luoghi</i>	100
6.2.3	<i>Modalità di coltivazione</i>	101
6.3	PRODUZIONI PREVISTE E CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI DI ESTRAZIONE	102
7.	REGIMAZIONE DELLE ACQUE NELL'AREA DI CAVA	104
7.1	DECANTAZIONE E RIUTILIZZO DELLE ACQUE DI LAVORAZIONE	104
7.2	CARATTERISTICHE GENERALI DELLA RETE DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE	106
7.3	VERIFICHE IDRAULICHE	108
7.3.1	<i>Verifiche idrauliche sull'area a monte dell'ampliamento (bacino A) e dimensionamento delle canalizzazioni sottese</i>	108
7.3.2	<i>Verifiche idrauliche sull'area marginale (Bacino B)</i>	111

7.3.3	<i>Verifiche idrauliche sulle aree di cava (Bacini C + D)</i>	112
7.3.4	<i>Verifiche idrauliche sul recettore finale a valle della cava (Bacino E)</i>	113
7.4	PIANO DI MANUTENZIONE PROGRAMMATO	116
8.	ANALISI DEGLI EFFETTI INDOTTI SULLE PRINCIPALI COMPONENTI AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE	117
9.	RECUPERO AMBIENTALE	119
9.1	PREMESSA.....	119
9.2	OBIETTIVI E CRITERI DEGLI INTERVENTI.....	120
9.2.1	<i>Generalità</i>	120
9.2.2	<i>Contesto di progetto</i>	120
9.3	TIPOLOGIE DEGLI INTERVENTI.....	122
9.3.1	<i>Interventi di riporto</i>	122
9.3.2	<i>Interventi di idrosemina</i>	122
9.3.3	<i>Impianto di specie arboree e arbustive</i>	123
9.3.4	<i>Trattamenti con litoinecchianti</i>	125
10.	INDICE DEGLI ELABORATI GRAFICI.....	126
	ALLEGATI	127
	ALLEGATO 1: TITOLI DI DISPONIBILITÀ DELLE PARTICELLE OGGETTO DI COLTIVAZIONE.....	128
	ALLEGATO 2: ESCLUSIONE DALLA FASE DI VALUTAZIONE DELLA PROCEDURA DI VIA.....	129

1. PREMESSA

1.1 Finalità dello studio

La presente relazione geologico – tecnica ed economica è stata redatta a corredo dell’Istanza per il rinnovo con variante del Primo Stralcio della coltivazione mineraria ed il recupero ambientale della cava di pietra ornamentale denominata “Argentera” sita in località Argentera, nel Comune di Settimo Vittone (TO), presentata dalla Ditta “Vuillermin Gualtierio S.r.l.”.

Considerato il periodo di riduzione della domanda in ordine al mercato della pietra ornamentale, il piano di coltivazione autorizzato per un biennio dalla prima autorizzazione, e successivamente rinnovato tramite nuove autorizzazioni accordate nella primavera del 2014 per un biennio, e successivamente nella primavera del 2016 per un ulteriore triennio, non è stato portato a termine anche perché negli ultimi due anni l’attività di coltivazione è rimasta praticamente ferma, e solo attualmente il mercato mostra timidi segnali di risveglio.

Ad oggi è stato estratto il 63% della volumetria massima consentita dall’autorizzazione in vigore (7.360 m^3): sono stati cavati in totale circa 4.600 m^3 , di cui 2.100 m^3 cavati durante la prima autorizzazione (2012-2014), 1.350 m^3 circa cavati durante il secondo periodo autorizzato (2014-2016) e 1.150 m^3 circa durante l’ultimo triennio.

La volumetria residua risulta, pertanto, pari a circa 2.760 m^3 .

La variante ora prospettata, dettata da esigenze non produttive ma, primariamente, da motivazioni legate alla presenza di una faglia e, conseguentemente, da una prescrizione dettata dal Settore Geologico della Regione Piemonte e ripresa dal Servizio Cave della Città Metropolitana di Torino, e finalizzata a migliorare la stabilità a lungo termine del fronte finale di coltivazione, comporterà l’estrazione ulteriore di circa 3.150 m^3 ; si richiede, pertanto, un’autorizzazione almeno quinquennale.

Si fa, infine, presente che la Ditta “Vuillermin Gualtierio S.r.l.” si assume ogni responsabilità per qualsiasi danno venga arrecato a terzi durante le fasi di coltivazione, di trasporto del materiale scavato e di ripristino ambientale. Ovviamente l’attività mineraria verrà esclusivamente condotta in virtù dell’autorizzazione stessa, da concedersi ai sensi della L.R. 23/2016, e nel rispetto

delle norme di legge vigenti (D.P.R. 9 aprile 1959, n. 128, sulle Norme di Polizia delle Miniere e delle Cave; D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547, e 19 marzo 1956, n. 302, sulle Norme di Prevenzione degli Infortuni sul Lavoro e di Igiene e Sicurezza del Lavoro; D.Lgs. 25.11.1996, n. 624 *“Attuazione della direttiva 92/91/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione e della direttiva 92/104/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee”*, come pure il D.Lgs. 09.04.2008 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”*).

1.2 Oggetto delle istanze ex L.R. n. 23/2016 e L.R. n. 45/89

In ottemperanza alle disposizioni della L.R. n. 23 del 17 novembre 2016 *“Disciplina delle attività estrattive: disposizioni in materia di cave”* (B.U. 21 novembre 2016, 1° suppl. al n. 46), che ha sostituito la precedente L.R. 22.11.1978 n. 69 *“Coltivazione di cave e torbiere”*, è stata redatta la presente relazione tecnica, a corredo dell'Istanza per il rinnovo, ai sensi della L.R. suddetta, dell'autorizzazione per l'esercizio dell'attività estrattiva nella cava pietra ornamentale denominata *“Argentera”* sita in località Argentera, nel Comune di Settimo Vittone (TO), presentata dalla Ditta *“Vuillermin Gualtierio S.r.l.”*

Gli allegati annessi a questa relazione, ai sensi e per gli effetti delle disposizioni previste dalla Legge Regionale sopra menzionata, costituiscono parte integrante a corredo dell'Istanza di rinnovo autorizzativo, ai sensi della suddetta L.R. 23/2016, per il completamento, con variante allo stato finale degli scavi, dei lavori di coltivazione mineraria e di recupero ambientale della cava di gneiss denominata *“Argentera”*.

L'attività mineraria verrà esclusivamente condotta in virtù dell'autorizzazione stessa, da concedersi ai sensi della L.R. 23/2016 e nel rispetto delle norme di legge vigenti (D.P.R. 9 aprile 1959, n. 128, sulle Norme di Polizia delle Miniere e delle Cave; D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547, e 19 marzo 1956, n. 302, sulle Norme di Prevenzione degli Infortuni sul Lavoro e di Igiene e Sicurezza del Lavoro; D.Lgs. 25.11.1996, n. 624 *“Attuazione della direttiva 92/91/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione e della direttiva 92/104/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee”*, come pure il D.Lgs. 09.04.2008 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”*).

Il progetto di rinnovo con variante della coltivazione proposto, redatto per conto della suddetta Ditta, è costituito dalla presente relazione geologico - tecnica ed economica e dagli elaborati grafici allegati; esso consente, previo un inquadramento generale dello stato attuale del sito in esame, di formulare una precisa definizione del tipo e delle modalità di intervento previsto, sino alla completa sistemazione del fondo.

Vista la necessità di variare lo stato finale dei luoghi, in conseguenza di una precisa prescrizione della città Metropolitana di Torino (prot. 55661 - Classif.: 10.9.3

del 10 Agosto 2020) che riprende a sua volta un parere del Settore Geologico della Regione Piemonte (prot. (*)/A1819C Class.: 13.160.70/VINCIDR20/669/2014C), il progetto è stato sottoposto alla procedura di verifica di compatibilità ambientale, al fine di verificare se la variante proposta comportasse la necessità di una nuova procedura di V.I.A., o se invece l'esito positivo della Valutazione di Impatto Ambientale sviluppata nel 2012 potesse estendersi anche alla nuova configurazione proposta. Con Det. Dir. 1218 del 22/03/2021 il progetto è stato escluso dalla Fase di Valutazione, subordinatamente ad alcune prescrizioni e richieste integrative, alle quali si intende ottemperare nella presente versione del progetto stesso.

Il progetto qui proposto tiene altresì conto delle indicazioni tecniche generali fornite dalla Competente Commissione Tecnico - Consultiva per le Cave della Regione Piemonte nell'ambito delle precedenti autorizzazioni per l'attività estrattiva. Al fine di consentire l'ampliamento ed il completamento della coltivazione mineraria, per gli scavi viene richiesta un'autorizzazione quinquennale.

La presente relazione geologico – tecnica ed economica viene inoltre redatta in ottemperanza ed ai sensi del combinato disposto dalle norme contenute nell'art. 7 del R.D. 30.12.1923, n. 3267, ed ai sensi dell'art.1, comma 3, e dell'art. 5, 1° comma, della L.R. 09.08.1989, n. 45 “Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici – Abrogazione L.R. 12.08.81, n. 27”, e della Circolare Esplicativa del Presidente della Giunta Regionale, sull'applicazione della L.R. 45/89, del 31 gennaio 1990, n.2/AGR.

La Ditta “Vuillermin Gualtierio S.r.l.” intende infatti rivolgere rispettosa Istanza onde ottenere l'autorizzazione ex L.R. 45/89 relativamente al proseguimento della coltivazione mineraria e del recupero ambientale della cava di gneiss sita in località Argentera, nel territorio del comune di Settimo Vittone (TO), in area soggetta a vincolo idrogeologico.

L'area oggetto dell'Istanza di attività estrattiva risultava, ai tempi del primo provvedimento autorizzativo, a vincolo paesaggistico ed ambientale ai sensi del D. Lgs. 42/2004. in quanto presentava superfici caratterizzate da soprassuoli boschivi. Allo stato attuale, le aree di progetto non prevede alcun intervento su superfici boscate, e, anzi, non è previsto neppure nessun nuovo scotico di terreno di coltivo, essendo le aree in questione da più di 10 anni già in coltivazione mineraria.

Nel presentare dunque la domanda di rinnovo con variante dell'autorizzazione alla coltivazione mineraria e del recupero ambientale, la Ditta

“Vuillermin Gualtieri S.r.l.” si impegna, sin d’ora, ad una sistemazione paesistica, al termine dei lavori, come da progetto ed in armonia con quanto esistente nell’ambiente, fatte salve le prescrizioni delle Amministrazioni Competenti, ai sensi della normativa vigente in materia di cave e torbiere.

1.3 Cronistoria delle autorizzazioni sull'area interessata dal progetto

La cava di gneiss in località Argentera è attiva da svariati decenni, ed ha interessato, nel tempo, diversi settori, via via esauriti, prevalentemente ubicati a valle di quello oggetto del presente progetto.

Per gli scopi del presente progetto, tuttavia, è sufficiente ripercorrere la cronistoria autorizzativa a partire dal 2010, quando venne predisposto il primo progetto riguardante la zona attualmente in coltivazione: tale progetto, sottoposto a V.I.A. e denominato “Ampliamento della coltivazione di cava di pietra ornamentale in località Argentera nel comune di Settimo Vittone (TO)”, interessava originariamente un'estensione molto maggiore di quella poi effettivamente autorizzata. Nell'ambito della procedura di V.I.A. l'area venne notevolmente ridotta, richiedendo la redazione di un “progetto stralcio” relativo al solo “Primo Stralcio” della cava (corrispondente all'area attualmente in coltivazione).

In data 31.01.2012 la Giunta Provinciale di Torino esprime un giudizio di compatibilità ambientale positivo (Prot.71/1694-2012) in merito al progetto del Primo Stralcio depositato il 28.10.2011 dalla ditta Argentera Graniti S.n.c,

Il progetto del Primo Stralcio definiva lo sviluppo biennale della coltivazione, finalizzato allo svolgimento di indagini e studi di carattere geotecnico più approfonditi, nell'ottica di riavviare il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ex L.R. 40/98 e la relativa autorizzazione ex L.R. 69/78 per l'ampliamento dell'attività estrattiva in oggetto.

La suddetta determina, nella prescrizione n. 18 dell'Allegato A1 della D.G.P succitata, specificava che *“Nel caso in cui, nel corso dei lavori, emergessero situazioni di instabilità o condizioni strutturali più critiche di quelle ipotizzate, dovrà essere redatta una relazione tecnica di analisi della problematica, comprensiva del progetto degli interventi atti a sanare le criticità individuate. I lavori di coltivazione dovranno essere sospesi fino all'ottenimento di certificazione favorevole”*.

In ottemperanza a tale prescrizione, nel mese di aprile 2013 il sottoscritto ing. Biolatti predispose la *“Relazione tecnica di aggiornamento sulle condizioni geostrutturali e di progetto degli interventi atti a sanare le criticità individuate”*. In essa si segnalava la presenza di uno sperone roccioso caratterizzato da una giacitura delle discontinuità di “pioda” significativamente più acclive della media, (43°

anziché 21°), e simile a quella rilevata nella zona “critica” oggetto di indagine di dettaglio nel gennaio 2011 (oggetto del secondo stralcio e ad oggi non ancora autorizzata). Tale condizione, unita alla fitta presenza di discontinuità appartenenti agli altri sistemi di fratturazione già evidenziati in sede di progetto, dava luogo a locali cinematismi instabili, evidenziati nella documentazione fotografica allegata alla relazione.

Si decise pertanto di adottare lo stesso accorgimento previsto per la suddetta “zona critica): ruotare di 90° il fronte di coltivazione, prevedendo l’abbattimento della zona critica con un fronte che proceda lungo la direzione di giacitura del piano di pioda (quindi, sostanzialmente, parallelo al versante) anziché lungo l’orientazione della massima pendenza.

I lavori di messa in sicurezza non erano ancora stati ultimati alla scadenza del biennio richiesto in autorizzazione. Venne pertanto presentata istanza per il rinnovo dell’autorizzazione, stessa, che venne accordato nella primavera del 2014 per la durata di un altro biennio.

Nel 2015 l’intervento di messa in sicurezza risultava completato, e pertanto, come prescritto dall’autorizzazione, venne redatta, sempre a cura del sottoscritto, la “*Certificazione conclusiva dei lavori atti a sanare le criticità individuate*”, ove si attestava che era stato asportato “*tutto il settore caratterizzato da giaciture anomale e da elevata fratturazione*” e che pertanto la coltivazione poteva riprendere secondo il progetto autorizzato.

Successivamente, nello stesso anno 2015, venne predisposta una nuova richiesta di rinnovo autorizzativo, dato che il volume originariamente autorizzato non era ancora stato ultimato. Tale richiesta venne accordata nella primavera successiva (del. G.C. n. 22 del 18 aprile 2016), recependo anche le modificazioni volumetriche connesse con l’avvenuta bonifica del versante.

Per meglio comprendere quanto illustrato nel seguito, occorre tenere presente che il Primo stralcio, oggetto di tutte le autorizzazioni citate, era a sua volta suddiviso in due fasi, denominate “Fase 1” e Fase 2”. L’autorizzazione comprendeva due diverse prescrizioni relative ad aggiornamenti geostrutturali in corso d’opera.

La prescrizione n. 10 riguardava il completamento della Fase 1, ed affermava che “*lo scavo relativo alla fase 1 dovrà procedere per ribassi successivi fino a raggiungere i 10 m di approfondimento; raggiunta questa quota i lavori di escavazione dovranno essere sospesi e dovrà essere redatta apposita relazione*

tecnica di rilievo e certificazione delle condizioni strutturali dell'ammasso roccioso, suddividendo lo stesso in zone omogenee per litologia e condizioni strutturali".

La prescrizione n. 12 riguardava invece l'avvio della Fase 2, ed affermava che *"i lavori della seconda fase potranno iniziare solo previo invio al Comune di relazione che certifichi le condizioni di stabilità dei fronti di scavo e la possibilità di proseguire la coltivazione secondo il progetto presentato"*.

Poiché la quota di ribasso di 10 era stata quasi raggiunta, nel mese di maggio 2016 venne predisposta la relazione denominata *"Relazione tecnica di rilievo e certificazione delle condizioni geostutturali dell'ammasso roccioso (completamento della Fase 1)"*, nella quale, a seguito di un rilievo aggiornato, si attestava che le condizioni geostutturali erano conformi a quanto previsto dal progetto autorizzato, e che pertanto la coltivazione poteva proseguire con il nuovo ribasso senza modifiche progettuali significative, così da completare la Fase 1 del progetto stralcio.

Fin dal mese successivo, poi, venne redatta la *"Relazione tecnica di rilievo e certificazione delle condizioni geostutturali dell'ammasso roccioso (Fase 2)"* che mostrava come anche in corrispondenza del fronte interessato dalla seconda fase le condizioni geostutturali erano conformi al progetto autorizzato, e pertanto la coltivazione poteva proseguire anche nella seconda fase in conformità al progetto stesso.

Fin dalla metà del 2016, tuttavia, le condizioni di mercato, che già avevano fortemente rallentato la coltivazione negli anni precedenti, si aggravarono ulteriormente portando alla totale interruzione dell'attività di coltivazione. Nel 2019 risultò pertanto necessario richiedere un nuovo rinnovo, in condizioni sostanzialmente invariate rispetto a quelle rilevate tre anni prima.

Essendo, tuttavia, nel frattempo scaduta l'autorizzazione ex R.R. 45/89, in sede istruttoria emerse l'esigenza di rinnovare anche l'autorizzazione ai sensi del Vincolo Idrogeologico. Nel mese di marzo 2020 venne pertanto presentata la relativa istanza, corredata da nuovi elaborati (relazione, planimetrie e sezioni aggiornate) e da allegati storici che ricostruivano l'evoluzione dei rilievi geologici e geostutturali svolti nel corso degli anni sulla cava.

Tale istanza diede luogo a sua volta ad una richiesta di integrazioni, che vennero presentate nel mese di luglio 2020.

In sede di sopralluogo, tuttavia, il funzionario del settore geologico della Regione Piemonte segnalò la necessità di ulteriori integrazioni (ulteriori sezioni

geologiche e adeguamento di elaborati) ma, soprattutto, evidenziò che la situazione geologica, ed in particolare l'andamento effettivo della faglia che delimita a nord l'area di coltivazione, rendevano necessaria una revisione delle geometrie di coltivazione (revisione che, di fatto, è già stata adottata, ma che deve essere recepita in progetto). Conseguentemente l'istanza di rinnovo si trasforma in istanza di "rinnovo con variante", come da nota della città Metropolitana di Torino (prot. 55661 - Classif.: 10.9.3 del 10 Agosto 2020).

Sulla base dei contatti intercorsi con la Città Metropolitana, tuttavia, emerse che, essendo nel frattempo scaduta anche la Valutazione di Impatto Ambientale, e considerato che il progetto comporta una variante rispetto a quanto a suo tempo autorizzato con V.I.A., in progetto di variante doveva essere sottoposto preventivamente alla Fase di Verifica.

Come si è detto, la Fase di Verifica si è conclusa con la Det. Dir. 1218 del 22/03/2021 che ha escluso il progetto dalla Fase di Valutazione, subordinatamente ad alcune prescrizioni e richieste integrative, alle quali si intende ottemperare nella presente versione del progetto stesso, a corredo delle istanze per la L.R. n. 23/2016 e la L.R. n. 45/89.

1.4 Integrazioni richieste dagli Enti istruttori

Alla maggior parte delle richieste integrative formulate dalla Città Metropolitana (Prot. 55661 del 10 Agosto 2020 - Classif.: 10.9.3 Cod. Struttura: TA2-010-CAVE), e dal Parere del Settore Geologico della Regione Piemonte, ad essa allegato, si è già, per quanto possibile, ottemperato nel progetto sottoposto alla fase di verifica della procedura di VIA, che viene ripreso comprensivo delle integrazioni suddette.

A quanto detto fa ovviamente eccezione la richiesta di sostituire l'istanza di "rinnovo" con un'istanza di "rinnovo con modifiche": Tale istanza viene formalizzata contestualmente alla presentazione della presente versione del progetto.

Per quanto riguarda le "Verifiche di stabilità dell'opera di sostegno realizzata sulla sommità del fronte nord", presumibilmente tale richiesta si riferisce ai massi di sostegno della pista che corre sul versante nord – est della cava. A tal proposito si è allegato uno schema tratto dal progetto autorizzato nel 2016 che illustra le caratteristiche dell'opera, e si è sviluppata la verifica analitica della stabilità del manufatto nel par. 4.8.

Nell'ambito della Determina di Esclusione dalla fase di Valutazione è stata segnalata un'incongruenza nella rappresentazione grafica della traccia delle faglie su alcune sezioni di progetto: tale incongruenza è stata corretta nella presente versione, evidenziando così che la superficie finale di distacco coincide effettivamente con il piano di faglia con direzione ONO-ESE immergente verso SSW.

Inoltre, nella stessa Determina, è stato richiesto di produrre "delle verifiche di stabilità globale dei fronti di scavo, ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018, che comprendano il fronte oggetto di variante (ad esempio lungo la sezione 3 di progetto) e che tengano conto della presenza del sistema di faglia con direzione NO-SE presente a tergo del fronte stesso". A tale richiesta si intende ottemperare con le verifiche riportate al par. 4.7 della presente relazione.

2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

2.1 Ubicazione, dati catastali e terreni oggetto dell'Istanza

L'attività estrattiva, oggetto della presente istanza, interessa un'area sita in sponda orografica sinistra del fiume Dora Baltea, in Comune di Settimo Vittone, località Argentera.

Tale località, sede della coltivazione, è individuabile nella tavoletta I SE "Borgofranco di Ivrea" del Foglio 42 "Ivrea" della Carta Geografica d'Italia, edita in scala 1:25.000 a cura dell'Istituto Geografico Militare. Il baricentro dell'area richiesta in autorizzazione corrisponde alle seguenti coordinate U.T.M.: 32 T MR 099 439 mentre per un inquadramento topografico più dettagliato si può fare riferimento alla Sezione n. 114070 "Borgofranco di Ivrea" della Carta Tecnica Regionale, edita dal Servizio Cartografico della Regione Piemonte in scala 1:10.000.

L'area interessata dal primo stralcio, per la quale si richiede il rinnovo autorizzativo con variante, è, indicativamente, compresa tra quota 467 e 492 m s.l.m., agevolmente raggiungibile per mezzo di una diramazione che si diparte dalla strada comunale di collegamento tra l'abitato di Settimo Vittone e il comune di Nomaglio.

L'area in oggetto ricade su parte delle particelle catastali 36 e 6 del F° II.

Si riporta in Tav. 1 la planimetria catastale con l'individuazione dell'area di intervento: il primo stralcio operativo, autorizzato nel 2012 oggetto della presente istanza di rinnovo con variante, interessa solo la particella 6 e, in misura limitatissima, la n. 36. Tuttavia l'attività accessoria (lavorazione del materiale, recupero ambientale dei lotti esauriti, regimazione idrica) interesserà ancora parte delle particelle nn. 37, 38, 41 e 71 dello stesso F° II.

In particolare, per le particelle oggetto di nn. 36 e 89, oggetto di coltivazione, sono stati stipulati contratti di affitto per nove anni a far data dal 02.07.2009., tacitamente rinnovabili per altri 9 anni salvo disdetta (che non è avvenuta). Pertanto i contratti di affitto sono validi fino al 02.07.2027. (allegato 1).

I settori esauriti ed ancora utilizzati per la lavorazione del materiale sono invece di proprietà del richiedente,

Nell'estratto di fotografia satellitare allegato nel seguito è riportato un inquadramento generale dell'area di cava. Si osserva come la maggior parte

dell'estensione della cava sia costituita da settori esauriti ed in gran parte recuperati, anche se ancora utilizzati parzialmente come deposito del materiale in attesa di disporre, nel nuovo settore di coltivazione, di un piazzale di ampiezza sufficiente.

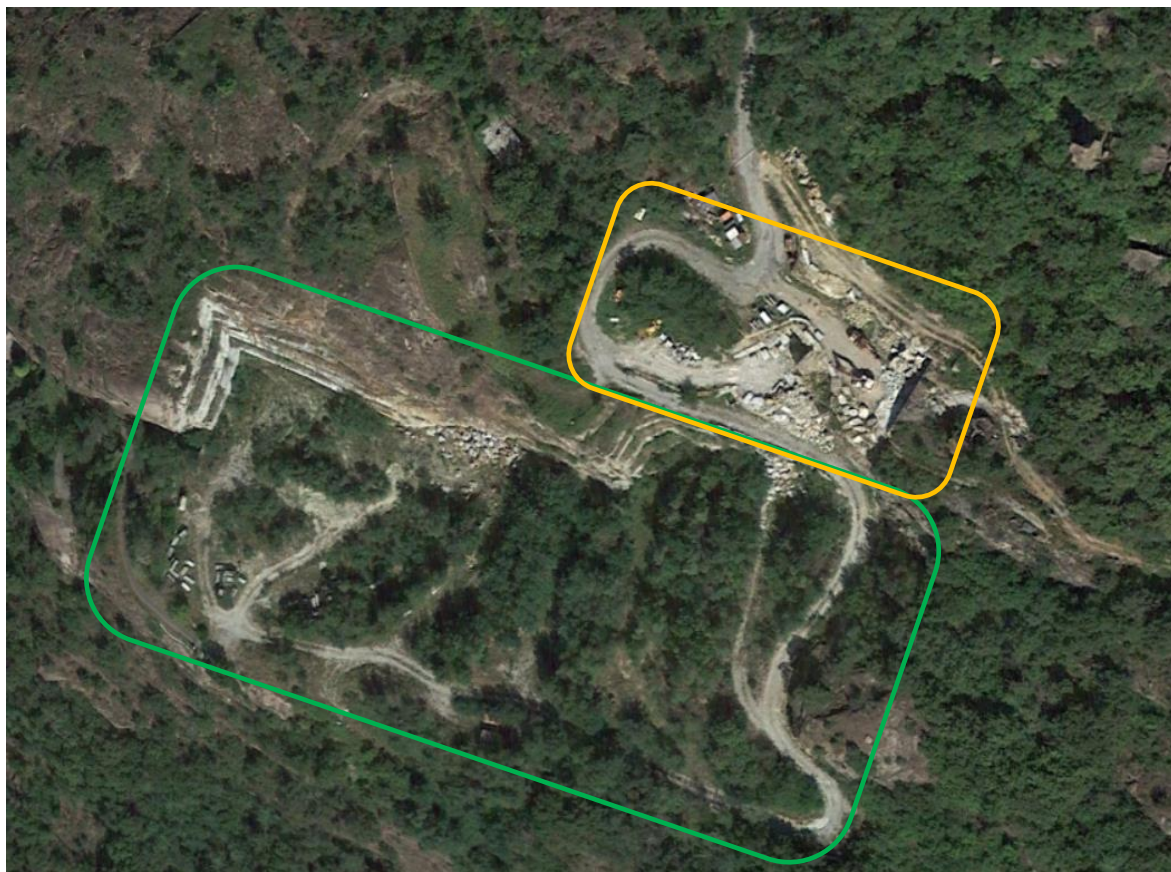


Foto 2-1. Vista satellitare della zona di cava. Nella parte inferiore, evidenziato in verde, il settore esaurito ed in gran parte recuperato. Nella parte superiore, evidenziato in arancione, il settore autorizzato come “primo stralcio” dell’ampliamento, ed oggetto della richiesta di rinnovo autorizzativo con variante.

2.2 Morfologia dell'area

La zona nella quale si imposta l'attività estrattiva è caratterizzata dalla presenza di grandi rocce affioranti in un'alternanza di scarpate talvolta verticali ed aree subpianeggianti.

In particolare, l'area interessata dal progetto di variante dell'attività estrattiva è situata a nord-est della zona già precedentemente coltivata ed esaurita.

In virtù della più recente autorizzazione, della quale si richiede ora il rinnovo con variante della coltivazione, gli scavi hanno già interessato il sopra citato settore nord – est dell'area estrattiva.

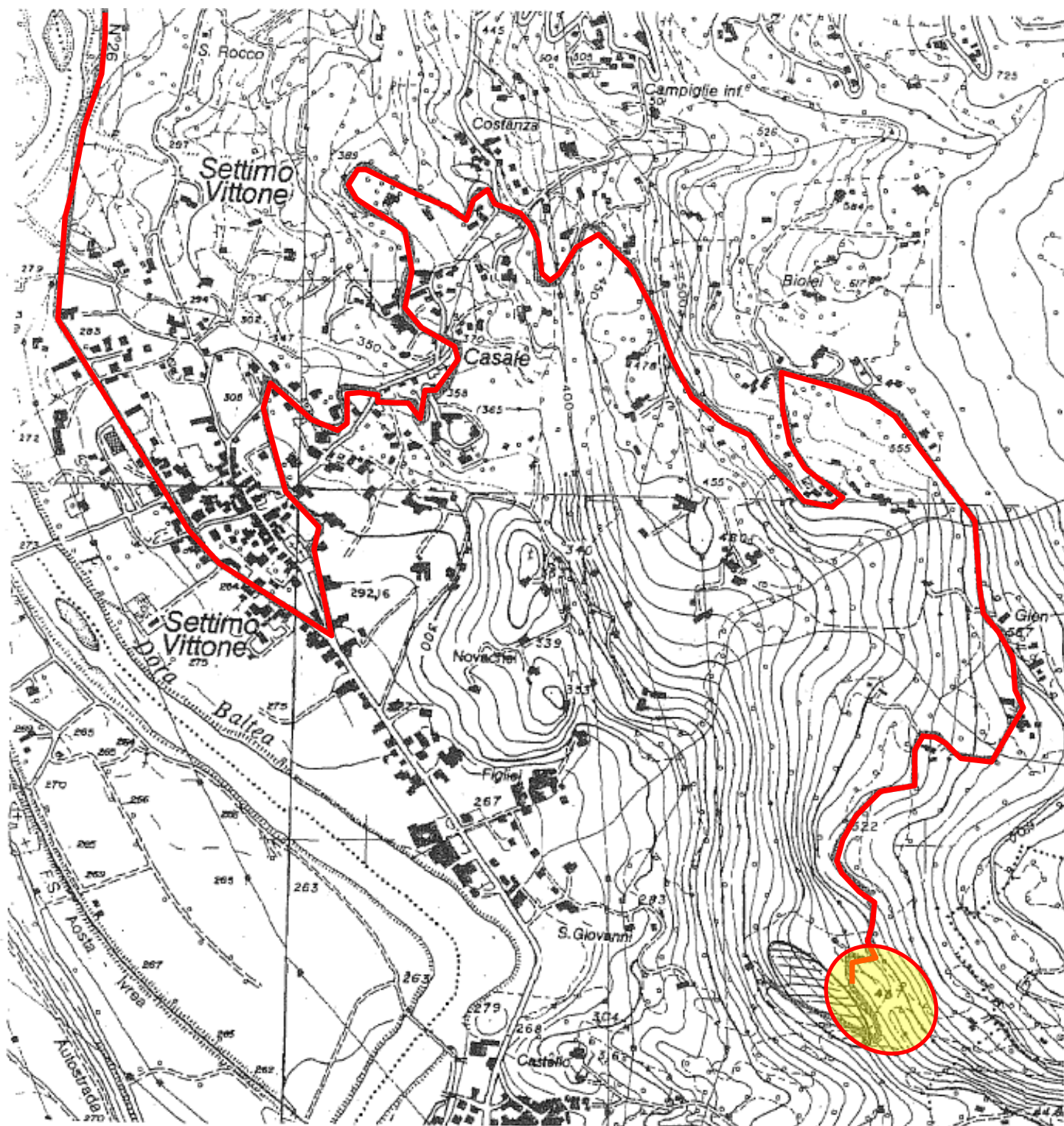
La conformazione finale prevista dal progetto al termine della coltivazione, ricerca il miglior inserimento possibile nel contesto paesaggistico circostante, lasciando piazzali sfalsati e cenge oblique, ricavate sfruttando la giacitura naturale delle bancate ed opportunamente rivegetate, che si alternano alla verticalità dei fronti di scavo, cercando di evitare gradonature eccessivamente regolari e geometriche, maggiormente impattanti dal punto di vista paesaggistico.

2.3 Accesso alla cava

L'accesso alla cava avviene attualmente attraverso una diramazione che dalla strada comunale di collegamento tra l'abitato di Settimo Vittone e il comune di Nomaglio raggiunge il piazzale superiore della cava stessa dal quale la pista scende poi sino al piazzale inferiore.

Come si evince dalle planimetrie di progetto, nell'area di cava si sviluppano anche piste secondarie provvisorie, in riporto, atte al raggiungimento delle zone oggetto di coltivazione.

Si allega di seguito la carta della viabilità in ingresso e in uscita dalla cava in scala 1:10.000.



VIABILITA' IN INGRESSO E IN USCITA DALLA CAVA – Scala 1 : 10.000

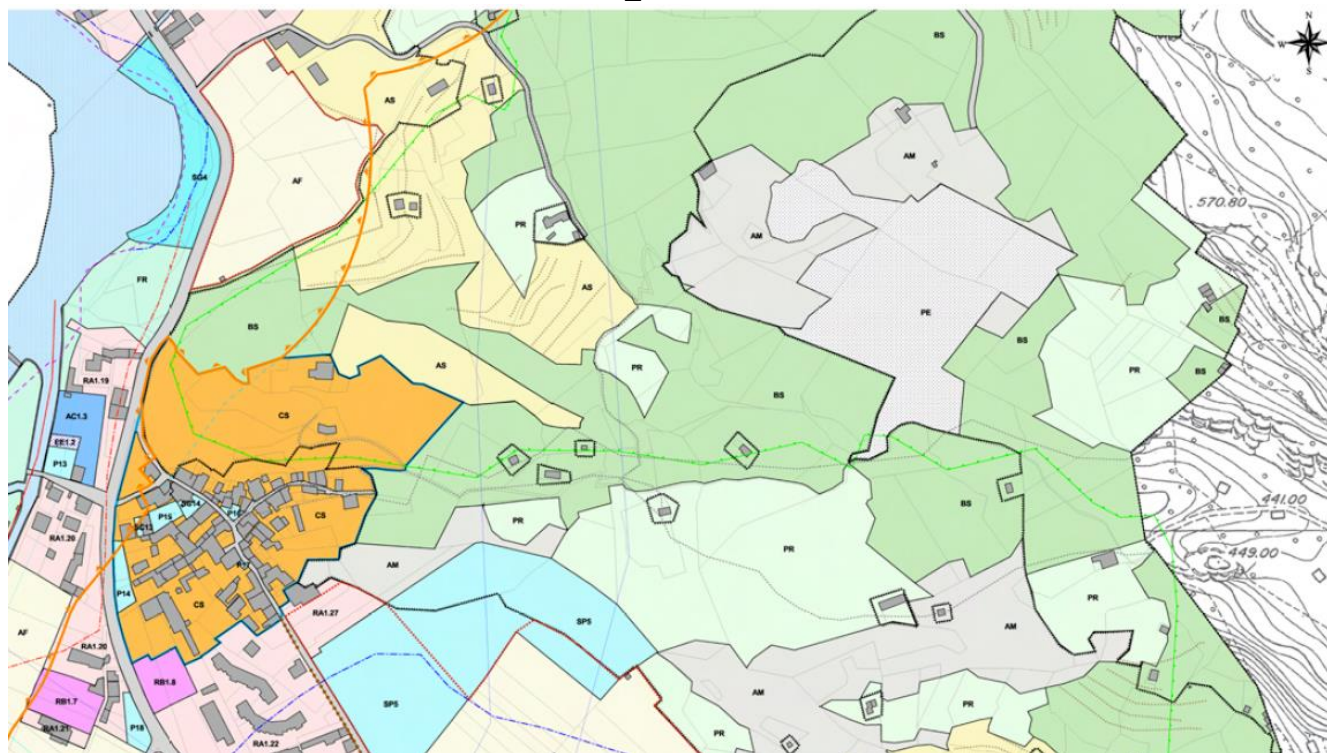
2.4 Strumenti urbanistici e vincoli

Tutto il versante in esame è soggetto al vincolo idrogeologico; si richiede, pertanto anche autorizzazione ex L.R. 45/89.

Nell'intorno dell'area di cava non sono stati censiti né parchi, riserve regionali o nazionali né infrastrutture tipo metanodotti, acquedotti, ecc.

Il Comune di Settimo Vittone è dotato di proprio strumento urbanistico, approvato con D.G.R. num. 15.731 del 07.10.2010, al quale ha fatto seguito la 1^a variante parziale, approvata con Del.a C.C. n. 3 del 31.03.2014.

Estratto da Tav. 5.3_v del PRGC di Settimo Vittone



Si rileva che una porzione di terreno interessato da anni dall'attività estrattiva, è stata indicata nel P.R.G.I. quale area contrassegnata dalla sigla AM, ossia "Aree marginali ad elevata fragilità ambientale".

Si tratta sostanzialmente di "ambiti improduttivi ad elevata valenza ambientale per la quale il piano stabilisce condizioni di tutela paesistica ambientale di cui alla LR. 56/77 art 24

LEGENDA

Destinazioni d'uso delle aree normative

AREE RESIDENZIALI	Centri storici (CS) Aree residenziali consolidate (RA) Aree residenziali di completamento (RB)
AREE PER ATTIVITÀ PRODUTTIVE, COMMERCIALI E DI SERVIZIO	Aree per insediamenti artigianali ed industriali (IP) Aree per impianti estrattivi (PE) Aree per attività artigianali e commerciali (AC) Impianti per la produzione di energia (EE)
AREE PER ATTIVITÀ AGRICOLE E ZOOTECNICHE	Aree agricole di fondo valle (AF) Aree agricole a coltura specializzata (AS) Aree prative, radure e pascoli (PR) Aree boschive (BS)
CARATTERIZZAZIONI DI NATURA DIVERSA	Aree o fasce ripariali (FR) Aree marginali ad elevata fragilità ambientale (AM)
AREE A SERVIZI	Aree per servizi pubblici di interesse generale (SG) (Art. 22 L.R. 56/77) Aree per attrezzature e servizi in insediamenti residenziali (Art.21 comma 1.1 L.R. 56/77): - Aree per istruzione (SS) - Aree per attrezzature d'interesse comune (SC) - Aree per spazi pubblici a parco, per il gioco e lo sport (SP) - Aree per parcheggi pubblici (PP) Aree per attrezzature al servizio degli insediamenti produttivi Art.21 comma 1.2 L.R. 56/77: - Aree per parcheggi pubblici (pp) - Aree a verde (vp)

comma 3, finalizzate alla conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali e di singolarità geologiche”.

Ciò detto, risulta importante sottolineare oltremodo che, tale piccola porzione si inserisce all'interno di un'area che è invece destinata ad “*impianti estrattivi*”, sigla PE, e che è da sempre oggetto di lavori di scavo, attività quindi decisamente consolidata nel contesto locale. Inoltre, il previsto progetto di recupero ambientale rende congruo l'intervento con la norma, laddove quest'ultima prevede che le “*operazioni di scavo, dovranno al fine di limitare il rischio di compromissione dell'area coinvolta, essere accompagnati da interventi di rinaturalizzazione RP*”.

Per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione sovracomunale si rimanda all'analisi svolta nella Verifica di Assoggettabilità alla V.I.A., dalla quale emerge la piena compatibilità dell'intervento con tutti gli strumenti di pianificazione.

3. RELAZIONE GEOLOGICA

3.1 Premessa

Lo studio geologico e geomorfologico dell'area interessata dalla coltivazione di cava e del suo intorno significativo, è stato condotto sostanzialmente secondo tre fasi:

- raccolta del materiale di interesse esistente e relativa valutazione critica;
- indagine sul campo con ricostruzione degli affioramenti, rilievo geostrutturale delle discontinuità e cartografia delle diverse tipologie di copertura;
- ricognizioni sul terreno tese a valutare il contesto attuale e la presenza di eventuali dissesti in atto o potenziali.

Le famiglie di discontinuità individuate sono comunque sostanzialmente le stesse già rilevate nei settori di cava interessati dalle precedenti fasi di coltivazione, fatta salva una leggera rotazione nella direzione, in particolare per quanto riguarda la “pioda” del banco utile, come meglio descritto nel seguito.

Il settore in coltivazione è stato oggetto di indagini geologiche e geomorfologiche a partire dalla procedura di V.I.A., sviluppata negli anni 2009 – 2011 e conclusasi con l'autorizzazione del primo stralcio dell'ampliamento nel 2012, del quale si richiede ora il rinnovo con variante. Ulteriori aggiornamenti sono stati sviluppati nel corso delle varie elaborazioni a corredo dei rinnovi autorizzativi citati in premessa.



Foto 3-1. Vista generale della zona di coltivazione.



Foto 3-2. Vista frontale dal basso della zona di coltivazione. A sinistra, indicato dalla freccia verde, il “canale di apertura” del ribasso; più a destra, indicata dalla freccia rossa, la “zona critica” (descritta nel seguito) caratterizzata da piani di pioda più acclivi della norma.



Foto 3-3. Lavori di sbancamento nella parte alta della cava.

3.2 Inquadramento geologico della zona

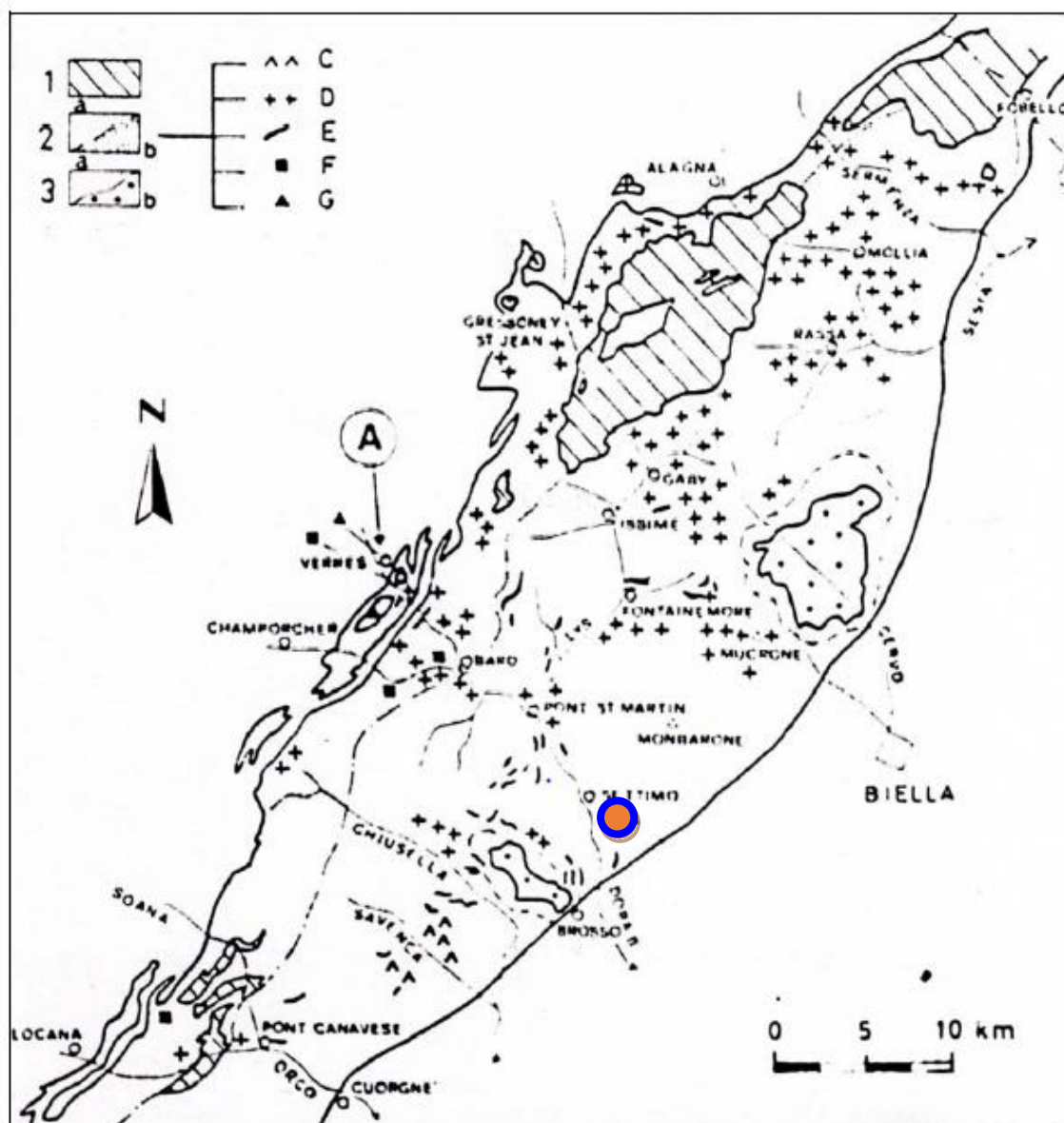
La cava Argentera è ubicata sul versante sinistro orografico della bassa Valle d'Aosta, in prossimità dello sbocco della valle stessa nella pianura che circonda l'abitato di Ivrea.

La coltivazione interessa una piccola porzione di un giacimento di proporzioni assai più vaste, localizzabile all'interno del F 42 "Ivrea" in scala 1:100.000 della Carta Geologica d'Italia; su di essa l'area in esame si individua come appartenente all'elemento inferiore della Zona Sesia - Lanzo, in prossimità del confine geologico con la Zona Ivrea - Verbano. In Tav. 1i è illustrata la "Carta geologica" relativa all'area di intervento, mentre le "Sezioni geologiche" costituiscono la Tav. 2i.

La Zona Sesia - Lanzo è costituita da un elemento superiore e da un elemento inferiore, cui appartengono le rocce costituenti il materiale estratto, composto dal complesso dei micascisti eclogitici (tra Borgofranco e Bard) e da quello degli gneiss minuti.

La Zona Sesia-Lanzo ha subito due cicli metamorfici alpini. Il primo, detto Eoalpino (90-70 M.a.), avvenne in condizioni di alta pressione e si sviluppò durante la fase di subduzione. Il secondo evento, o Lepontino, ha raggiunto il suo massimo termico a circa 38 M.a.: si sviluppò dopo il sovrascorrimento con grado compreso tra la facies scisti verdi (Alpi occidentali) e quella anfibolitica (Ossola-Ticino).

Nella Zona Sesia-Lanzo possono essere distinti tre principali complessi litologico-strutturali: il complesso dei Micascisti Eclogitici, quello degli Gneiss Minuti e la II Zona Diorito-kinzigitica (si veda la figura seguente). La II Zona Diorito-kinzigitica possiede una notevole affinità con la Zona di Ivrea ed è composta dall'associazione di kinzigiti, anfiboliti, marmi e rare ultramafiti; i litotipi risultano, talora, perfettamente preservati nonostante l'orogenesi alpina. Gli altri due complessi sono stati invece profondamente riequilibrati durante l'orogenesi alpina. Il complesso dei Micascisti Eclogitici è caratterizzato da un evento di alta pressione eoalpino contraddistinto da paragenesi eclogitiche. Il complesso degli Gneiss Minuti invece comprende metagranitoidi, gneiss occhiadini e parascisti tipicamente in facies scisti verdi.



La Zona Sesia-Lanzo (Spalla et al. 1991). Elemento superiore: 1) 2a zona dioritico-kinzigitica; elemento inferiore: 2) complessi dei micascisti eclogitici (a) e degli gneiss minuti (b) con metagabbri (C), metagranitoidi (D), marmi (E), relitti granulitici prealpini (F), relitti eclogitici eoalpini (G) negli gneiss minuti; 3) plutoni oligocenici di Biella e Traversella (b) e aureola metamorfica di contatto.

Figura 3-1. Inquadramento del sito nella zona Sesia - Lanzo

In una monografia sulla Zona Sesia-Lanzo di Compagnoni et al. (1977) si mette in evidenza la storia tettonica, metamorfica e magmatica pre e post-collisionale. La storia pre-collisionale, anche se paragonabile ad una evoluzione di tipo andino, ne differisce per alcuni aspetti: la subduzione infatti coinvolge crosta sia continentale che oceanica e la attività andesitica sulla placca che sovrascorre è molto ridotta, così come mancano le tracce di un metamorfismo di alta temperatura. La fase post-collisionale è, invece, caratterizzata dallo sviluppo di un duomo termico, che si è sovrimposto alla precedente zoneografia metamorfica di alta pressione, e da un raccorciamento e ispessimento crostale associato al piegamento eoalpino. L'ultimo processo è seguito da condizioni distensive che hanno portato al sollevamento e al magmatismo andesitico. Si sottolinea inoltre che una distinzione fra il Complesso dei Micascisti eclogitici e degli Gneiss minuti non è possibile prima del metamorfismo alpino dato che precedentemente appartenevano ad un unico, sebbene eterogeneo, basamento cristallino.

Il Complesso dei Micascisti Eclogitici è, in questo settore di affioramento, costituito prevalentemente da micascisti a quarzo, fengite, glaucofane, granato e talora onfacite, all'interno dei quali si trovano filoni a chimismo granitico s.l.

In uno di tali filoni, potente circa 50 m, costituito da uno gneiss chiaro, debolmente foliato, generalmente inalterato, si imposta la coltivazione della Cava Argentera.

In conseguenza della situazione descritta, la cava in esame presenta la peculiarità di richiedere una coltivazione selettiva, nella quale il prodotto pregiato, da destinare a pietra ornamentale, deve essere mantenuto separato dagli "sterili" incassanti, costituiti da micascisti utilizzabili unicamente come blocchi informi per scogliere o massicciate.

3.3 Geomorfologia locale e analisi delle forme dissestive presenti

L'attività estrattiva della Ditta Cava Argentera si sviluppa in una piccola porzione del giacimento di "Granito Verde Argento", localizzabile sul versante sinistro orografico della bassa Valle d'Aosta, fra le quote 415 e 470 m s.l.m. circa.

Tale versante si estende dal fondovalle, alla quota di circa 275 m s.l.m., sino ad oltre 900 m di altezza ed è caratterizzato dall'alternanza di pendii ad acclività notevole e ripiani morfologici suborizzontali in corrispondenza dei quali si sviluppano costruzioni isolate e piccole borgate.

Il giacimento in esame si imposta nel rilievo roccioso che si protende dal versante verso la parte centrale della valle.

La zona interessata dall'attività estrattiva non risulta direttamente interessata da alcun deflusso superficiale di rilievo; essa è infatti ubicata sulla convessità di una dorsale che naturalmente convoglia le acque di origine meteorica verso il bacino imbrifero del Rio Revalesio, a Nord, e verso una serie di piccoli impluvi a Sud.

Tale conformazione morfologica limita notevolmente, anche in occasione di intense precipitazioni, il fenomeno di ruscellamento superficiale determinato dalle sole precipitazioni dirette sull'area di cava e sul pendio immediatamente sovrastante la zona interessata dalla coltivazione.

La chiusura e la poca alterazione delle discontinuità riscontrate sono indice di scarsa o nulla presenza di acqua; le fratture infatti, presentano spaziatura elevata, sono abbastanza discontinue e tendono a chiudersi in profondità, a riprova di una circolazione idrica per fratturazione solo nei livelli superficiali ed occasionale.

3.4 Tettonica

A scala locale il giacimento è interessato da numerose dislocazioni tettoniche, indicate sulla carta geologica e sulle sezioni geologiche di Tavola 2A e Tavola 3A.

Dalla foto aerea si individuano agevolmente più lineazioni, subparallele fra loro, orientate in direzione NO – SE o ONO – ESE. Si tratta di linee tettoniche estese su centinaia di metri, ma non ben definite a piccola scala, e caratterizzate da rigetti scarsi o nulli. A scala locale la loro giacitura corrisponde, sostanzialmente, a quella di una delle famiglie di discontinuità costituite da diaclasi o fasce fratturate subverticali poco frequenti ma molto estese. Tali diaclasi hanno sempre condizionato la coltivazione, essendo il più delle volte utilizzate come superfici di distacco al monte di blocchi. Nella parte esaurita della coltivazione si era infatti assunta una di esse come superficie finale di profilatura del fronte, garantendo così il disgaggio di eventuali blocchi aggettanti e la profilatura del versante lungo una superficie stabile e di aspetto naturaliforme.

Un secondo sistema di discontinuità tettoniche è costituito invece da faglie o pieghe – faglie, con rigetti anche di ordine decametrico, che alterano la posizione reciproca del materiale pregiato rispetto allo sterile incassante. Presentano direzione variabile da N-S a NNE – SSO, e pertanto intercettano quasi perpendicolarmente le discontinuità precedentemente descritte. È stata per esempio rilevata una faglia diretta con direzione N-S, con inclinazione di circa 42° sull'orizzontale, che però non interessa direttamente la zona in progetto.

Si conclude pertanto che sistema tettonico locale non interferisce in modo significativo con la porzione di giacimento che sarà interessata dai lavori di scavo.

3.5 Caratteristiche petrografiche ed usi commerciali del materiale coltivato

Il materiale estratto dalla Cava Argentera è uno gneiss di colore verde chiaro, a grana fine, nel quale la componente micacea evidenzia una direzione prevalente di scistosità, la cui presenza, tuttavia, non costituisce un problema per la coltivazione, poiché risulta marcata soltanto in corrispondenza del sistema principale di discontinuità.

I principali componenti del materiale cavato, rappresentati da feldspati (ortoclasio e microclino), quarzo e miche (biotite e muscovite), annoverano lo gneiss estratto nella classe delle rocce metamorfiche.

La denominazione petrografica “Granito Verde Argento”, in particolare, identifica un ortogneiss foliato, a grana fine, a fengite e pirosseno sodico, che si colloca, nel panorama commerciale, tra i graniti più prestigiosi ed apprezzati grazie alle sue caratteristiche tecniche ed alle sue proprietà decorative.

La buona resistenza alle atmosfere aggressive (0,03 mm di spessore alterato su campioni di 19,70 mm di spessore iniziale) ed alla prova di usura per attrito radente certificano, infatti, l’elevata qualità del materiale e l’idoneità all’impiego per opere di prestigio.

3.6 Elaborati geologici a corredo del P.R.G.C.

Gli estratti delle carte geologiche allegate al P.R.G.C, forniteci dal Comune di Settimo Vittone e concernenti l'area in oggetto, sono riportate di seguito.

Secondo quanto espresso dalla carta geologica, allegata in estratto nel seguito, l'area di cava in oggetto risulta essenzialmente costituita da un substrato roccioso composto da micascisti eclogitici associati a gneiss e metagranitoidi.

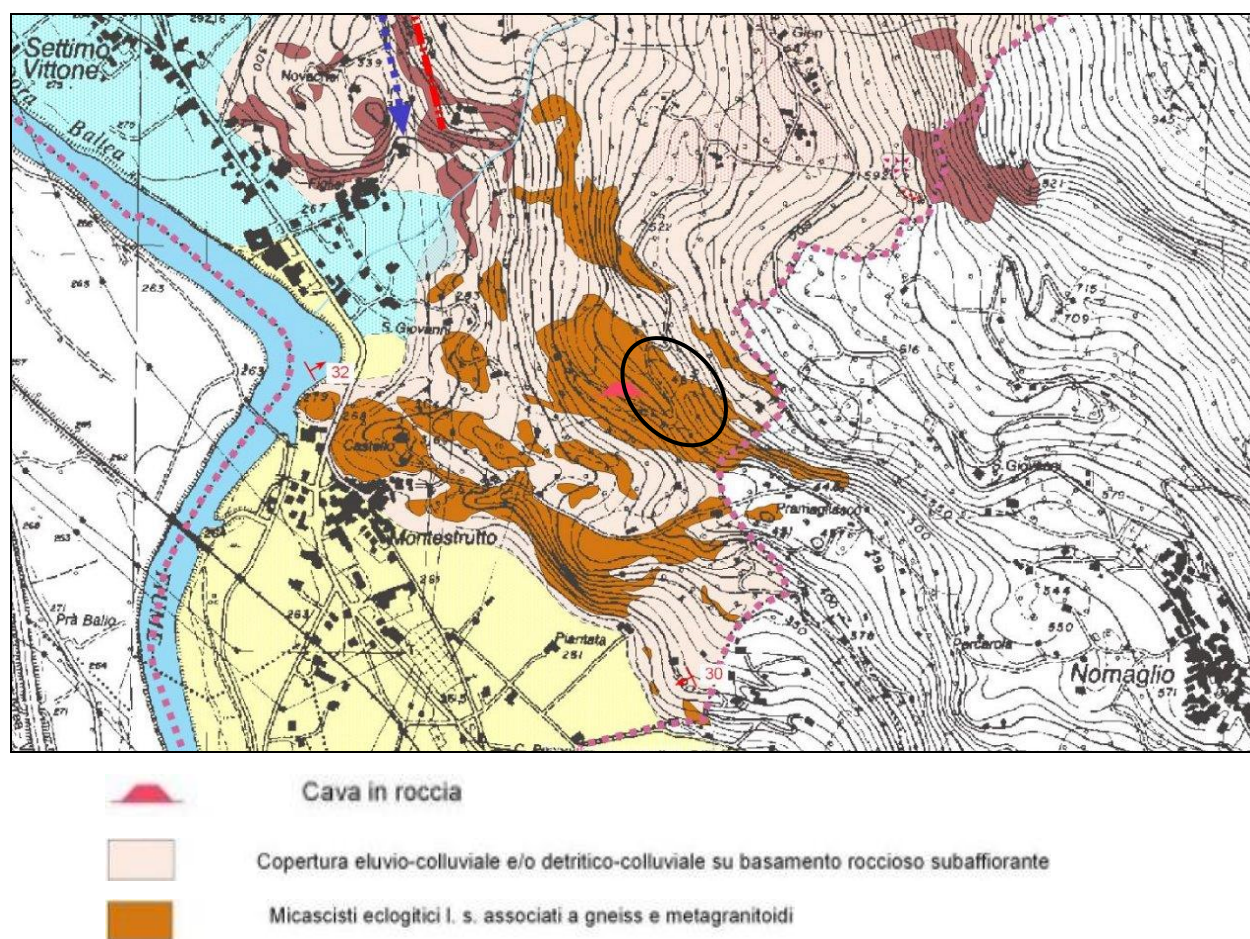


Figura 3-2. Estratto da Elaborati geologici del P.R.G.C. – Tavola 1 “Carta geologica” con indicata l’ubicazione dell’area in oggetto (ellisse nera)

La Carta Geomorfológica e del dissesto non evidenzia nella zona di cava alcun dissesto in atto, quiescente o potenziale. Il dissesto più vicino è costituito

dall'attività erosiva e di esondazione di un rio posto circa mezzo chilometro a NO della cava (1).

Anche la Carta Geoidrologica, allegata in stralcio nel seguito, non evidenzia nel sito in esame alcuna peculiarità particolare.

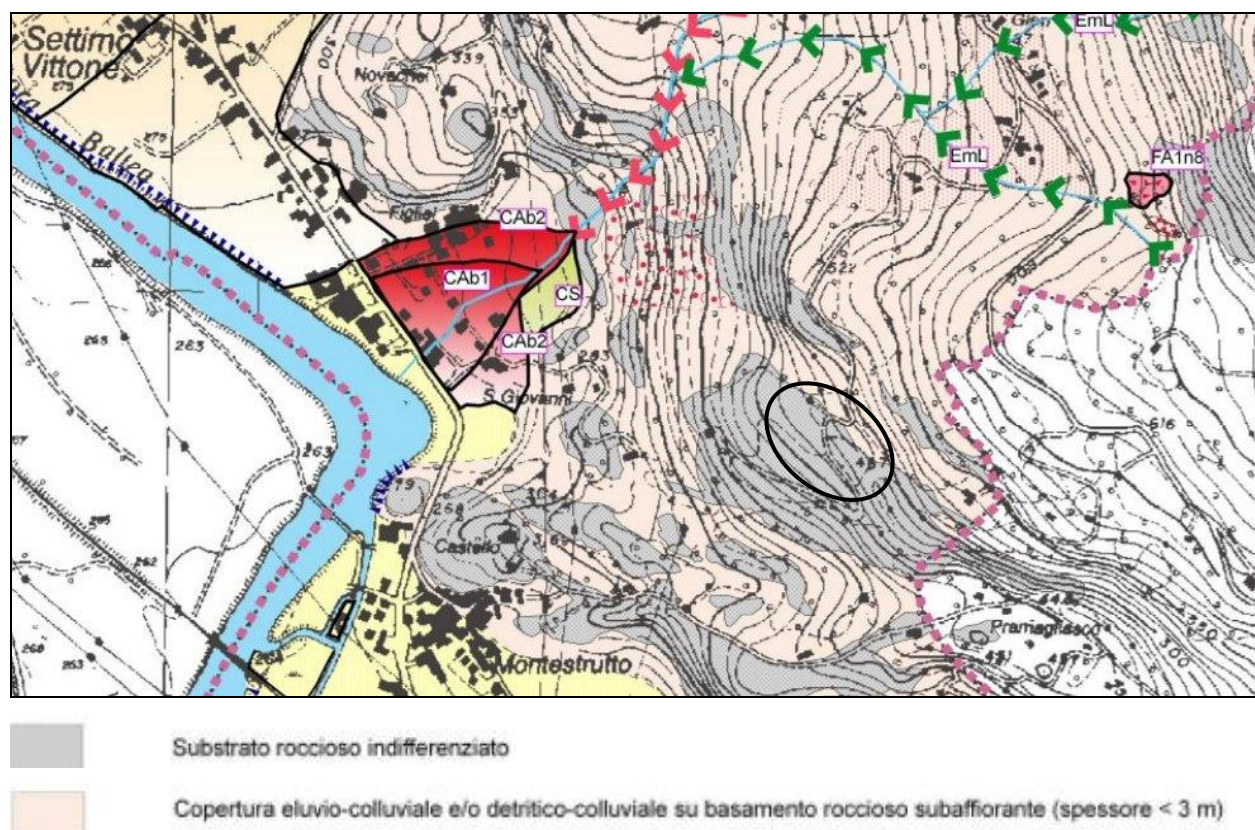
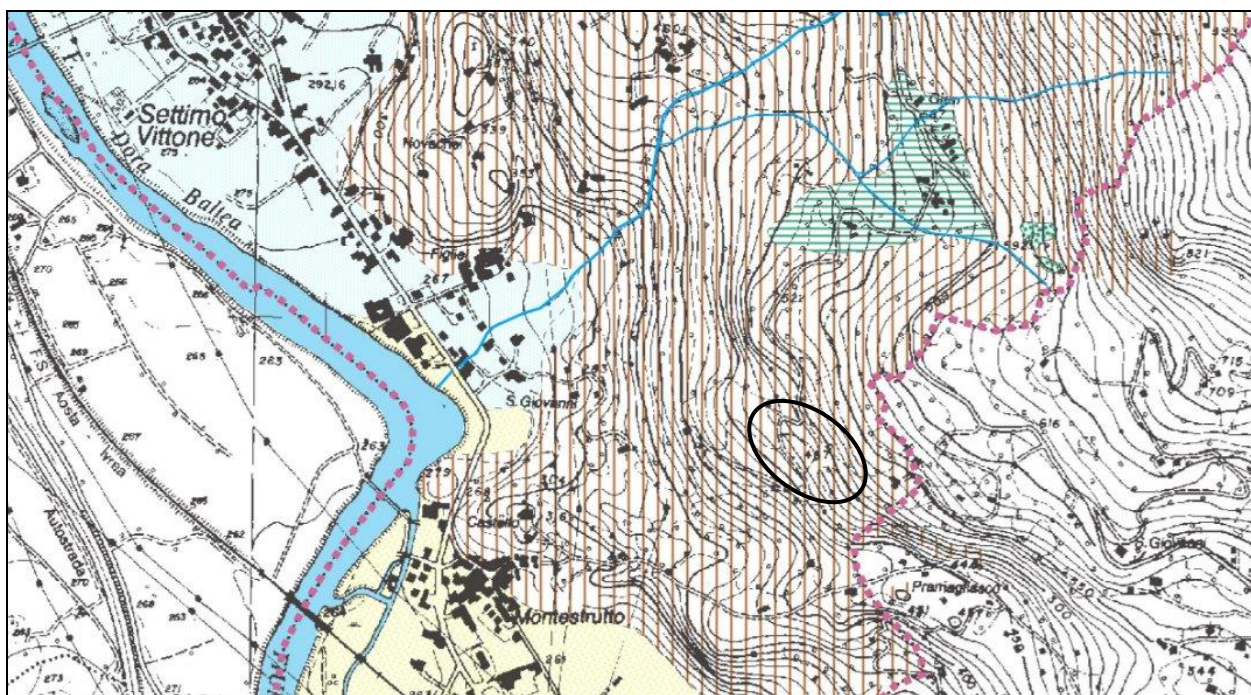


Figura 3-3. Estratto da *Elaborati geologici del P.R.G.C. – Tavola 2a “Carta geomorfologica e del dissesto idrogeologico”* con indicata l'ubicazione dell'area in oggetto (ellisse nera).

(1) Non si tratta del rio in cui defluiscono le acque meteoriche provenienti dalla zona di cava, ma di un corso d'acqua di maggiori dimensioni e a maggior distanza dall'area di cava.



SCHEMA LITOSTRATIGRAFICO

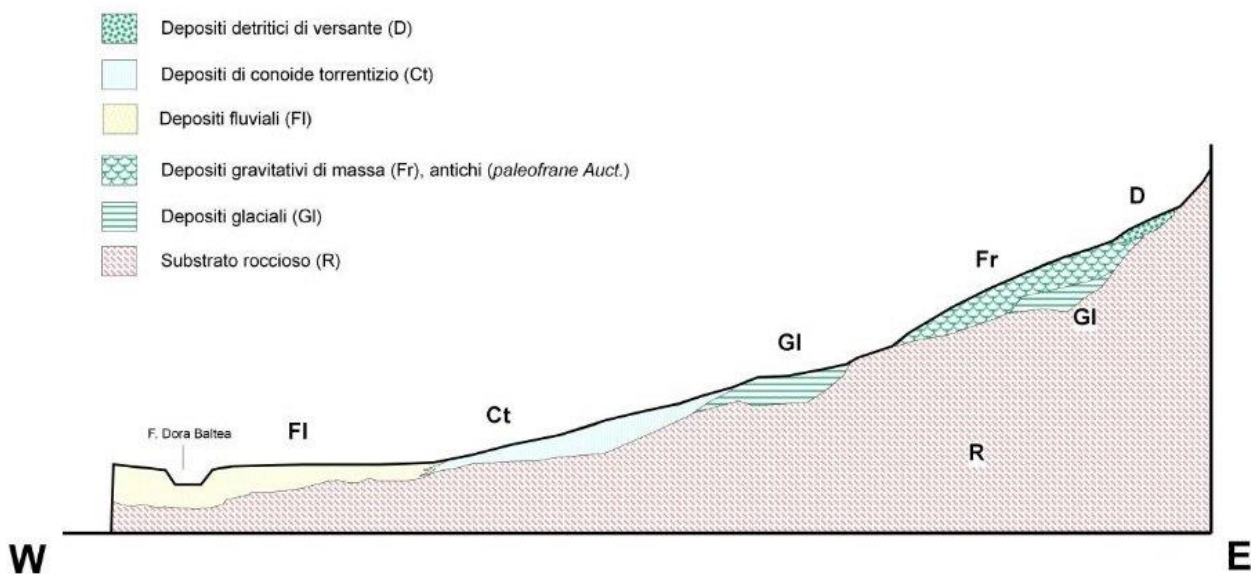


Figura 3-4. Estratto da *Elaborati geologici del P.R.G.C. – Tavola 4 “Carta geoidrologica”* con indicata l’ubicazione dell’area in oggetto (ellisse nera). Lo schema litostratigrafico è relativo ad una zona leggermente più a nord, ove sono presenti i depositi di conoide torrentizio al piede del versante, assenti invece nella zona in esame.

Dal punto di vista dell'idoneità all'utilizzo urbanistico la zona di cava è classificata in parte in classe III indifferenziata, ed in parte in classe III A. Ne consegue che l'abitazione del proprietario, ubicata poco a NO della cava, potrà essere soggetta solo ad interventi che non aumentino il carico antropico.

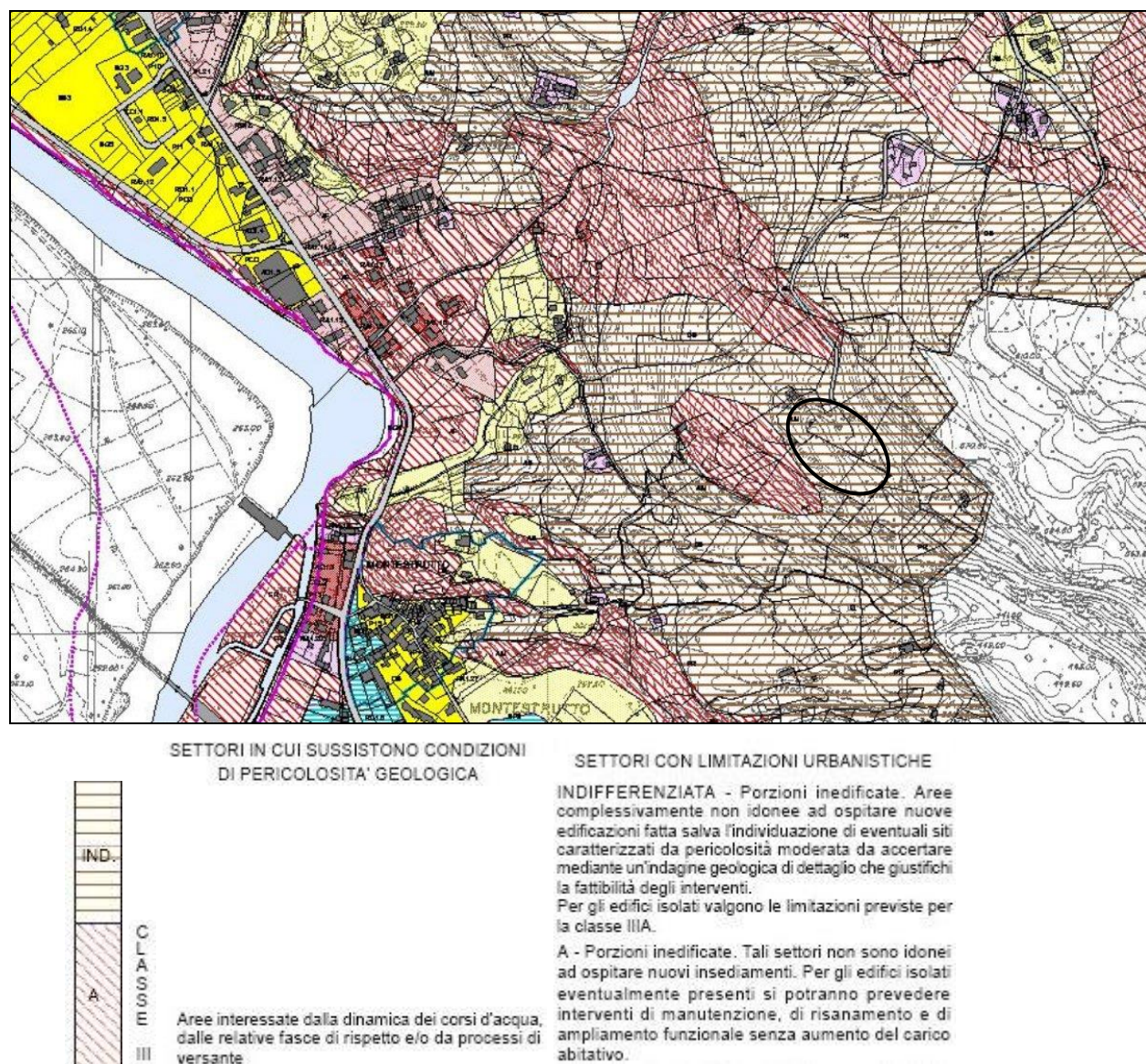


Figura 3-5. Estratto da Elaborati geologici del P.R.G.C. – Tavola 4.3V BIS “Sviluppi del piano e vincoli di carattere geologico” con indicata l’ubicazione dell’area in oggetto (ellisse nera).

3.7 Rischio valanghivo

Gli elaborati geologici a corredo degli strumenti urbanistici non riportano indicazioni in merito al rischio valanghivo.

Si segnala, tuttavia, che la cava è attiva da circa un secolo, e non risulta che sia mai stata danneggiata da valanghe né che il versante sia stato interessato in qualsiasi modo da fenomeni valanghivi.

4. RAPPORTO GEOTECNICO

4.1 Riepilogo dei geostretturali di progetto sull'intero versante

4.1.1 Rilievo originario luglio 2009

Nel luglio 2009, la zona interessata dall'ampliamento in progetto fu studiata effettuando un censimento puntuale di tutte le discontinuità osservabili in superficie, provvedendo a distinguere i sistemi di discontinuità afferenti ai micascisti rossi del cappellaccio da quelli dello gneiss verde argento. Per maggior chiarezza, nell'ambito dell'elaborazione delle verifiche di stabilità, le famiglie di discontinuità rilevate sul cappellaccio vennero identificate con la lettera "R" (*Rosso*, dal colore prevalente della roccia), mentre quelle rilevate sul banco utile sono state contraddistinte con la lettera "V" (*Verde*).

Di seguito, si riportano brevemente i parametri evinti dall'elaborazione dei suddetti dati raccolti, in particolare le famiglie di discontinuità identificate e la loro rappresentazione stereografica, secondo il metodo Smidth-Lambert.

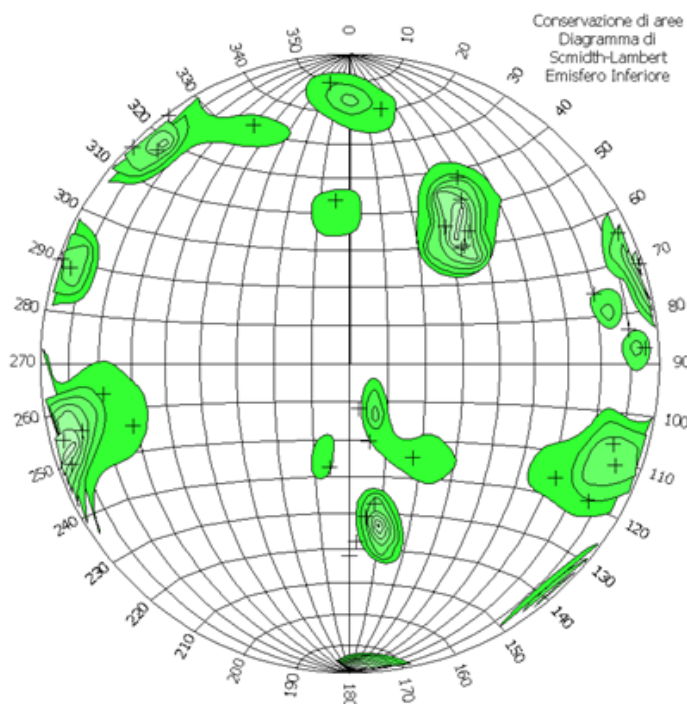


Figura 4-1. Proiezione stereografica di tutte le discontinuità rilevate nella zona interessata dall'ampliamento – Luglio 2009 -

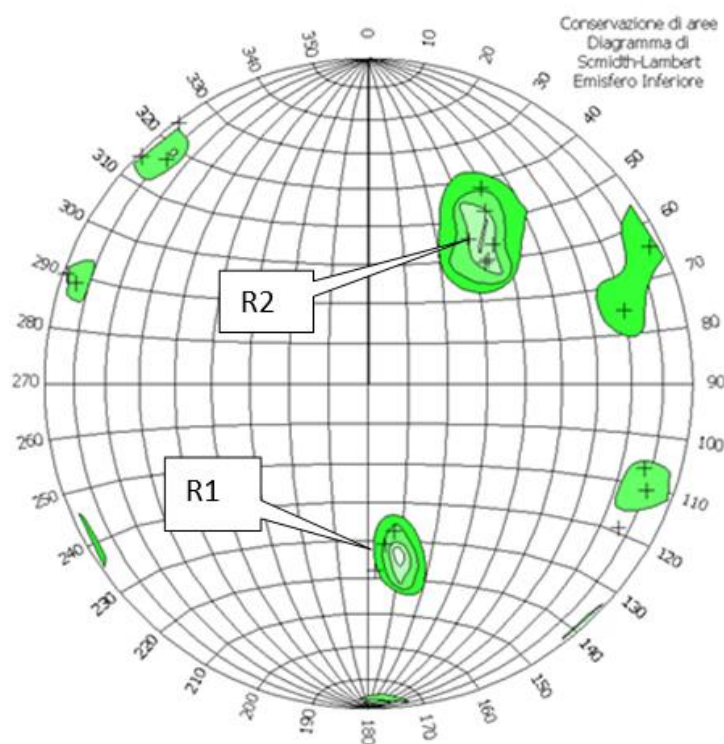


Figura 4-2. Discontinuità rilevate nel MICASCISTO QUARZIFERO DI TETTO - Luglio 2009 -

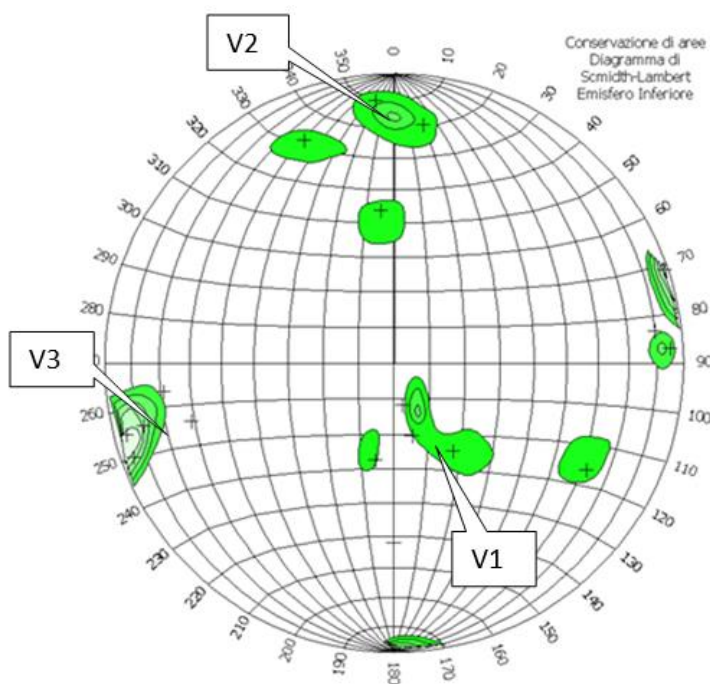


Figura 4-3. Proiezione stereografica delle discontinuità rilevate nello GNEISS "VERDE ARGENTO" – rilievo puntuale Luglio 2009 –

4.1.2 Rilievo di approfondimento aprile 2010

Nell'aprile 2010 venne approfondita l'analisi del versante naturale situato a monte della zona di ampliamento, così come nell'area interessata allo scavo.

Di seguito, si riporta la rappresentazione stereografica, secondo il metodo Smidth-Lambert, delle famiglie di discontinuità identificate da cui si osserva la migrazione localizzata dei poli, in particolare dell'aumento dell'acclività del piano di pioda.

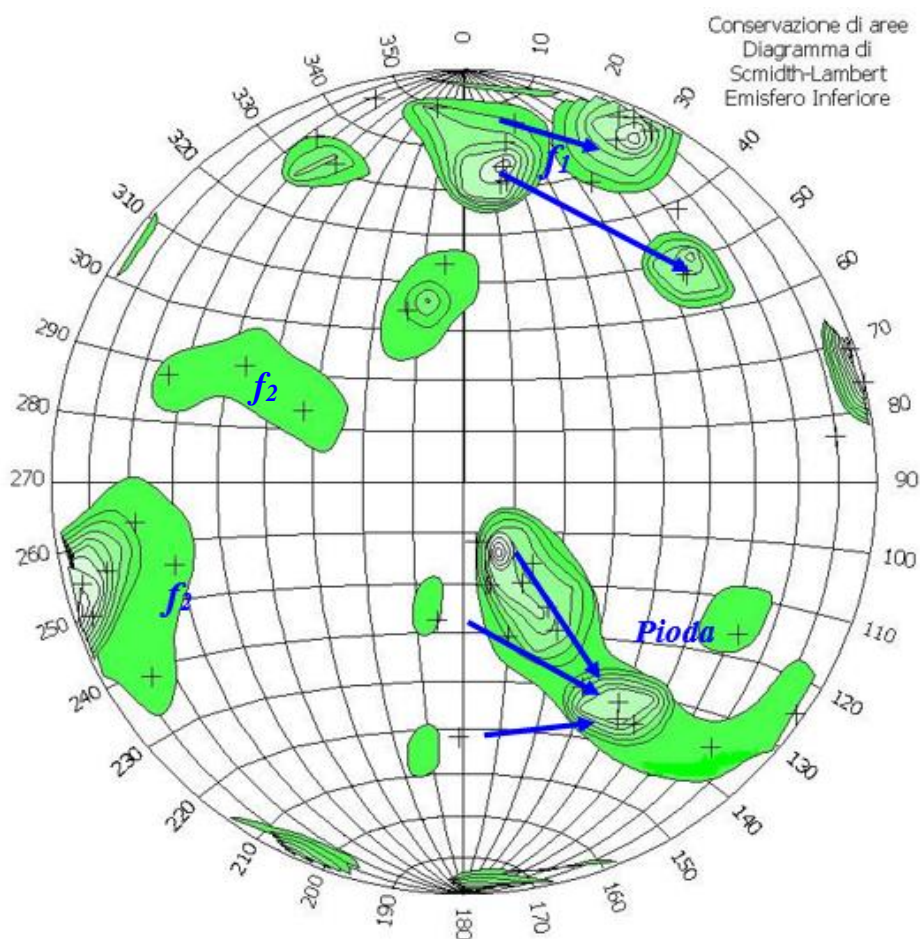


Figura 4-4. Proiezione stereografica delle discontinuità rilevate e delle loro variazioni locali – rilievo puntuale Aprile 2010 –

Tabella 4-1. Versante a monte della zona ampliamento: Rilievo geostrutturale - Aprile 2010 -

<i>Sistema</i>	<i>Immersione (°)</i>	<i>Inclinazione (°)</i>
pioda	348	21
pioda	320	21
pioda	330	23
f1	325	61
f2	157	80

4.1.3 Rilievi di dettaglio gennaio 2011 e conseguenti adeguamenti del piano di coltivazione

Nel Gennaio 2011, in ottemperanza alle richieste di integrazioni formulate nel corso dell'istruttoria, venne eseguita una ulteriore indagine sulle dislocazioni o faglie presenti nell'area in ampliamento, in particolar modo vennero effettuate un'indagine puntuale presso il nuovo piazzale di cava e uno stendimento sulla parete sud-est prospiciente la pista che separa l'ampliamento dalla cava preesistente.

Quest'ultimo stendimento era stato effettuato sulla base della considerazione che, nella parte inferiore del settore est del versante roccioso interessato dall'ampliamento in progetto si osservano giaciture difformi dalla media, con scistosità più acclive che, sul fonte esistente, sembra dare luogo a cinematismi instabili, come documentato dalla fotografia allegata nel seguito.

I risultati ottenuti sono mostrati sul diagramma che segue, e confermano che, in taluni settori, la pioda presenta acclività superiori alla media.

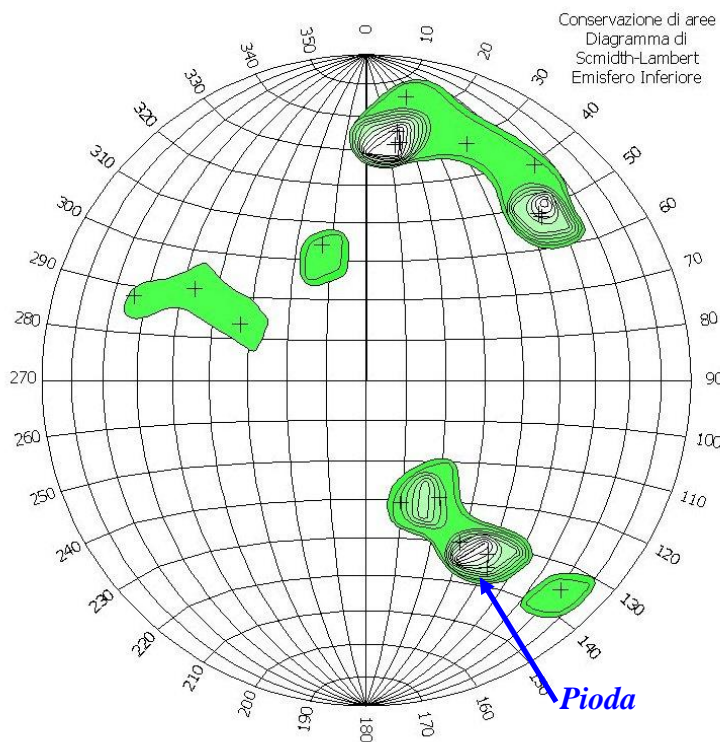


Figura 4-5. Proiezione stereografica di tutte le discontinuità rilevate sul versante roccioso – stendimento Gennaio 2011

Tali rilievi, se da un lato confermavano la continuità ed omogeneità a grande scala delle caratteristiche geostutturali dell'ammasso roccioso, dall'altro evidenziavano variazioni locali soprattutto con riferimento alla giacitura del piano di pioda, che mostrava una rotazione nella direzione di immersione, passando dai $315 \div 335^\circ$ dei primi rilievi passa ai 346° della zona critica di ampliamento, ed un significativo aumento dell'inclinazione in concomitanza con il versante sud-est, retrostante la pista che separa la cava preesistente dalla nuova zona di coltivazione zona di ampliamento, come documentato dalla Foto 4-1 allegata nel seguito.



Foto 4-1. *Versante dell'ammasso roccioso oggetto del rilievo geostrutturale mediante stendimento (in rosso è evidenziato il progressivo incurvamento del piano di "pioda", che comporta una giacitura più acclive nella parte inferiore del giacimento).*

In particolare, venne individuata una zona, meglio rappresentata sulla Foto 4-2, ove la "pioda" presentava un forte incremento di pendenza, che, in una coltivazione "in risalita" (da sinistra a destra guardando la fotografia) avrebbe potuto dare luogo a instabilità planari sul fronte di coltivazione

Per tale motivo nell'ambito delle integrazioni al progetto, richieste dalla Conferenza dei Servizi, vennero apportate modifiche all'impostazione di scavo, al fine di garantire la sicurezza del fronte di scavo ed evitare eventuali cinatismi instabili. Difatti, nella zona critica individuata, la coltivazione venne orientata secondo il fronte **F2**, parallelo al versante e la cui attendibilità era già stata verificata, evitando la formazione anche temporanea di fronti sub-verticali con giacitura **F5** (perpendicolari al versante ed alla linea di massima pendenza della pioda)



Foto 4-2. Particolare della “zona critica” con piani di pioda particolarmente acclivi.

Il progetto del primo stralcio, l’unico attualmente autorizzato, prevedeva dunque il superamento della zona critica con un fronte parallelo al versante (vedi Figura 4-6), in cui sono presenti alterazioni locali delle principali famiglie di discontinuità e l’incremento locale del piano di pioda, e la successiva indagine geostrutturale e geotecnica delle nuove superfici libere, atta a pianificare al meglio il prosieguo della coltivazione nell’ambito dell’ampliamento dell’attività estrattiva.

La tecnica di avanzamento adottata, pertanto, risulta finalizzata ad agevolare l’accessibilità e il rilievo delle famiglie presenti nell’ammasso, in modo da constatare l’attendibilità dell’interpretazione delle passate analisi geofisiche, geostrutturali e geotecniche e, qualora fosse necessario, apportare eventuali revisioni

nell'impostazione dei fronti in progetto, per garantire le necessarie condizioni di stabilità e sicurezza all'interno dell'area estrattiva.

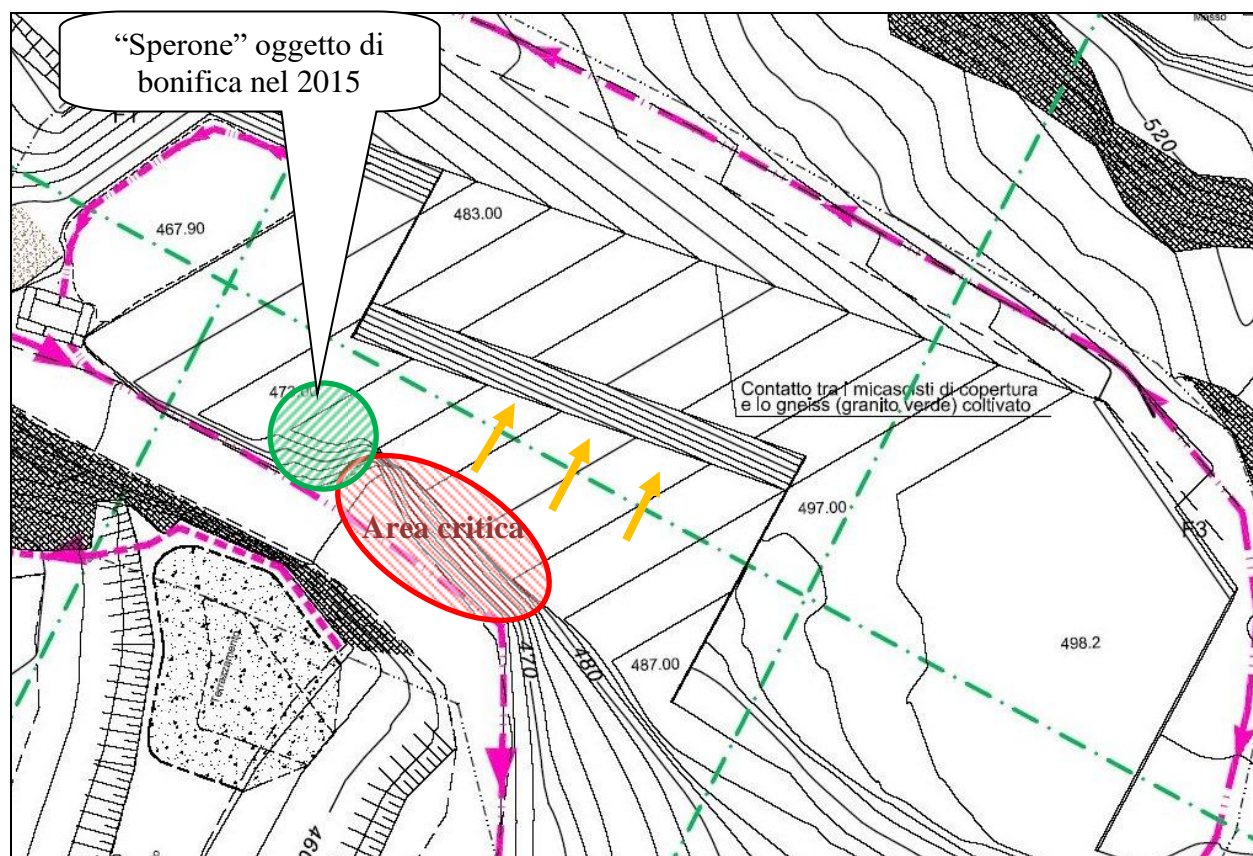


Figura 4-6. Modifica nell'orientazione dei fronti definita in fase istruttoria a seguito del rilievo geostrutturale a valle dell'"area critica" evidenziata in rosso. Le stesse problematiche si sono poi manifestate anche in corrispondenza dello "sperone" evidenziato in verde.

(N.B.: la figura è tratta dal progetto originario del 2010, che si riferiva ad un'area più estesa di quella poi autorizzata come "primo stralcio nel 2012 ed oggetto del presente progetto di rinnovo con variante)

4.2 Rilievi di verifica in corso di coltivazione

4.2.1 Rilievo dopo scopertura giugno 2012

Nel giugno 2012, dopo l'avvio della coltivazione, venne effettuato un nuovo rilievo sul piazzale superiore della zona di ampliamento, censendo le discontinuità messe in luce dalle operazioni di scopertura. Si riporta nel seguito il diagramma risultante dall'elaborazione.

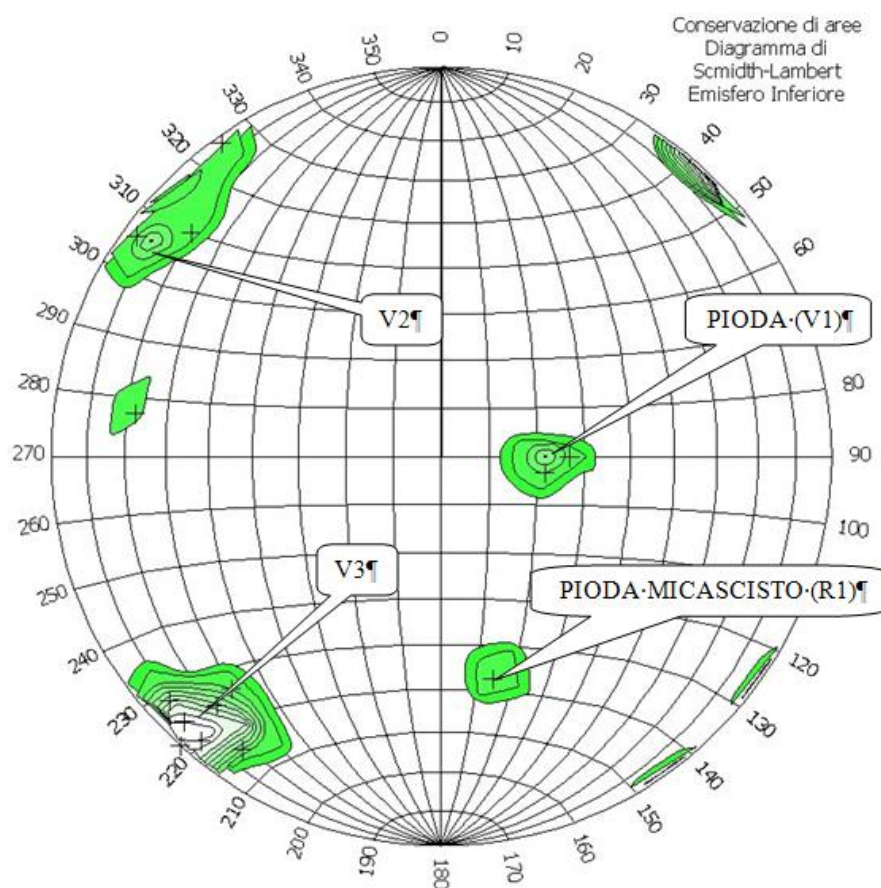


Figura 4-7. Curve di densità dei poli sul reticolo di Lambert delle nuove discontinuità rilevate dopo la scopertura del giacimento nella zona di ampliamento (Giugno 2012)

I risultati di quest'ultimo rilievo, in buon accordo con quelli di luglio 2009 e di aprile 2010, utilizzati come base per il progetto di coltivazione, consentirono di riprendere la coltivazione in conformità al progetto approvato, fatta salva una limitazione nell'estensione dello sbancamento nel micascisto rosso di copertura, connessa con lo spostamento della pista interna alla cava.

4.2.2 Rilievo di aggiornamento aprile 2013 e intervento di bonifica statica

Visto l'avanzamento della coltivazione e l'accessibilità a nuove superfici affioranti dell'ammasso roccioso, rispetto agli ultimi rilievi svolti, nel mese di aprile 2013 venne effettuato un nuovo rilievo geostrutturale, atto a verificare la coerenza dei monitoraggi passati e le condizioni di stabilità del fronte di scavo.

In particolare il rilievo interessò la zona di apertura del "canale" di avvio della coltivazione, e, soprattutto, lo sperone roccioso che delimitava a sud tale canale. Quest'ultima, in particolare, venne definita come zona "critica", dal momento che nel corso della coltivazione erano state individuate situazioni di instabilità e condizioni strutturali potenzialmente più critiche di quelle ipotizzate in fase di progettazione.

I sistemi di discontinuità individuati risultarono diffusi pressoché omogeneamente nell'intera area coltivata, tuttavia, talune famiglie si denotavano maggiormente in corrispondenza dello gneiss verde argento piuttosto che nel micascisto rosso.

Si riportano di seguito i risultati dello stendimento effettuato recentemente presso la cava in esame e i sistemi di discontinuità così individuati:

•	<u>Zona Primo Stralcio</u>	<i>Immers.(°) Inclinaz.(°)</i>	
		323	42
		317	43
		298	48
		332	40
		320	48
		305	42
		212	35
		212	89
		042	88
		224	89
		180	37
		063	83
		043	89
		250	24
		175	64

Le discontinuità rilevate sono state riportate in forma polare sui diagrammi stereografici di Schmidt riportati nel seguito, così da meglio visualizzare la loro tendenza a raccogliersi in famiglie. Per ciascuna famiglia è stato possibile determinare l'orientazione più rappresentativa, come riportato nella seguente tabella.

Tabella 4-2. Sistemi di discontinuità rilevati sull'area oggetto di coltivazione: rilievo puntuale - Aprile 2013 –

<i>Sistema</i>	<i>Immersione (°)</i>	<i>Inclinazione (°)</i>
<i>pioda</i>	317	43
<i>K₁</i>	224	89
<i>K₂</i>	177	50
<i>K₃</i>	063	83

Come si può osservare, nella zona critica la pioda presenta direzione simile a quella rilevata in fase di progetto (aprile 2010), ma acclività notevolmente superiore (43° anziché 21°), e simile a quella rilevata nella zona “critica” oggetto di indagine di dettaglio nel gennaio 2011. Si tratta cioè di una ripetizione, su un settore di minori dimensioni, della stessa problematica già segnalata in fase istruttoria per la parte inferiore del giacimento nel settore sud, oggetto del secondo stralcio e ad oggi non ancora autorizzata.

Nell'intervento di bonifica venne pertanto adottato lo stesso accorgimento previsto in tale settore: ruotare di 90° il fronte di coltivazione, prevedendo l'abbattimento della zona critica con un fronte che proceda lungo la direzione di giacitura del piano di pioda (quindi, sostanzialmente, parallelo al versante) anziché lungo l'orientazione della massima pendenza.

Nel rilievo si osservano, inoltre, due discontinuità aventi giacitura intermedia fra quelle delle famiglie K1 e K2 e quella della scistosità. Per raffronto con quanto riportato sulla precedente fig. 5, essi corrispondono alla famiglia “R2” rilevata in fase di progetto, caratteristica del solo micascisto rosso ed assente sul sottostante “gneiss verde argento”.

I risultati dell'indagine del 2013 confermano sostanzialmente la ricostruzione effettuata nel corso dei rilievi precedenti: le tre principali famiglie di discontinuità K1, K2, K3 e il piano di Pioda, individuate mediante l'elaborazione grafica dei

diagrammi stereografici di Schmidt, risultano diffuse nell'intera area di coltivazione esaminata e sono coincidenti con le famiglie di discontinuità esaminate in passati studi.

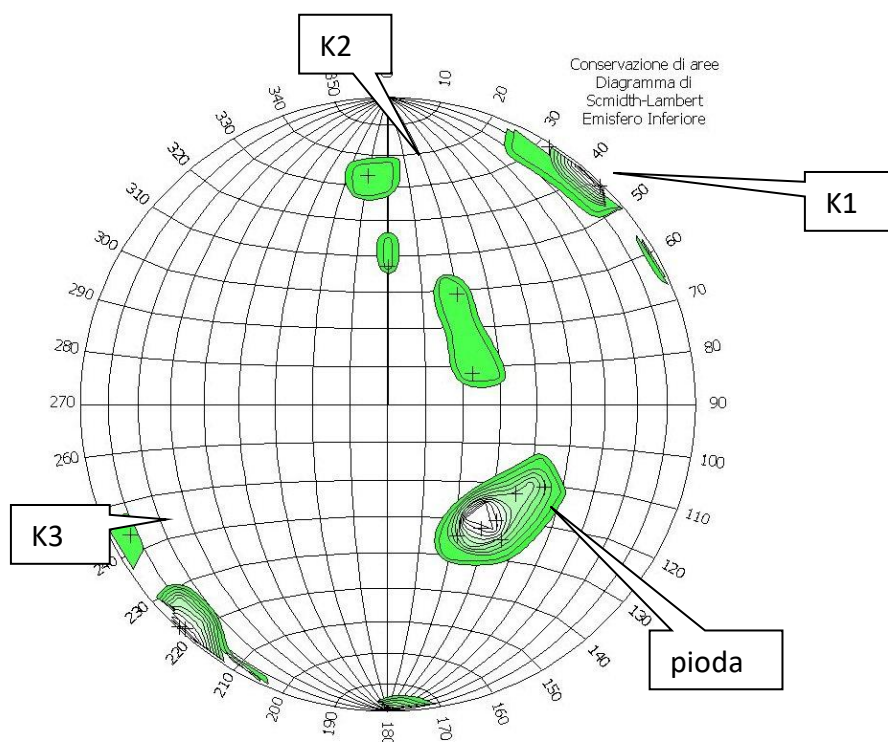


Figura 4-8. Proiezione stereografica di tutte le discontinuità rilevate presso l'area di coltivazione – rilievo puntuale Aprile 2013 –

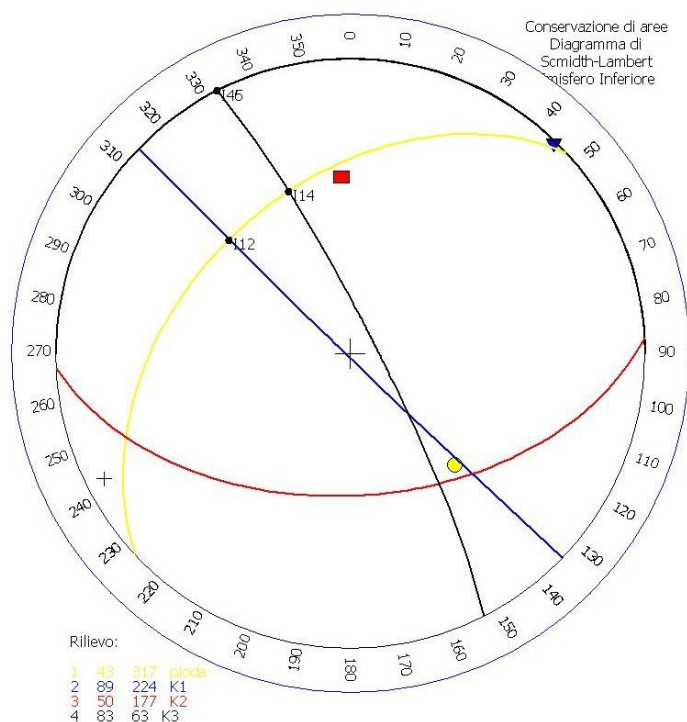


Figura 4-9. Rappresentazione dei poli e delle ciclografiche relative alle famiglie di discontinuità identificate nel rilievo - Aprile 2013 -

Difatti, si osservano strette analogie tra il sistema di discontinuità denominato **K2** [177/50] e i precedenti sistemi **V2** [180/75] e **f1** [325/61], così come il sistema **K3** [63/83] risulta strettamente correlato ai precedenti **V3** [73/85] e **f2** [157/80], mentre il sistema **K1** [224/89] risulta connesso a **R2** [217/48].

Il piano di **Pioda** [317/43], poi, assume una configurazione coerente con tutti i rilievi geostutturali pregressi, indicando una situazione di giacitura e acclività intermedia rispetto a quella individuata nei rilievi effettuati nell'Aprile 2010 - **pioda** [348/21] e Gennaio 2011 - **pioda** [305/88], presso l'area estrattiva in oggetto.

Le verifiche e le osservazioni illustrate nell'ambito del Piano Stralcio autorizzato risultavano dunque ancora valide nel caso generale; tuttavia si osservò come la coltivazione avesse messo in luce e permesso lo studio di una zona definibile come critica, seppur estremamente limitata, in concomitanza del contatto tra il micascisto rosso e lo gneiss verde argento. Le condizioni di instabilità individuate erano determinate essenzialmente dall'interazione tra l'aumento significativo dell'inclinazione del piano di Pioda, che nella zona raggiungeva i $40 \div 45^\circ$, e l'alta concentrazione locale dei sistemi di discontinuità dell'ammasso roccioso, nella zona

situata a valle dell'attuale fronte di coltivazione a ridosso della pista di accesso all'attività estrattiva.

Proprio per tale motivo si programmò l'intervento di messa in sicurezza statica, citato in premessa, che portò all'eliminazione della zona con giaciture anomale, e consentì la successiva ripresa della coltivazione secondo il progetto approvato.

4.2.3 Rilievo 2016 in fase di ribasso

Ai fini del ribasso della fase 1 del progetto stralcio, venne effettuato un rilievo aggiornato in corrispondenza del canale di apertura in micascisto, che ricopre ed avvolge lo gneiss commercializzato come “verde argento”, che affiora nella parte orientale della zona autorizzata. Infatti il “canale” e, conseguentemente, il primo ribasso con profondità di 10 metri, erano stati interamente realizzati all'interno del micascisto di tetto, che peraltro nella zona si presentava più compatto di quanto osservato altrove, e di colore grigio anziché rossastro (salvo che nella parte superficiale, più alterata).

Già l'osservazione visiva mostrava che le condizioni geostruturali della zona interessata dalla coltivazione confermano, sostanzialmente, la situazione riscontrata in fase di progetto. Infatti si rilevava ovunque un piano di pioda suborizzontale con debole inclinazione a traverso – poggio verso ovest (cioè verso sinistra guardando il fronte) ed una famiglia di discontinuità subverticali parallele al fronte principale, vale a dire parallele al fronte di coltivazione F2. Meno evidenti alla vista, perché meno persistenti, erano altre discontinuità subverticali, perpendicolari al fronte F2 e sostanzialmente parallele al fronte di coltivazione F3 previsto dal progetto autorizzato.

Il rilievo geostruturale, effettuato rilevando sistematicamente tutte le discontinuità accessibili nella zona del canale di apertura (sia quelle presenti sul primo ribasso, più ampio, sia quelle presenti nel canalone realizzato con taglio a filo) ha confermato tale impressione. I risultati del rilievo, rappresentati sulla tabella e sul grafico che seguono, mostrano infatti la presenza di due famiglie di giunti subverticali (Famiglia 1 e Famiglia 2) ed una di piani di scistosità suborizzontali (Famiglia 3, corrispondente alla “pioda”), come rappresentato nella tabella e nel grafico che seguono.

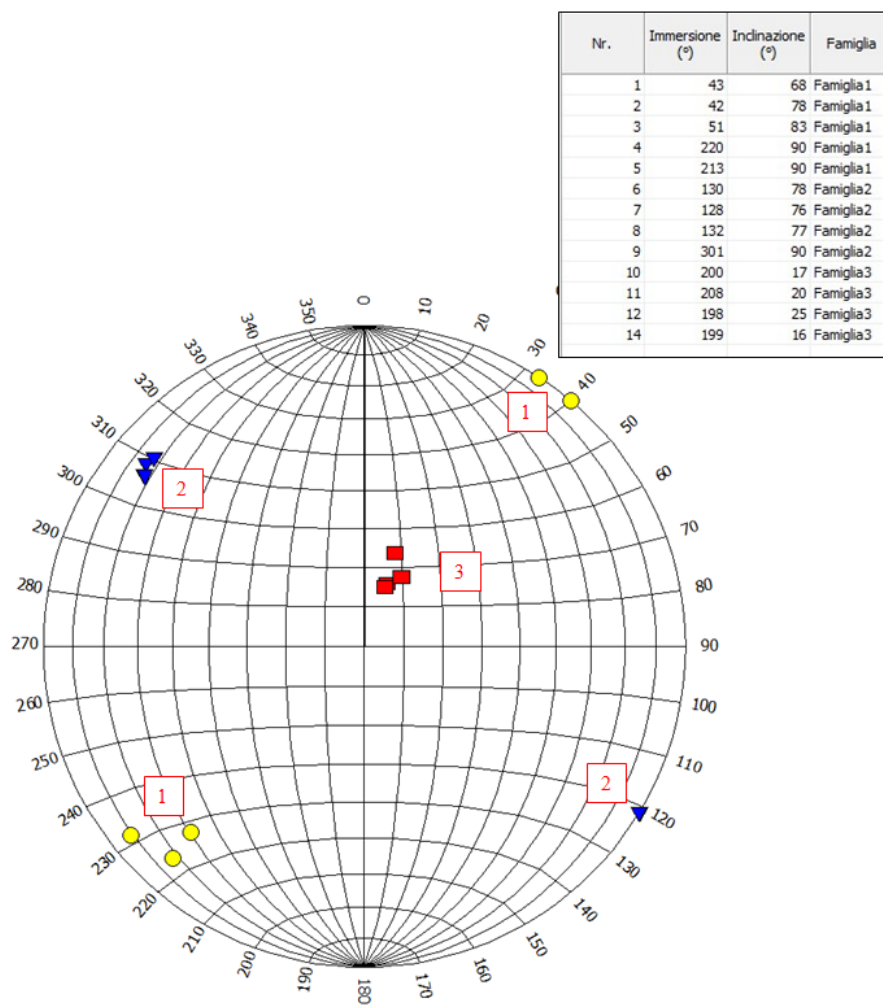


Figura 4-10. Rappresentazione stereografica delle discontinuità rilevate nella zona A, corrispondente al “canalone” di apertura realizzato nel micascisto di tetto.

4.3 Rilievo geostrutturale aggiornato

4.3.1 Generalità

A differenza di quanto descritto nei paragrafi precedenti, ove si riportavano rilievi su settori che sono stati successivamente asportati, in tutto o in parte, dalla coltivazione di cava, i rilievi illustrati nel presente paragrafo e nei successivi possono ritenersi pienamente attuali, essendo stati effettuati poco prima dell'interruzione totale della coltivazione, avvenuta nel 2016. Essi, pertanto, interessano direttamente i settori che saranno oggetto di coltivazione in caso di ottenimento del rinnovo autorizzativo.

In ottemperanza alle prescrizioni autorizzative, i rilievi geomeccanici di aggiornamento sono stati realizzati dopo aver suddiviso preventivamente l'area in settori diversi, sulla base di una prima osservazione generale delle condizioni geologiche e geostrutturali del massiccio, confermate poi da misure dirette di giacitura delle discontinuità.

4.3.2 Documentazione fotografica aggiornata

Le fotografie allegate alle pagine seguenti illustrano, da diversi punti di vista, il settore interessato dalla seconda fase di coltivazione del progetto stralcio. La posizione e l'orientazione delle fotografie sono riportate in Figura 4-11.

Benché la prima fase di coltivazione non si sia ancora del tutto conclusa, infatti, si è ritenuto opportuno utilizzare nella rappresentazione la configurazione prevista dal progetto al termine della prima fase, in modo da evidenziare i fronti – già oggi scoperti ed accessibili – che saranno interessati dalla coltivazione nella seconda fase.

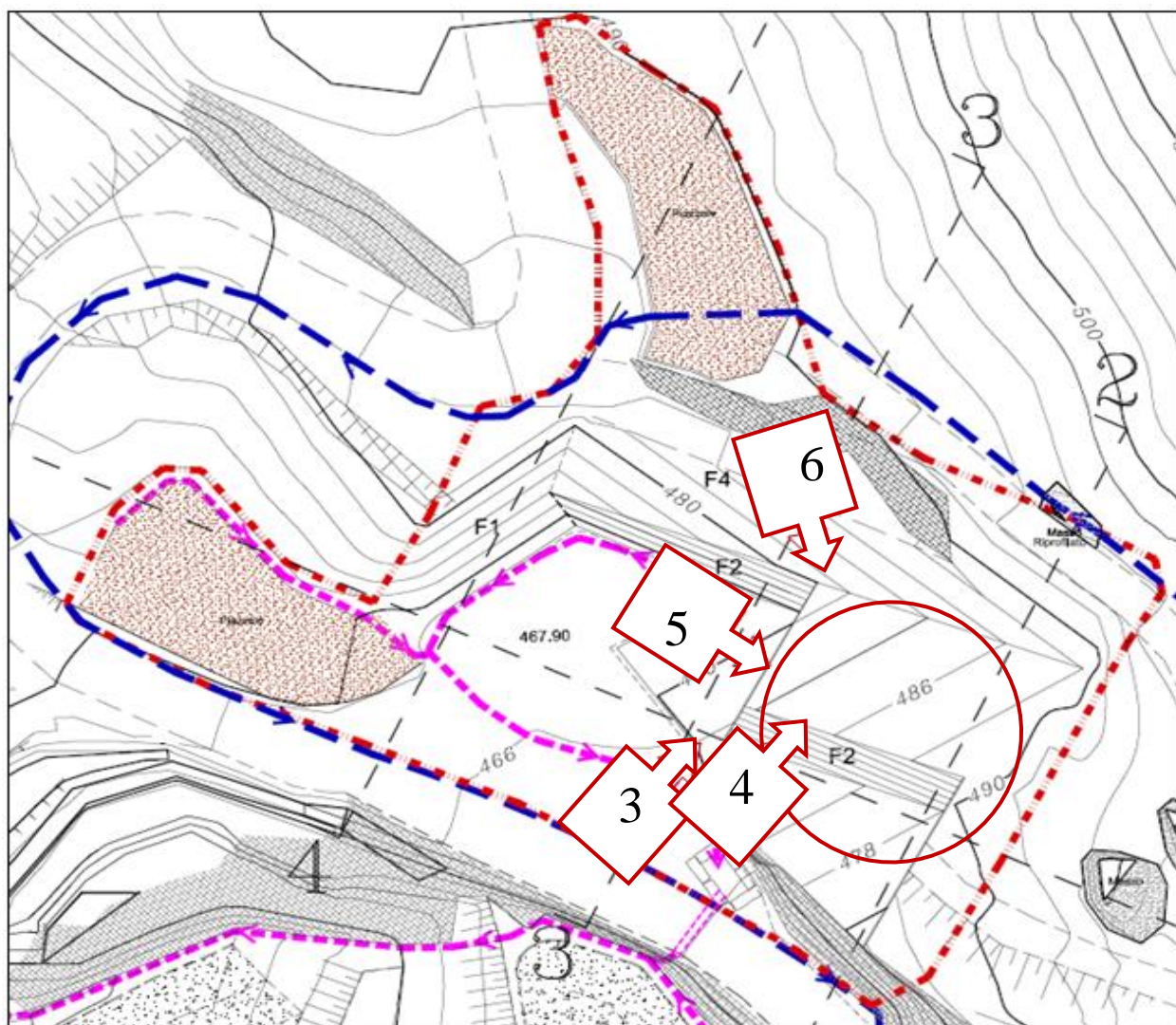


Figura 4-11. Stralcio della planimetria di progetto relativa alla prima fase di coltivazione (marzo 2016) con l'orientazione delle fotografie riportate nel seguito.

Scala 1:500 circa



Foto 4-3. *Panoramica generale della zona interessata dalla seconda fase di coltivazione.*



Foto 4-4. *Vista ravvicinata della stessa zona. Le linee tratteggiate evidenziano come la “pioda” si incurvi ed aumenti la propria acclività, in corrispondenza del contatto fra il “verde argento” (a destra) ed il micascisto di tetto (a sinistra). Il fronte in primo piano corrisponde al settore II del rilievo geostrutturale, la parte sommitale al settore I, mentre a sinistra si intravede il fronte di coltivazione corrispondente al settore III.*



Foto 4-5. Vista ravvicinata da nord della zona interessata dalla seconda fase. La zona sommitale corrisponde al settore I del rilievo geostrutturale, il fronte di coltivazione a destra corrisponde al settore III.



Foto 4-6. Vista ravvicinata da ovest della zona interessata dalla seconda fase. Il fronte di coltivazione in primo piano corrisponde al settore III del rilievo geostrutturale.

4.3.3 Suddivisione del rilievo in aree omogenee

Lo stralcio planimetrico che segue è tratto dalla tavola 4_A dell'ultimo progetto di rinnovo presentato. In essa è evidenziato il settore oggetto di coltivazione nella fase 2, insieme alle posizioni approssimative dei rilievi geostrutturali effettuati.

Ai fini dell'elaborazione, il rilievo è stato suddiviso in tre zone rappresentative:

- I) zona interessata dai lavori di scopertura ma non ancora coinvolta dalla coltivazione, ove affiora il contatto fra il giacimento di gneiss “verde argento” ed il micascisto di tetto.
- II) Fronte sud del settore interessato dalla seconda fase di coltivazione, all'interno dello gneiss “verde argento”.
- III) Fronte ovest del settore interessato dalla seconda fase di coltivazione, all'interno del micascisto di tetto.

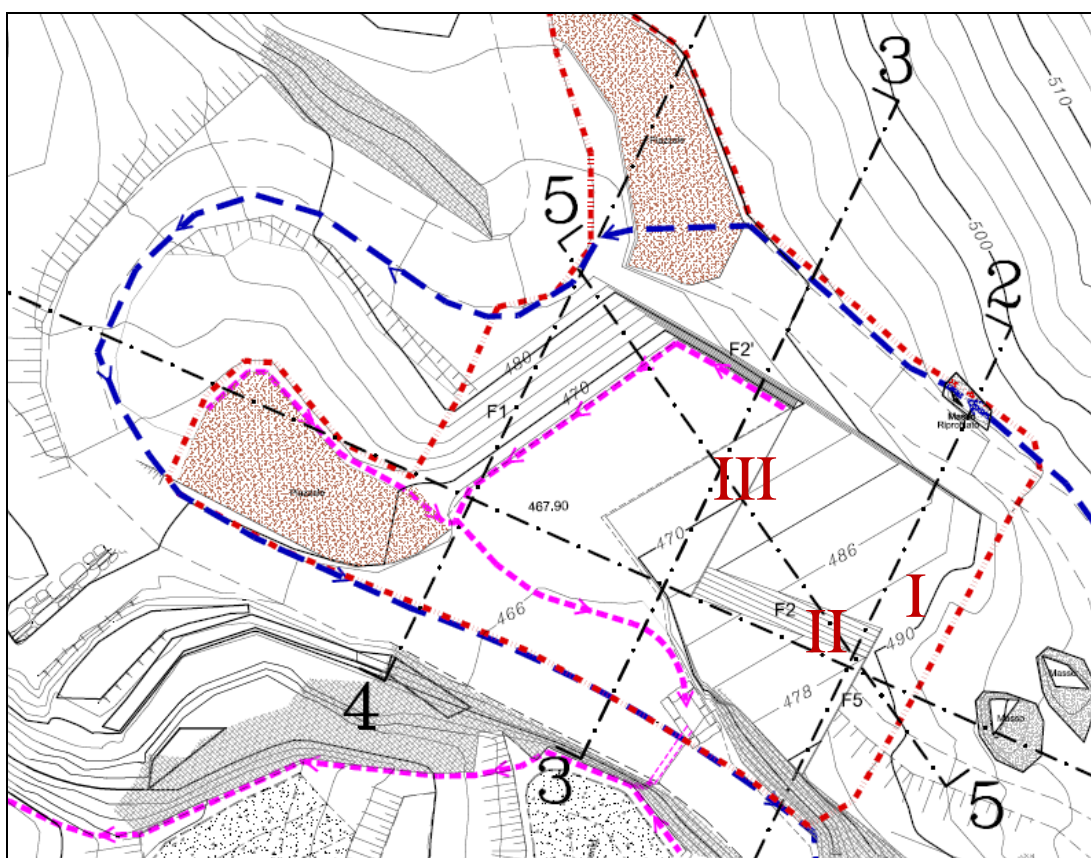


Figura 4-12. Stralcio della planimetria di progetto relativa alla prima fase di coltivazione con la posizione approssimativa delle tre “zone omogenee” interessate dal rilievo geostrutturale. Scala 1:500 circa

Si rammenta, tuttavia, che il rilievo è stato effettuato su tutte le discontinuità rilevabili in corrispondenza della zona potenzialmente interessata dalla seconda fase di coltivazione, attribuendole poi all'una o all'altra formazione in funzione della posizione rispetto al contatto fra queste ultime.

Sia l'osservazione diretta che l'esame della documentazione relativa ai precedenti rilievi geostrukturali, infatti, mostravano che le giaciture delle discontinuità nelle due formazioni erano – almeno per alcune famiglie - differenti fra loro, benché la famiglia K1 (parallela al fronte di coltivazione principale F2), rappresentata da grandi diaclasi di estensione pluridecametrica, comparisse pressoché invariata nelle due formazioni.

4.3.4 Situazione geostrukturale della zona sommitale (zona I)

La zona sommitale del settore interessato dalla seconda fase di coltivazione è interessata dall'affioramento del contatto fra il giacimento di gneiss “verde argento” ed il micascisto di tetto.

Già l'osservazione visiva mostra che le condizioni geostrukturali della zona sono simili a quelle che si osservavano sul fronte sud prima dell'intervento di messa in sicurezza effettuato negli anni 2013 ÷ 2015: in corrispondenza del contatto, infatti, tanto la “pioda” delle due formazioni, quanto la stessa superficie di contatto fra di esse, mostra una giacitura molto più acclive della media, e localmente anche superiore a 45° (Foto 4-2).

La situazione risulta confermata dall'elaborazione dei dati di rilievo, che sono riportati nel seguito sia sotto forma di tabella e in forma di proiezione stereografica.

Nonostante il numero relativamente modesto di discontinuità presenti, infatti, si osservano tre distinte famiglie:

- la famiglia identificata con il n. 1 è la pioda, così come rilevata nella parte alta del giacimento, ove il “verde argento” è direttamente affiorante: essa presenta un'inclinazione di 20 ÷ 26° sull'orizzontale, compatibile con la prevista coltivazione “a risalire” lungo le bancate naturali, ed immerge verso SO (direzione leggermente ruotata rispetto a quella generale utilizzata nel progetto)
- con il n. 2 si identifica una famiglia di discontinuità subverticali, disposte lungo la direttrice NO – SE, all'incirca parallele al previsto fronte di coltivazione F2. Fatta salva una modesta rotazione nella direzione, esse coincidono, sostanzialmente, con la famiglia principale di diaclasi longitudinali che interessa l'intera cava e le aree circostanti;

- con il n. 3, infine, si indicano nuovamente piani di pioda, rilevati però in corrispondenza del contatto, in affioramento, fra le due formazioni (nella zona rappresentata dalle fotografie). Si osserva come l'acclività aumenti notevolmente, mentre la direzione di immersione ruota verso NO anziché SO.

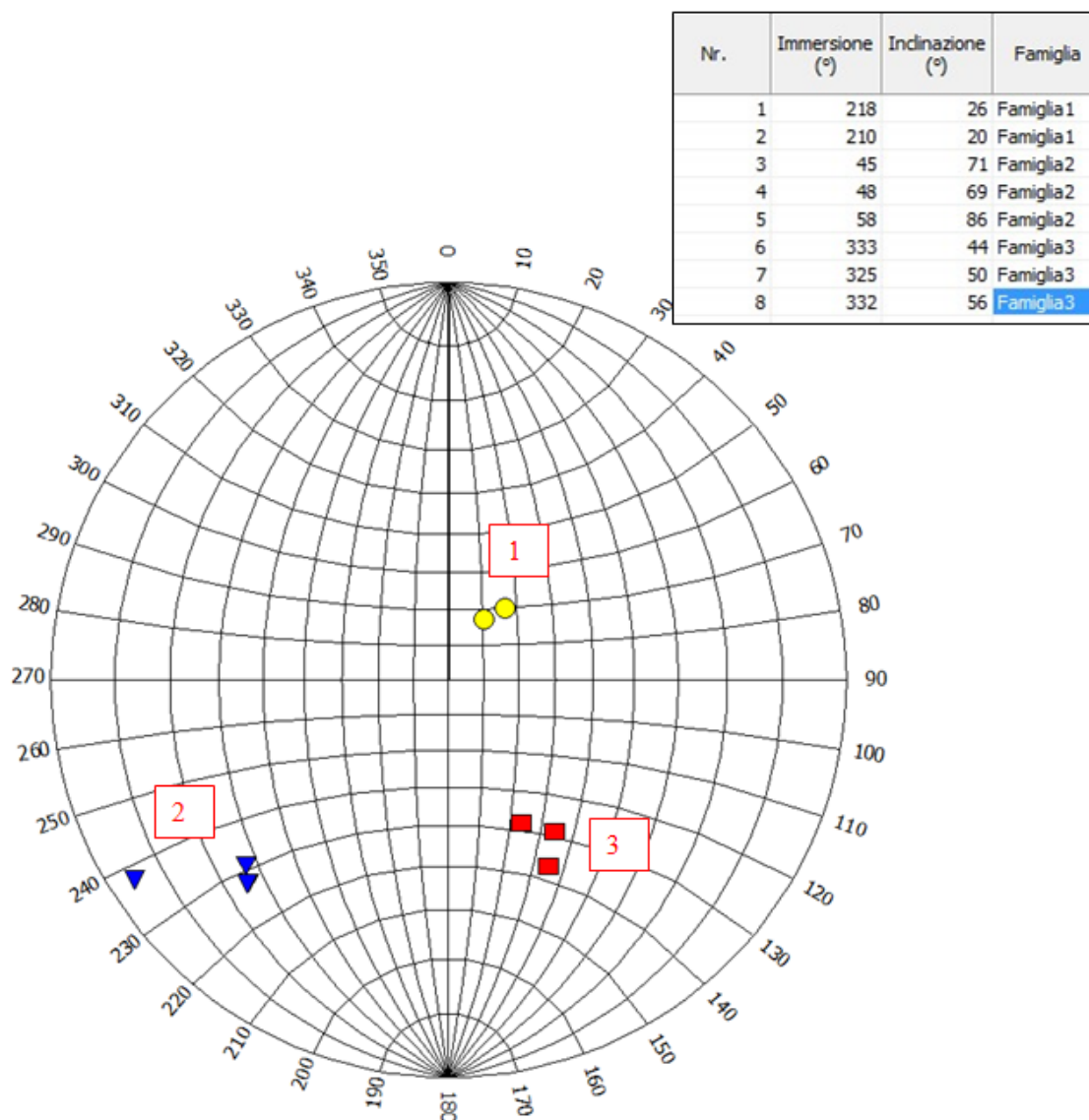


Figura 4-13. Proiezione stereografica dei poli delle discontinuità rilevate nella zona sommitale della cava, ove affiora il “verde argento” (zona I)

4.3.5 Situazione geostrutturale del fronte rivolto verso sud (zona II)

Il secondo rilievo geostrutturale è stato effettuato all'estremità sud-est dell'area autorizzata (zona II) nella zona ove affiora direttamente il “verde argento” ed ove la fase 1 di coltivazione prevede un unico ribasso dell'altezza di $12 \div 14$ metri. In tale zona, dopo lo sbancamento iniziale di un paio di metri, è stato effettuato un ulteriore ribasso dell'altezza massima di circa $5 \div 6$ metri, ed è attualmente in corso un ulteriore ribasso per completare la fase 1 di coltivazione. Il lato nord dello sbancamento è costituito da una parete subverticale, in parte modellata lungo discontinuità naturali (Foto 4-3, Foto 4-4). Il rilievo è stato effettuato sulle discontinuità affioranti lungo tale parete, che rappresenta il limite sud del settore interessato dalla fase 2 di coltivazione.

Anche in questo caso risulta presente la stessa famiglia di grandi discontinuità subverticali con andamento NO-SE (in questo caso indicata con il n. 1), a conferma del fatto che si tratta di grandi diaclasi a scala regionale che intersecano tutte le formazioni presenti (il vecchio fronte di coltivazione che delimita a sud l'attuale area di coltivazione, del resto, giace sostanzialmente su una di tali diaclasi, che interessa entrambe le formazioni). Una di tali discontinuità è chiaramente visibile nella fotografia n. 2 (superficie triangolare ossidata nella parte sinistra della foto).

Anche l'orientazione della scistosità (in questo caso rappresentata dalla famiglia n. 2) risulta analoga a quanto rilevato nella parte sommitale, con immersione verso NO ed inclinazione prossima a 45° (come evidenziato sulla Foto 4-4).

Si è individuata, infine, un'unica piccola discontinuità immergente verso SE, che nella tabella e nello schema è stata contraddistinta con la lettera n. 3, ma che appare del tutto occasionale, dato che è caratterizzata da una estensione di pochi decimetri e che non presenta analogie con nessun'altra discontinuità rilevata nell'area di cava.

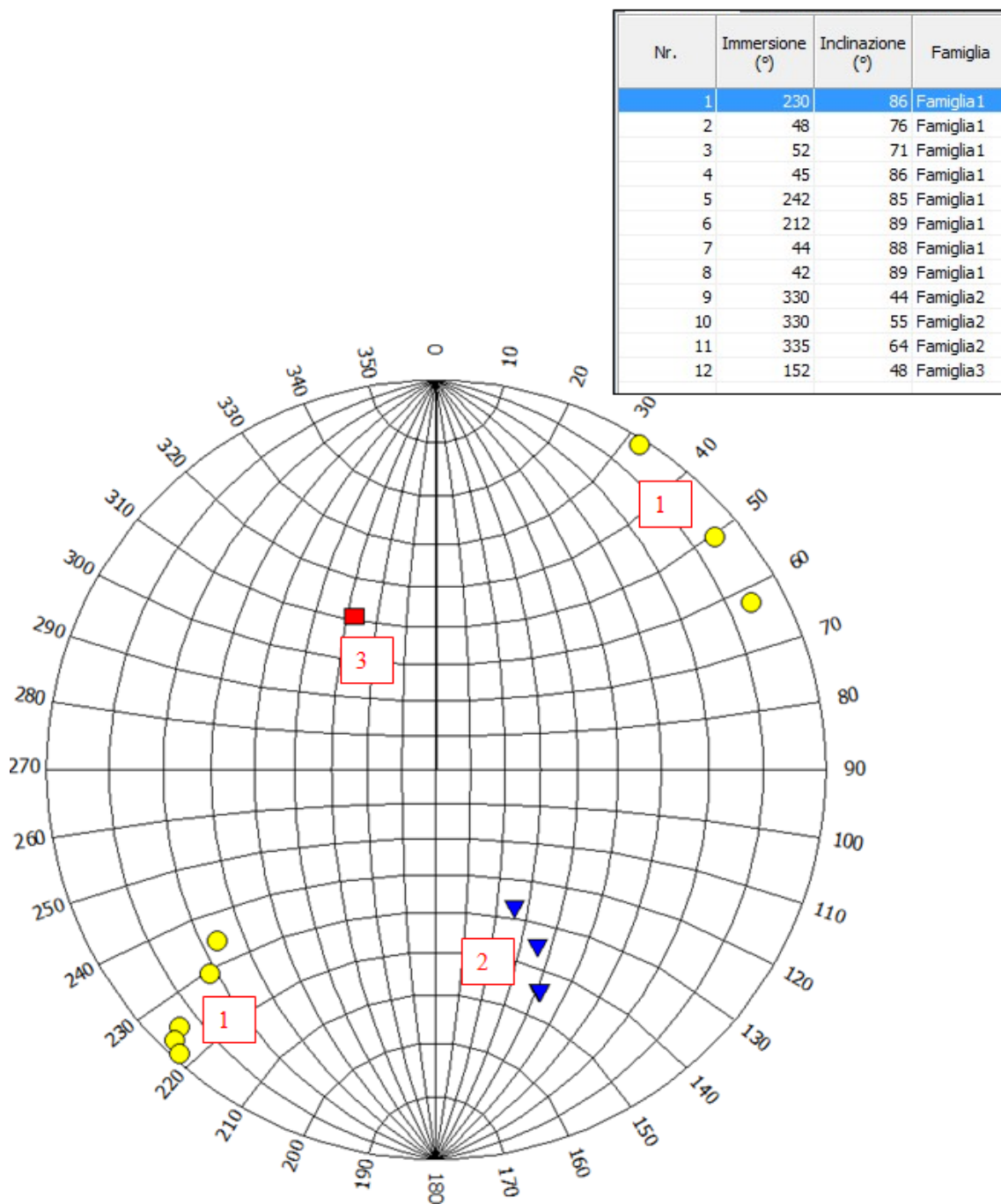


Figura 4-14. Rappresentazione stereografica delle discontinuità rilevate nella zona II, corrispondente al primo ribasso già realizzato nel settore ove affiora direttamente lo gneiss granitoide “verde argento”.

4.3.6 Situazione geostrutturale del fronte rivolto verso ovest (zona III)

L'ultimo settore analizzato è costituito dalla parete artificiale, con andamento subverticale, che delimita ad ovest il settore interessato dalla seconda fase di coltivazione. Si tratta della parete visibile in primo piano nella Foto 4-4 e, di profilo, nella Foto 4-5.

La roccia affiorante è costituita dal micascisto di tetto, a monte della superficie di contatto con il giacimento di "verde argento".

La pioda si presenta nuovamente suborizzontale, con immersione verso NO, in ottimo accordo con la giacitura delle bancate utilizzata per l'elaborazione delle geometrie di progetto.

Le giaciture indicate con i nn. 2 e 3 rappresentano in realtà due varianti della stessa famiglia di diaclasi subverticali che interessa l'intera cava. In particolare la variante indicata con il n. 2, immergente verso SSO, corrisponde sostanzialmente alla giacitura utilizzata per la definizione del fronte F2 di coltivazione (si vedano gli stralci planimetrici allegati alle pagine precedenti).

La situazione è dunque sostanzialmente analoga a quella rilevata nella zona II, fatta salva la riduzione dell'acclività della pioda via via che ci si allontana dalla zona del contatto con il "verde argento".

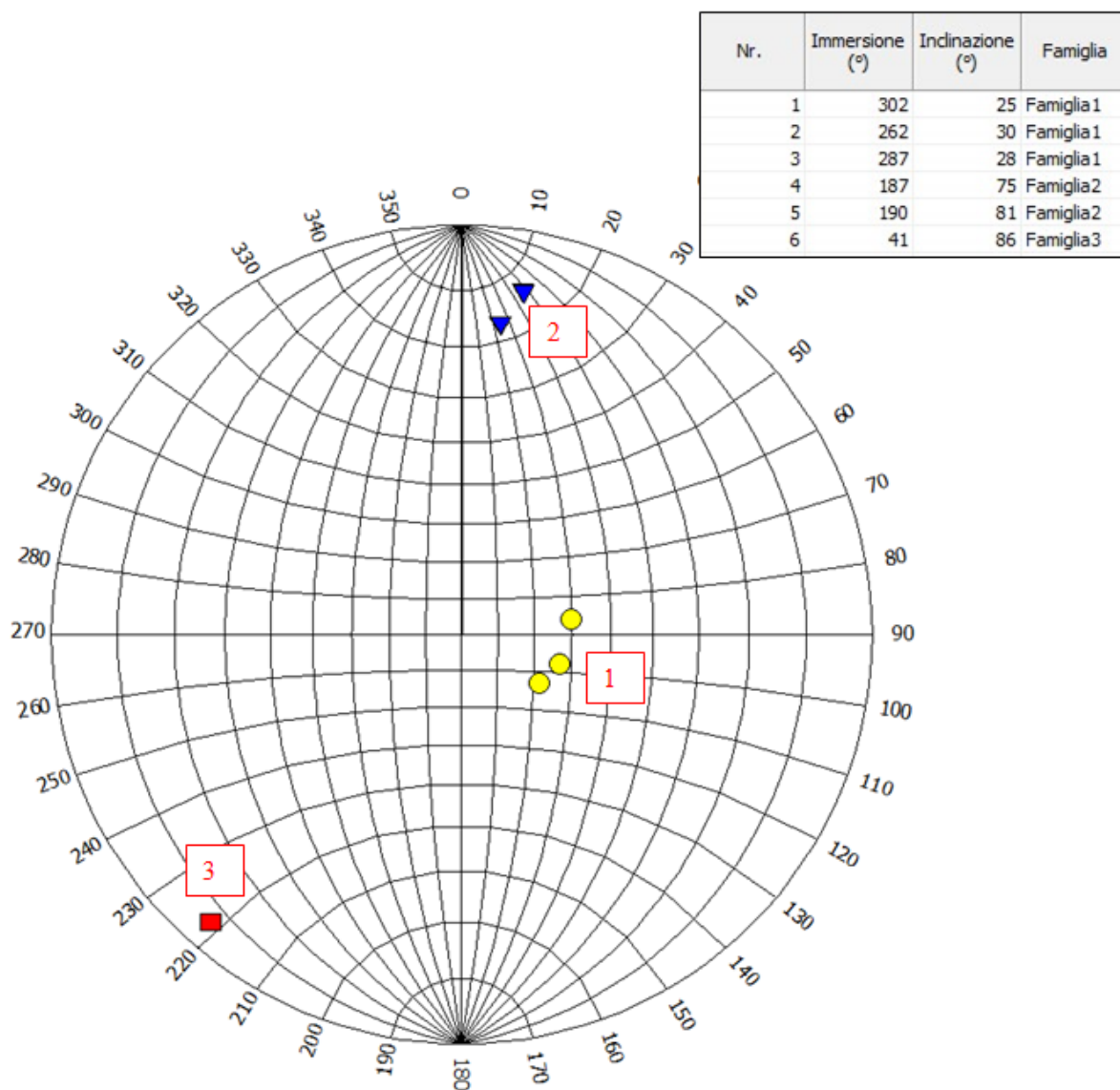


Figura 4-15. Rappresentazione stereografica delle discontinuità rilevate nella zona III, corrispondente al fronte di avanzamento fra la Fase I e la Fase II di coltivazione.

4.4 Conclusioni sui rilievi geostretturali

4.4.1 Confronto con i rilievi precedenti

Dal confronto del diagramma con quelli riportati ai paragrafi precedenti emerge che la famiglia indicata come V3 nel rilievo 2012 coincide con la famiglia di diaclasi subverticali individuata in tutti e tre i settori descritti (indicata come famiglia 2 sul settore I, come famiglia 1 sul settore II, e come famiglie 2 e 3 sul settore III). La stessa famiglia era stata individuata anche nel rilievo effettuato nel canale di apertura nel 2016, ed indicata come famiglia 1. Per contro, l'originaria famiglia V2, ritrovata nel canale di apertura in micascisto (ed identificata come famiglia 2) non è più stata rilevata nella zona interessata dalla seconda fase di coltivazione.

Si osserva infine che in occasione del rilievo del 2012 l'unico dato di pioda rilevato sul micascisto rosso (R1) presentava una giacitura diversa (e significativamente più acclive) di quella della pioda rilevata nel materiale utile (V1). Infatti il dato era stato rilevato nella parte sud del versante, in prossimità del contatto con il giacimento di "verde argento", in corrispondenza della zona anomala successivamente interessata dall'intervento di messa in sicurezza effettuato a seguito del rilievo del 2013 (che infatti individuava anch'esso, come si è detto, una pioda più acclive del normale)

Il confronto con i rilievi aggiornati riportati alle pagine precedenti mostra che la pioda suborizzontale V1 si ritrova (con modeste oscillazioni nella direzione di immersione, da NO a SO, comprensibili data la modesta acclività) sia nello gneiss "verde argento" a est del contatto (famiglia 1 del rilievo I) che nel micascisto a ovest dello stesso (famiglia 1 del rilievo III). Viceversa, la pioda più acclive R1 si ritrova nei rilievi effettuati in corrispondenza del contatto, sia nel micascisto che nello gneiss (famiglia 3 del rilievo I, famiglia 2 del rilievo II). Si conclude dunque che la maggiore o minore acclività della "pioda" non dipende dalla formazione rocciosa, ma dalla maggiore o minore vicinanza alla zona di contatto fra le due formazioni.

Resta dunque valido quanto previsto dal progetto di coltivazione autorizzato, che prevede, nella zona "critica" in prossimità del contatto fra le due formazioni, una rotazione del fronte di coltivazione, con avanzamento da sud verso nord anziché da ovest verso est, come illustrato sulla Figura 4-6, onde evitare la presenza di discontinuità a franapoggio eccessivamente acclivi sul fronte di coltivazione.

Il rilievo del 2016 nel canale di apertura nel micascisto di tetto individua infine una famiglia identificata con il n. 3, che non è presente nello gneiss verde argento. Anche sotto questo aspetto la situazione è coerente con i rilievi precedenti: tale famiglia, infatti, corrisponde alla famiglia “R2” del luglio 2009, che anche in tale rilievo era indicata come caratteristica del solo micascisto rosso ed assente sul sottostante “gneiss verde argento”. Due discontinuità appartenenti a tale famiglia sono state rilevate anche nel 2013. Lungo tale giacitura era stata tracciata la giacitura del fronte di coltivazione F4. Rispetto ad essa, tuttavia, il rilievo 2016 mostra un’inclinazione lievemente minore, che migliora ulteriormente la sicurezza rispetto allo scivolamento planare.

4.4.2 Conclusioni sull’aggiornamento geostrutturale

In definitiva, dal confronto fra i rilievi geostrutturali aggiornati e quelli riportati sul progetto e sui successivi aggiornamenti geomeccanici, emerge quanto segue:

1. Nella zona sono presenti due famiglie di discontinuità con giaciture subverticali, sostanzialmente coincidenti con quelle già individuate nel progetto originario e confermate nei rilievi successivi, e sulla base delle quali sono stati definite le orientazioni dei fronti di coltivazione F2 ed F3 previsti dal progetto autorizzato.
2. Nella zona del “verde argento” la giacitura della pioda coincide, sia come direzione che come inclinazione, con quella individuata in fase di progetto e sulla base della quale sono state previste le geometrie delle “bancate” di coltivazione.
3. Nella zona del micascisto rossastro di copertura (che, in profondità, assume colorazione grigia e aspetto più compatto) la giacitura della pioda appare variabile: nel settore oggetto dell’intervento di messa in sicurezza effettuato fra il 2013 e il 2015 la pioda immergeva verso NO, con pendenze prossime a 45° o anche superiori a tale valore, e la stessa cosa avviene nel settore già definito come “critico” in fase di progetto, e schematizzato dalla Foto 4-2; nelle altre zone la coltivazione la funzione di pioda è assunta da una famiglia di discontinuità immergenti verso SO con pendenze dell’ordine della ventina di gradi, assolutamente idonee a garantire piena stabilità allo scivolamento ed,

anzi, utili per conformare il fronte su una superficie gradonata, come previsto dal progetto autorizzato.

4. Nella zona del “verde argento” è stata rilevata un’unica discontinuità immergente verso SE (contraddistinta dal n. 3 Figura 4-14): si tratta tuttavia di una discontinuità chiusa e caratterizzata da un’estensione di pochi decimetri. Allo stato attuale non si ritiene che essa possa essere rappresentativa di una vera e propria famiglia, mentre potrebbe rappresentare un elemento anomalo della famiglia subverticale con orientazione NE-SO. La sua presenza è tuttavia indice della necessità di un accurato disgaggio locale per evitare piccole instabilità connesse ad anomalie locali, non prevedibili alla scala dell’intero versante.
5. In definitiva la situazione geostrutturale rilevata conferma le assunzioni adottate in sede di progetto della coltivazione, e non presenta ulteriori anomalie oltre a quella già interessata da un precedente intervento di messa in sicurezza del versante, ormai concluso, ed alla “zona critica” già identificata in fase di progetto originario, per la quale permangono validi gli accorgimenti di coltivazione originariamente previsti, con avanzamento della coltivazione da sud verso nord anziché da ovest verso est.
6. La faglia che delimita a nord - est l’area di coltivazione (già indicata sui precedenti progetti, ma meglio messa in luce dai lavori di scopertura e avvio della coltivazione) appartiene alla famiglia di discontinuità subverticali con orientazione NO-SE lungo la quale è stato definito il fronte F2, ma presenta acclività lievemente maggiore della media, e direzione ruotata di qualche grado in senso antiorario.

4.4.3 Scelte progettuali derivanti dall’aggiornamento

Alla luce delle valutazioni svolte si ritiene dunque di poter confermare in linea generale le ipotesi di progetto su tutta l’area interessata dalla ripresa della coltivazione (ultimazione della Fase I ed esecuzione della Fase II), fino all’esaurimento del “Progetto Stralcio” a suo tempo autorizzato.

Tuttavia, come emerso in sede di sopralluogo ad opera del Settore Geologico della Regione Piemonte, conviene modificare il progetto assumendo la faglia subverticale a NE de piazzale come superficie finale di distacco. Su di essa, pertanto,

viene individuato il fronte di coltivazione F2', subparallelo a F2, che coincide con il piano di faglia.

Resta inteso, ovviamente, che l'andamento rappresentato sul progetto rappresenta un andamento medio, estrapolato dalla giacitura della faglia nella parte visibile della stessa; qualora in profondità la giacitura dovesse essere leggermente diversa, ad esempio con una diminuzione dell'acclività, la coltivazione si adeguerà di conseguenza, assumendo sempre il piano di faglia come superficie di distacco.

4.5 Caratterizzazione meccanica dei litotipi

4.5.1 Resistenza meccanica della roccia intatta

La cava in esame è impostata in una particolare facies di gneiss nota come “granito Verde Argento”. Le prove eseguite su tale materiale per una caratterizzazione dello stesso ai fini dell’ottenimento della prima autorizzazione all’attività estrattiva hanno fornito, mediamente, i seguenti valori di resistenza a compressione pari a:

2600 kg/cm² per campioni in condizioni naturali

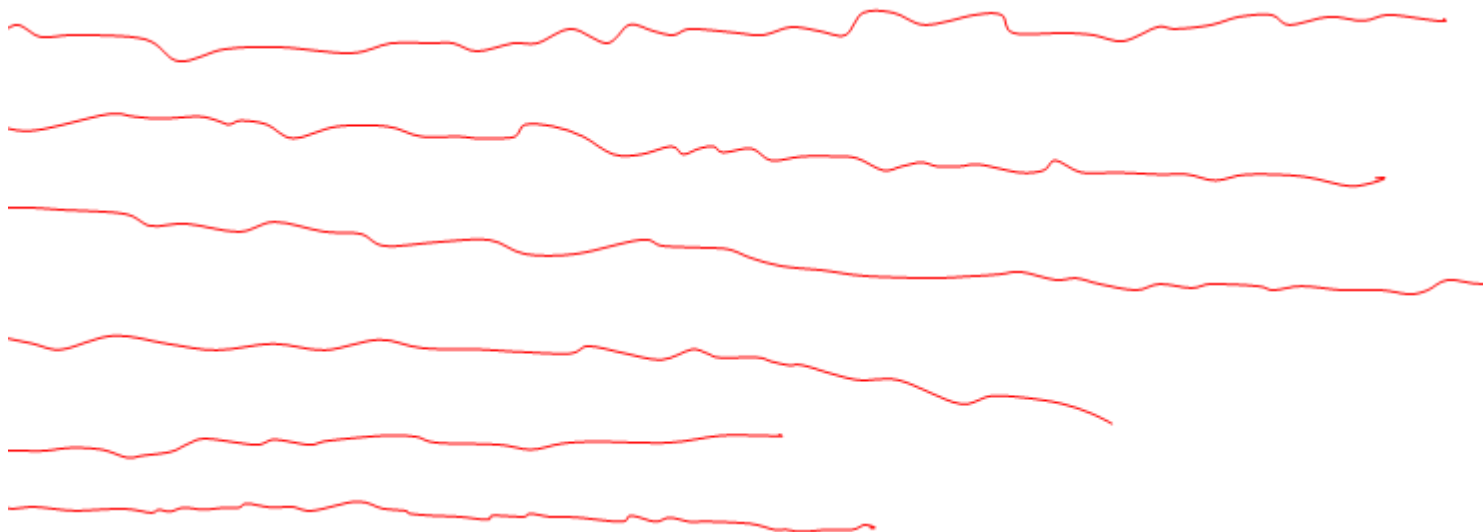
2150 kg/cm² per campioni sottoposti a cicli di gelività.

La resistenza a trazione indiretta mediante flessione è mediamente prossima a 230 - 250 kg / cm²

4.5.2 Profili di rugosità delle fratture

In occasione del rilievo geostrutturale del giugno 2012 si era provveduto a rilevare la scabrezza di alcuni dei principali giunti individuati, per confrontarli con i profili precalcolati di Barton.

I profili rilevati sono rappresentati nel seguito in scala 1:1. Dal raffronto con i profili tipici forniti da Burton, si può stimare un parametro JRC compreso fra 10 e 14, ma prudenzialmente si porrà **JRC = 10**.



4.5.3 Resistenza al taglio delle discontinuità

Il criterio di resistenza al taglio delle discontinuità viene solitamente valutato facendo riferimento al criterio di Barton (1978): si tratta di un criterio di tipo empirico, impiegabile per determinare la resistenza al taglio di picco del giunto; l'espressione della formula di calcolo è:

$$\tau_n = \sigma_n \operatorname{tg}[\operatorname{JRC} \log(\operatorname{JCS}/\sigma_n) + \phi_b]$$

con:

- τ_n : sforzo di taglio;
- σ_n : sforzo normale;
- ϕ_p : angolo di attrito di picco ($\operatorname{JRC} \log(\operatorname{JCS}/\sigma_n) + \phi_b$);
- ϕ_b : angolo di attrito di base;
- JRC: è il coefficiente di rugosità del giunto (*Joint Roughness Coefficient*) e rappresenta un fattore di scala della rugosità che varia approssimativamente tra 0 e 20, crescendo con la rugosità delle pareti; nel caso in esame, come si è visto, si può porre prudenzialmente $\operatorname{JRC} = 10$.
- JCS: è la resistenza a compressione delle pareti del giunto (*Joint Compressive Strength*) e dipende dal grado di alterazione delle pareti; il parametro JCS coincide con la resistenza non confinata della roccia (C_0), se la roccia non è alterata, ma può ridursi sino ad $1/4$ di C_0 se le pareti del giunto sono alterate.

La resistenza a compressione delle pareti del giunto condiziona fortemente la resistenza al taglio dei giunti rugosi, quando i livelli di sforzo normale sono bassi.

La resistenza di picco dei giunti aventi pareti via via più lisce è sempre meno condizionata dal valore di JCS, poiché la rottura delle asperità ha un'importanza che decresce al decrescere del coefficiente JRC, così che, per pareti lisce, la resistenza del giunto dipende essenzialmente dalla mineralogia della roccia. La resistenza allo sforzo di taglio di picco è quindi costituita da tre componenti: l'attrito di base, la rugosità delle superfici e la rottura delle asperità, controllata dal rapporto $\operatorname{JCS}/\sigma_n$.

Nel caso in esame si tiene conto di un valore di σ_n che varia in funzione del carico di roccia. Poiché l'angolo di attrito diminuisce all'aumentare del carico, si farà riferimento ad un'altezza di roccia pari a 16 m, pari alla massima altezza dello sbancamento previsto, cui corrisponde un carico geostatico verticale di $4,5 \text{ kg/cm}^2$, ovvero $0,45 \text{ MPa}$.

Lo sforzo normale agente lungo la discontinuità è necessariamente inferiore a tale valore, e dipende dall'orientazione della discontinuità; prudenzialmente, tuttavia, si adotterà direttamente tale valore massimo.

- φ_b (angolo di attrito di base) = 30° ;
- JRC = 10;
- JCS = $900 \text{ kg/cm}^2 = 90 \text{ MPa}$;
- σ_n (sforzo normale sulla superficie della discontinuità) = $4,5 \text{ kg/cm}^2 = 0,45 \text{ MPa}$

Dalla formula precedentemente indicata è quindi possibile valutare l'angolo di attrito di picco sulla discontinuità stessa, che risulta pari a $\varphi_p \cong 53^\circ$.

Nelle verifiche di stabilità, di solito, si consiglia di non adottare direttamente il valore così calcolato, ma di far riferimento ad un opportuno valore intermedio fra tale valore e l'angolo di attrito di base su superficie liscia e continua. Poiché quest'ultimo, come si è detto, è pari a 30° , adottando una media aritmetica fra i due valori si ottiene un angolo di attrito di progetto di $41,5^\circ$, che sarà prudenzialmente arrotondato per difetto a $\varphi_{\text{Prog}} \cong 41^\circ$.

Il valore $\varphi = 41^\circ$, adottato nelle verifiche di stabilità utilizzate per i precedenti progetti, pertanto, non rappresenta affatto l'angolo di attrito di picco, ma rappresenta già una opportuna media fra l'angolo di attrito di picco e l'angolo di attrito di base.

Nella richiesta di integrazioni formulata dal Settore Geologico della Regione Piemonte viene richiesto l'utilizzo di un angolo di attrito "residuo" o "di base". Pur non concordando con tale scelta (in quanto viene trascurato l'effetto della rugosità delle fratture), ci si adegnerà a tale richiesta adottando, per il cerchio di attrito, il valore prudenziale di $\varphi = 30^\circ$. Si anticipa tuttavia fin d'ora che nella verifica aggiornata – come già nelle verifiche di progetto – **tale valore risulta di fatto ininfluenza**, in quanto i diagrammi di Markland mostrano che le geometrie di progetto garantiscono l'assenza di potenziali cinematismi instabili, per qualsiasi valore dell'angolo di attrito sulle discontinuità, a meno che si scenda a valori del tutto irrealistici, ampiamente inferiori allo stesso angolo di attrito di base della roccia.

La coesione è assunta cautelativamente nulla, trascurando, con ciò, l'effetto dei "ponti" di roccia che interrompono la continuità dei giunti.

4.6 Verifiche di stabilità con il test di Markland

Una volta individuati ed orientati geometricamente i giunti che possono isolare blocchi instabili si è proceduto ad effettuare una verifica preliminare della loro stabilità utilizzando la metodologia grafica denominata “*test di Markland*”, ampiamente utilizzata nella verifica di stabilità di pendii in roccia e particolarmente adatta per l’individuazione dei possibili cinematismi di solidi removibili. Si deve peraltro ricordare e sottolineare che questo metodo impone condizioni molto peggiorative rispetto a quelle reali dell’ammasso roccioso: esso infatti considera i piani di discontinuità come infinitamente estesi lateralmente e privi di ponti in roccia: si tratta di condizioni puramente teoriche che tendono a non verificarsi nella realtà.

Nelle verifiche di stabilità, l’attrito lungo le discontinuità viene proiettato negli stereogrammi come una circonferenza: le zone in grigio rappresentano le aree in cui eventuali intersezioni di più piani di discontinuità, o di un singolo piano con il versante, possono generare blocchi piani o cunei rocciosi potenzialmente instabili; tale “instabilità” è da intendersi in senso puramente geometrico, ossia di possibilità geometrica che si generi un cinematismo tale da consentire la “fuoriuscita” di blocchi dall’ammasso roccioso, e deve poi essere verificata analiticamente alla luce dell’effettivo equilibrio delle forze che agiscono su quel determinato solido roccioso.

Nel seguito, si riportano i diagrammi di Markland che consentono il raffronto fra l’orientazione delle famiglie di discontinuità e quelle dei fronti F1, F2, F2’, F3, F4 ed F5. Per maggior chiarezza, con riferimento alla figura 4-12, si specifica che il fronte F2 rappresenta la giacitura del fronte nord, prevista dal progetto originario, impostata sull’orientazione media di una famiglia di discontinuità, mentre il fronte F2’ rappresenta la giacitura della faglia che, nel presente progetto, viene utilizzata direttamente come superficie finale della cava. Il fronte F4, infine, pur non essendo più interessato direttamente dalle operazioni di sbancamento in progetto, viene mantenuto per completezza espositiva.

Sulla base di quanto riportato al paragrafo precedente, l’angolo di attrito sulle superfici di discontinuità è stato posto prudenzialmente pari a 30°.

Dai grafici si osserva che non si creano cinematismi tridimensionali potenzialmente instabili, dato che nessuna intersezione fra le curve rappresentative delle discontinuità ricade all’interno della “lunetta” delimitata dal cerchio di attrito e dalla proiezione del fronte. L’osservazione dei diagrammi mostra comunque che non

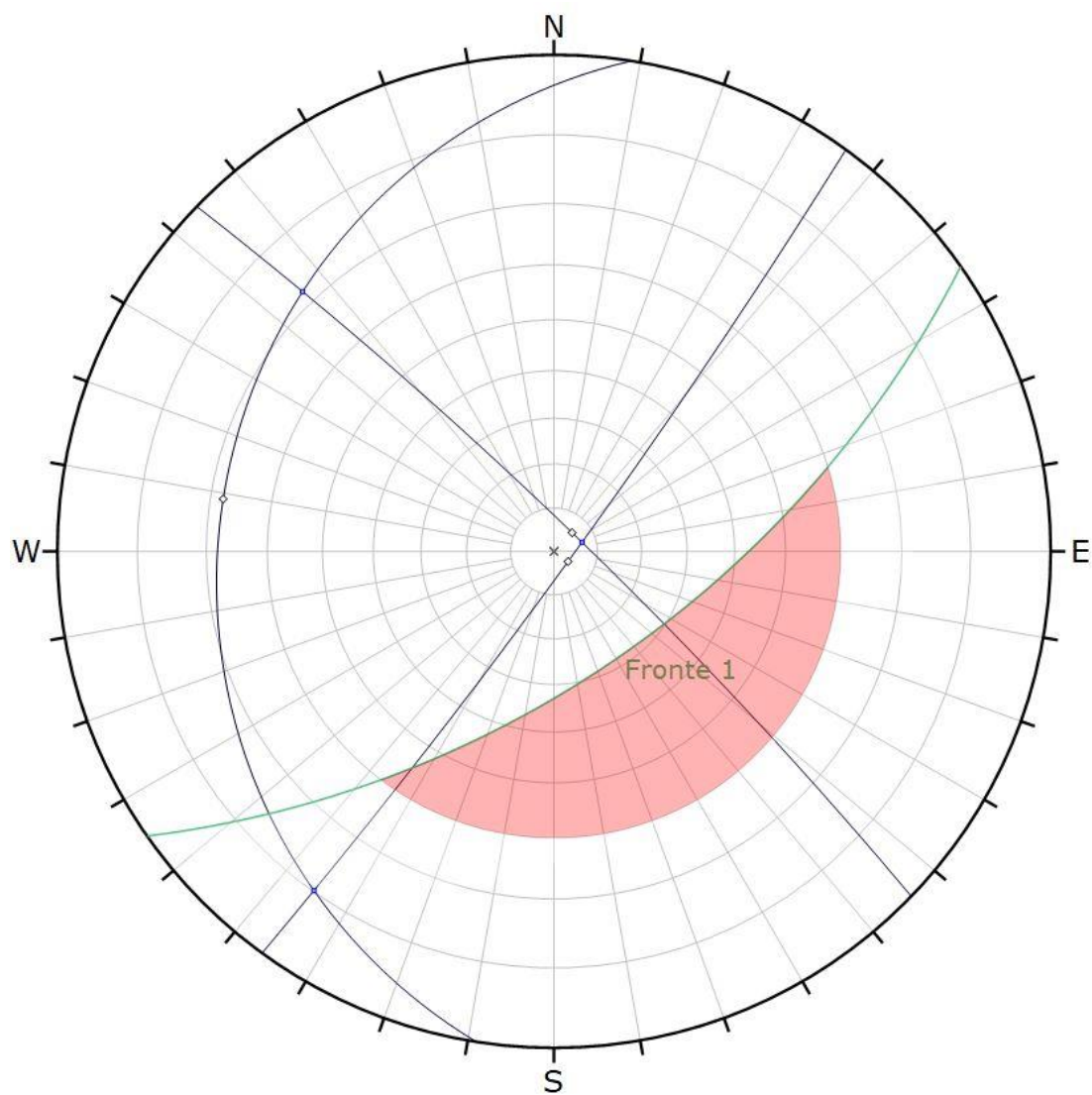
si creerebbero cinematismi instabili neanche se l'angolo di attrito fosse inferiore, almeno fino a valori dell'ordine dei 20° sull'orizzontale, assolutamente irrealistici.

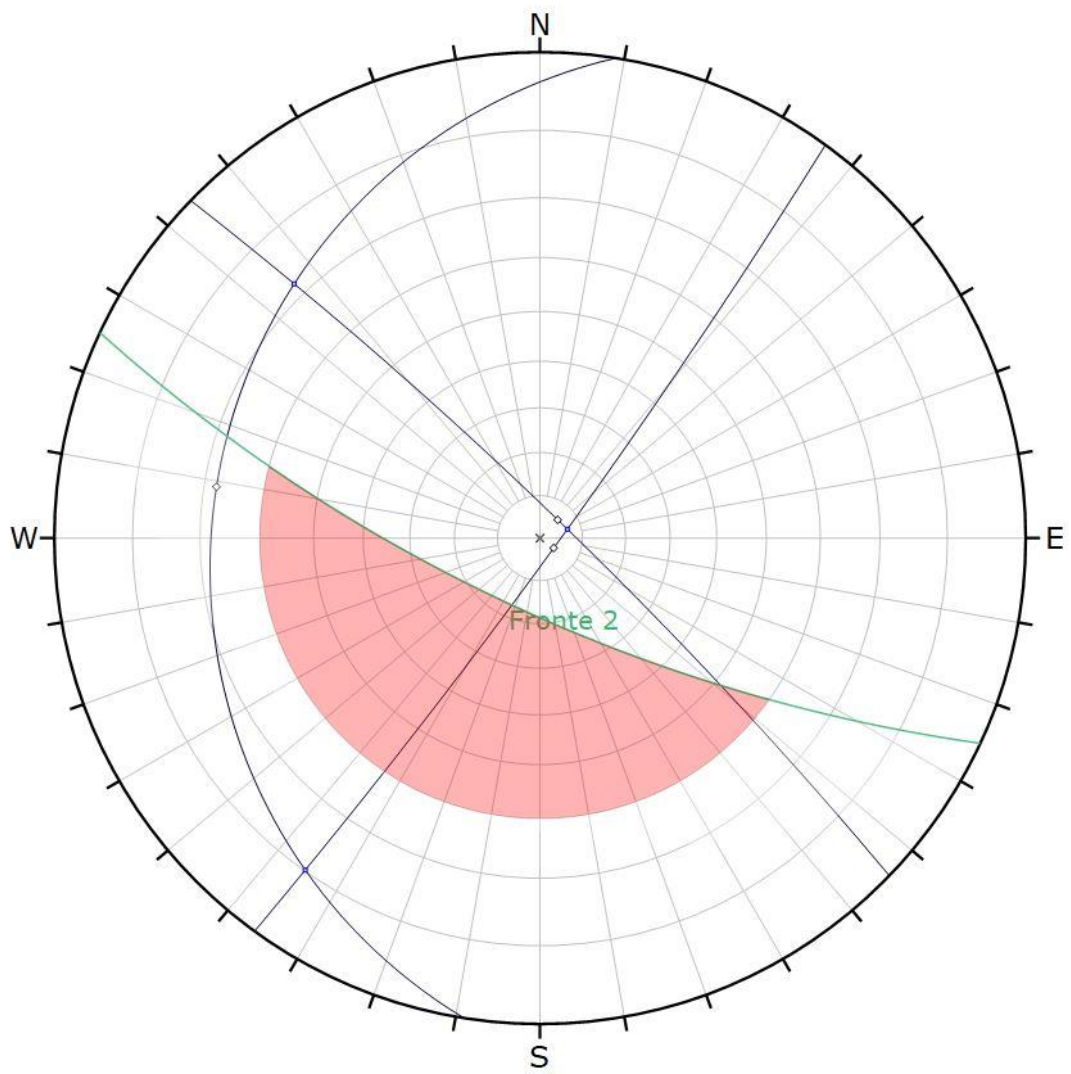
In modo del tutto analogo si escludono cinematismi planari, dato che non si individuano proiezioni ciclografiche per le quali la linea di massima pendenza (individuata graficamente dal punto medio dell'arco) ricada all'interno della lunetta.

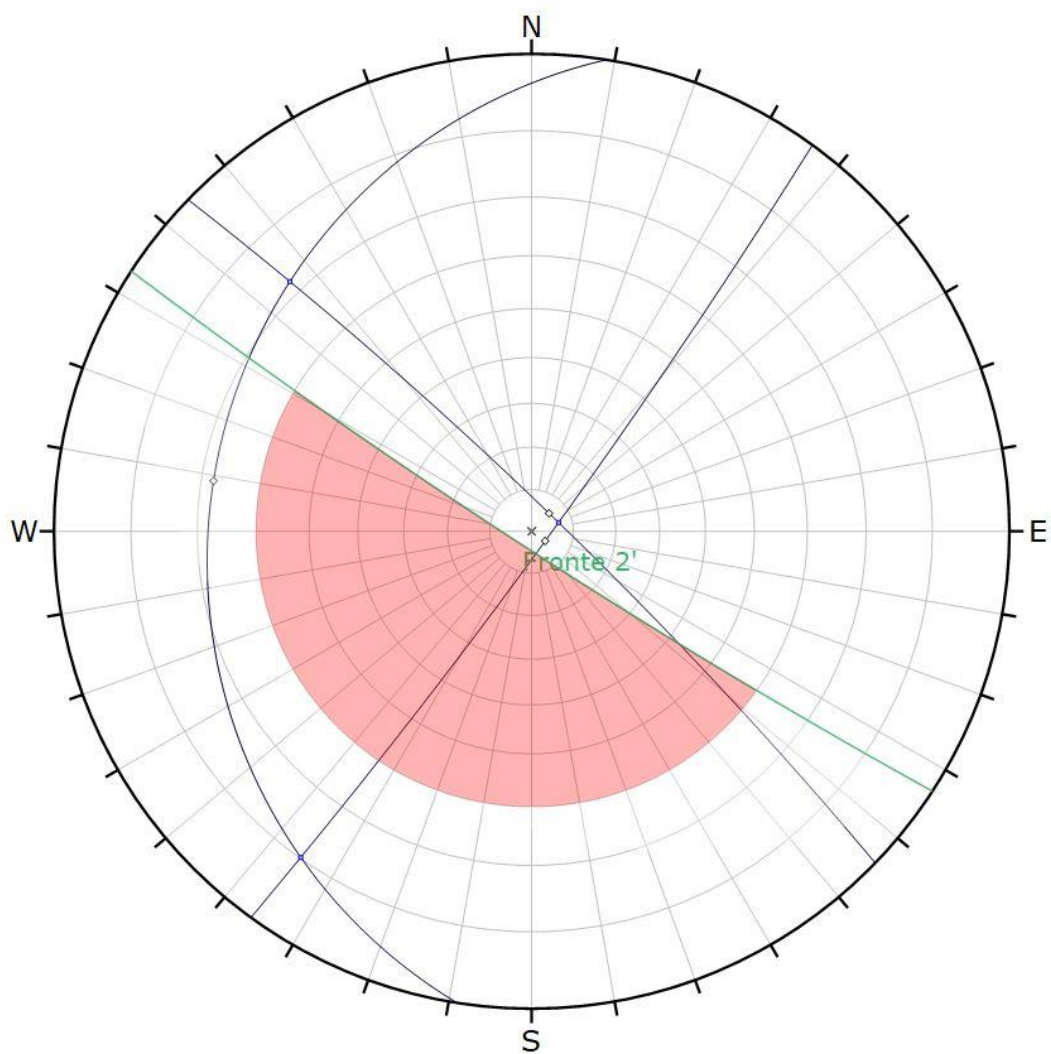
Di fatto, dunque, come si è già anticipato, i versanti risultano stabili indipendentemente dall'effettivo valore dell'angolo di attrito sulle superfici di discontinuità, ed anche nell'eventualità di superfici talmente lisce e continue da poter fare affidamento solo sull'angolo di attrito di base della roccia.

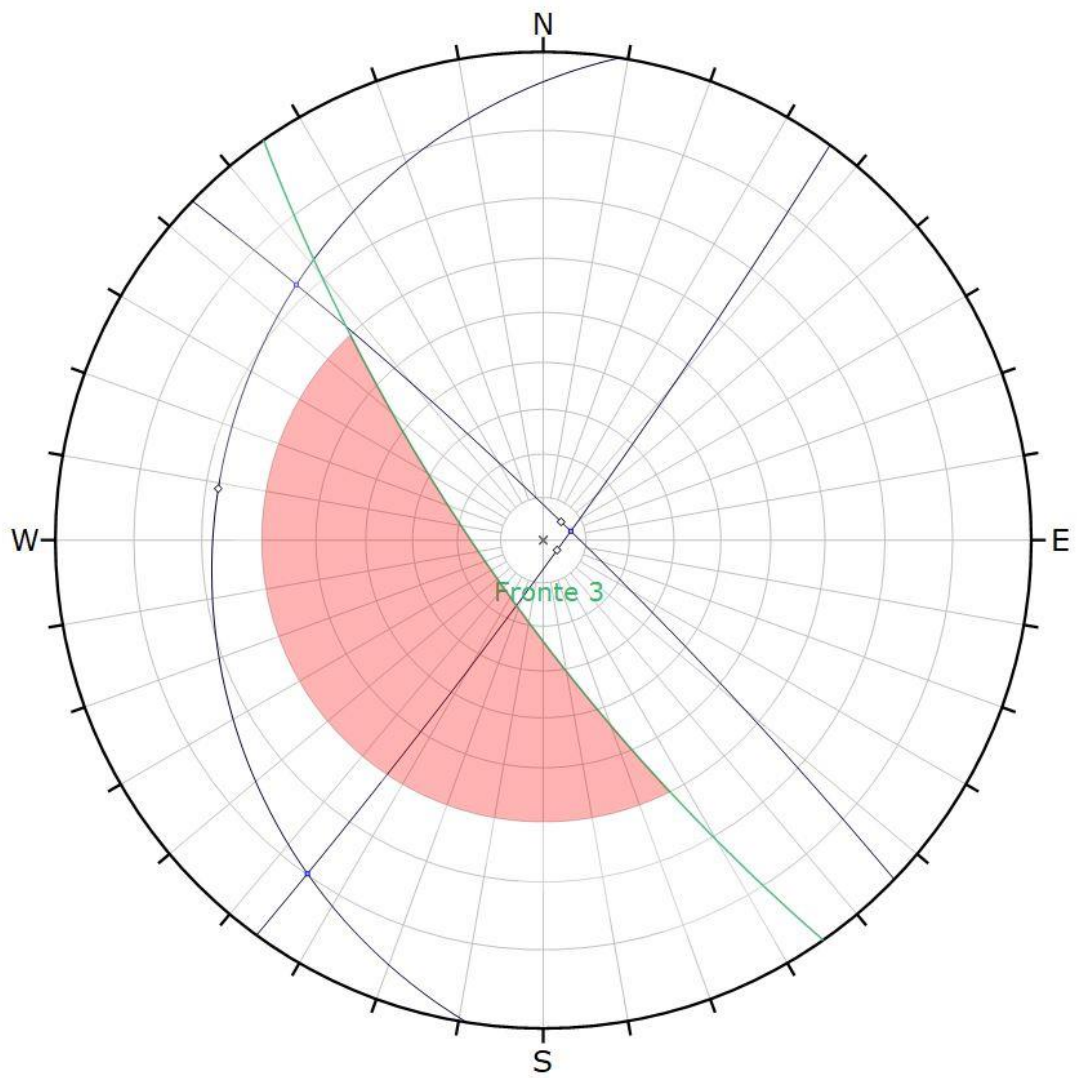
L'unico aspetto sul quale risulta necessario raccomandare una certa cautela è quello relativo ai cinematismi di ribaltamento. Sui fronti F2 ed F3 è presente una famiglia sub-verticale e con orientazione poco discosta da quella del fronte. Pertanto, qualora si incontrassero più discontinuità estese e molto ravvicinate fra loro, occorrerebbe provvedere ad un disaggio per evitare rischi di ribaltamento di lastre subverticali. Si tratta, tuttavia, di un'eventualità più teorica che pratica, data la notevole spaziatura delle discontinuità rilevate in cava; inoltre un accurato disaggio è pratica abituale nella coltivazione di cava, e comporterebbe automaticamente l'eliminazione di eventuali lastroni subverticali in condizioni precarie. In tal modo, a livello locale, la superficie del fronte viene profilata direttamente lungo una discontinuità, come del resto ampiamente avvenuto nella parte già esaurita della cava.

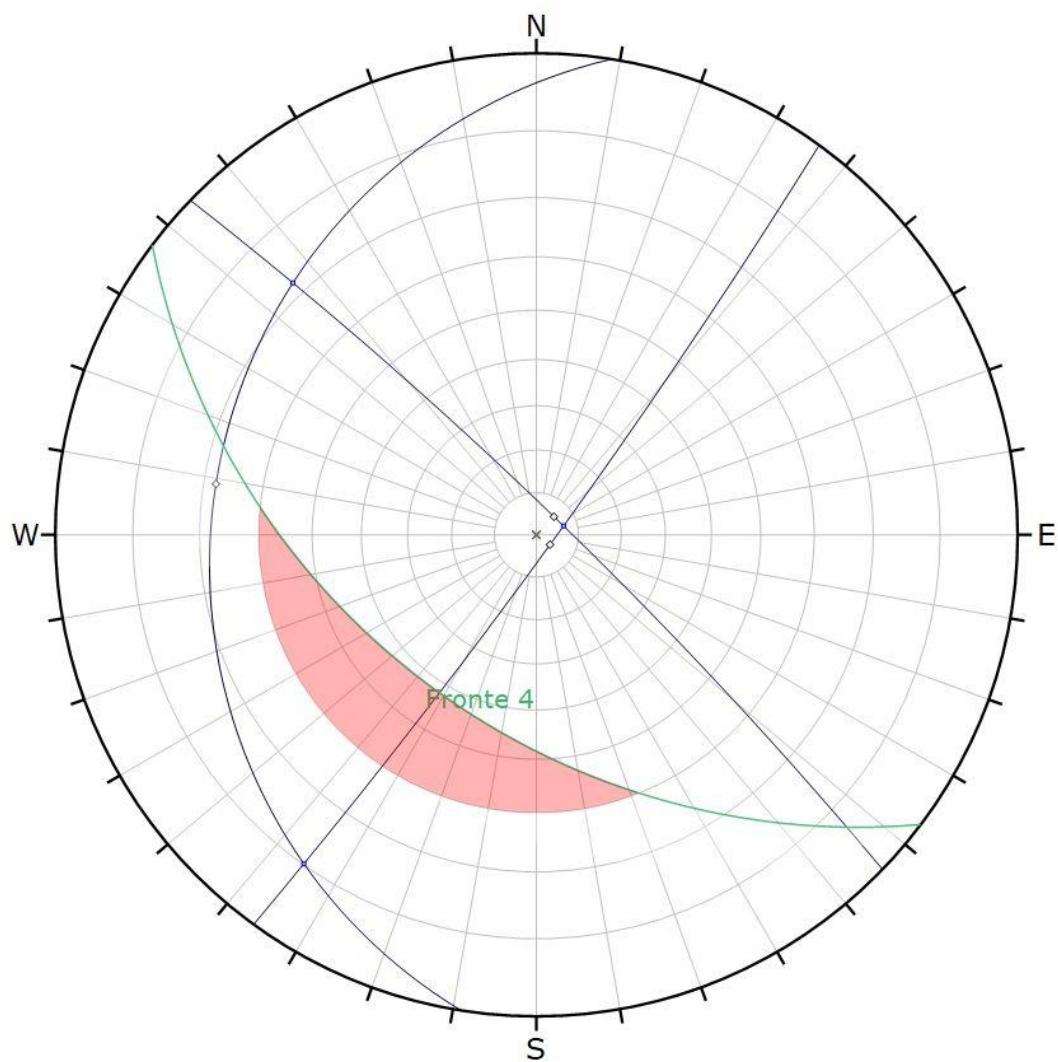
Si rammenta altresì che le verifiche di stabilità sulla zona anomala, oggetto di bonifica negli anni 2013 – 2015, sono riportate sulla *“Relazione Tecnica di aggiornamento sulle condizioni geostrutturali e progetto degli interventi atti a sanare le criticità individuate”* (Aprile 2013). In esse si osservava come, a causa della maggiore acclività del piano di pioda, possano crearsi cinematismi instabili sia planari che a cuneo sul fronte di scavo: per tale motivo venne prevista la bonifica statica, che si concluse con la *“Certificazione conclusiva dei lavori atti a sanare le criticità individuate sul fronte di scavo”* (Luglio 2015).

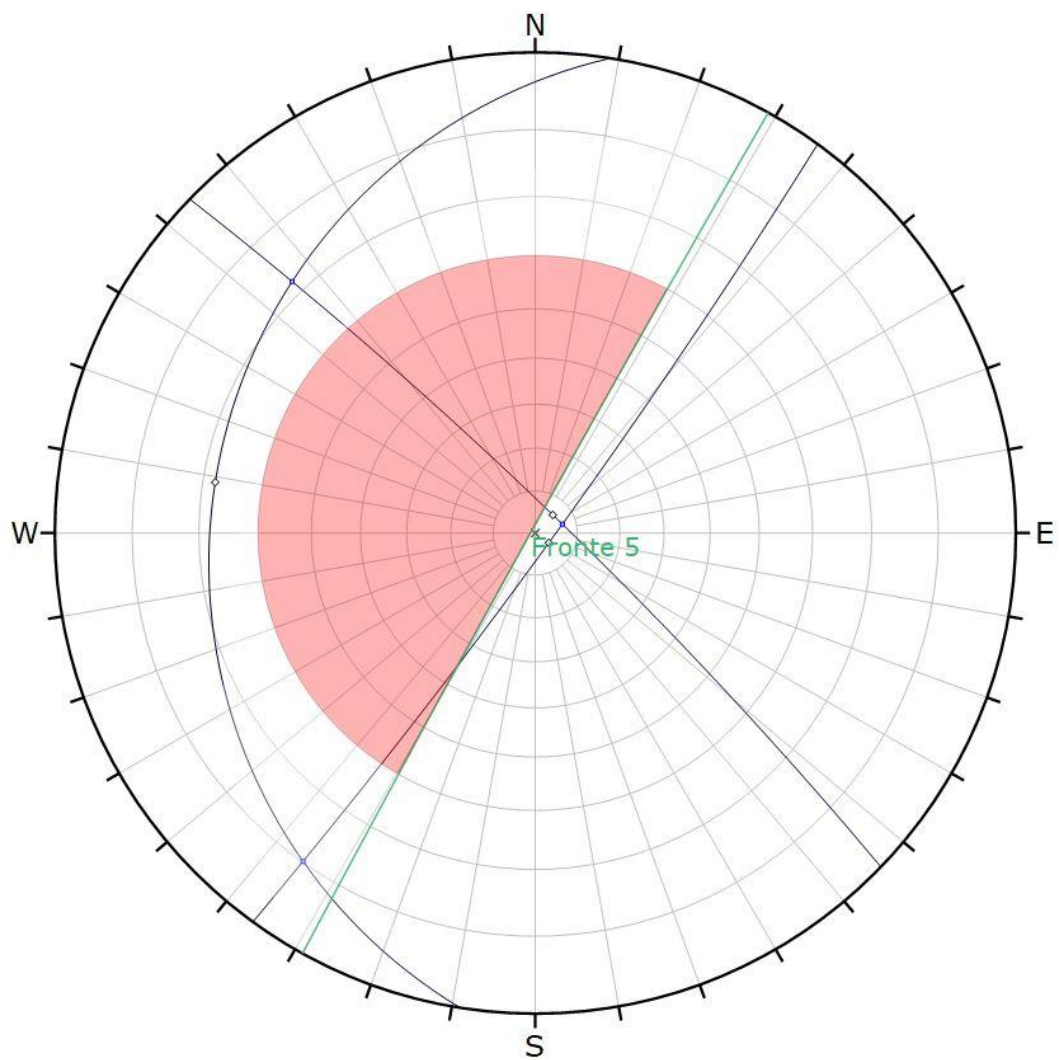












4.7 Verifica di stabilità d'insieme del versante di cava in presenza della faglia

4.7.1 Metodo di verifica e primi risultati

Come accennato al par. 1.4, fra le prescrizioni della Determina di Esclusione dalla fase di Valutazione vi è la richiesta di effettuare *“verifiche di stabilità globale dei fronti di scavo, ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018, che comprendano il fronte oggetto di variante (ad esempio lungo la sezione 3 di progetto) e che tengano conto della presenza del sistema di faglia con direzione NO-SE presente a tergo del fronte stesso”*.

A tal proposito occorre innanzitutto segnalare che la sezione 3-3 e la sezione 4-4, nella versione presentata per la verifica di assoggettabilità alla VIA, presentavano un'incongruenza nella rappresentazione grafica della traccia delle faglie, segnalata nella stessa determina di esclusione dalla fase di Valutazione. L'incongruenza derivava da un'inversione nei dati di inclinazione delle due faglie (quella a reggipoggio era erroneamente tracciata a franapoggio, e viceversa) il che faceva sì che la superficie finale del fronte non apparisse coincidente con il piano di faglia, come invece descritto in relazione e come risulta ora, dopo la correzione.

Alla luce della correzione effettuata, la faglia presente a tergo del fronte dopo la conclusione della coltivazione, evidenziata nelle sezioni 3 e 4, risulta tendenzialmente a reggipoggio.

La possibilità che la faglia, insieme a discontinuità appartenenti alle altre famiglie individuate, possa dare luogo a cinatismi instabili, è già stata esclusa dalle ricostruzioni effettuate con i diagrammi di Markland riportati ai paragrafi precedenti, che prendono in considerazione anche la giacitura della faglia. Resta invece da verificare la possibilità che il distacco avvenga per rottura al piede lungo una superficie di distacco composita (non appartenente ad alcuna famiglia ma costituita da zone di debolezza e/o fratturazione della roccia) che si raccorda a tergo con la faglia.

Nessuno, fra i softwares commerciali esaminati, risulta idoneo ad analizzare una simile geometria, dato che anche quelli che operano su superfici non circolari, prevedono sempre piani di distacco a franapoggio, o tutt'al più verticali (*“giunti di trazione”*) ma mai tendenzialmente a reggipoggio come nel caso in esame.

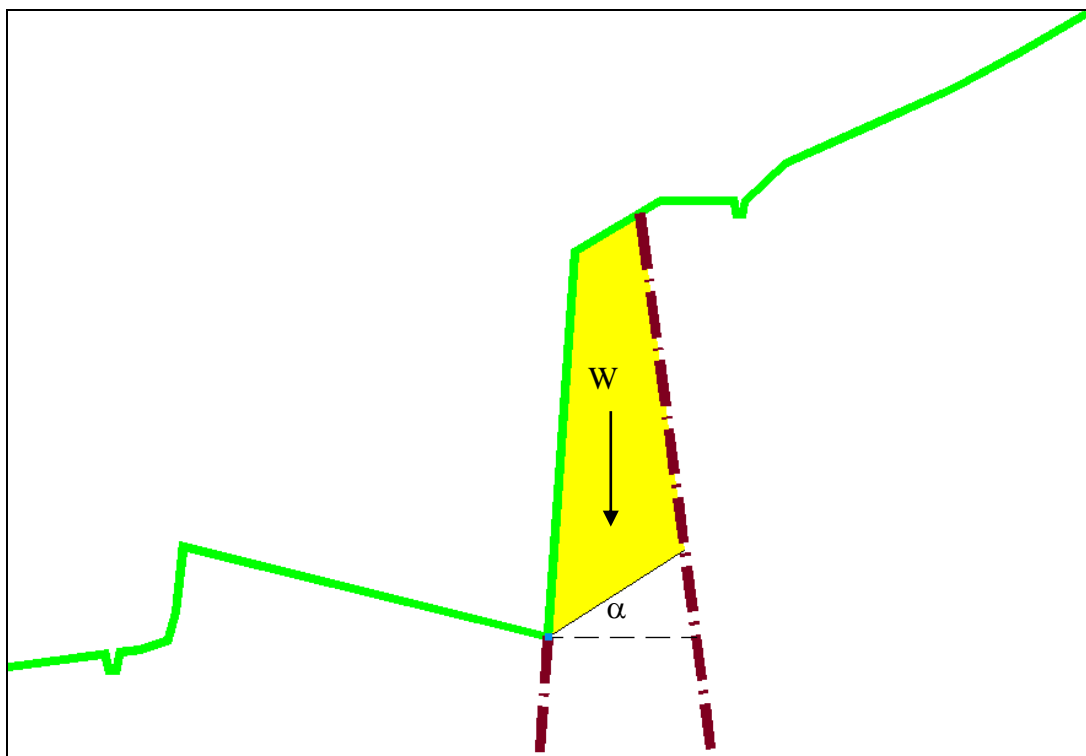
Si è pertanto reso necessario predisporre un'elaborazione ad hoc, mediante un foglio di calcolo impostato specificatamente sulla geometria della sezione 3 assunta ad esempio.

La verifica viene svolta in condizioni di geometria piana, secondo lo schema riportato nella figura seguente. Si ipotizza il distacco di un blocco delimitato a tergo dalla faglia, e al piede da una superficie di distacco composta avente inclinazione generica α rispetto all'orizzontale.

Indicando con A l'estensione dell'area gialla (in metri quadri, ovvero metri cubi assumendo uno spessore unitario in direzione perpendicolare al disegno) ed assumendo un peso di volume della roccia $\gamma = 26 \text{ kN/m}^3$, il peso del blocco scivolante risulta:

$$W = \gamma \cdot A$$

La forza peso W si scompone in una componente parallela alla superficie di scivolamento $T = \gamma \cdot A \cdot \sin \alpha$ e in una componente perpendicolare $N = \gamma \cdot A \cdot \cos \alpha$. Quest'ultima genera una resistenza per attrito $R_\phi = N \cdot \tan \phi = \gamma \cdot A \cdot \cos \alpha \cdot \tan \phi$, essendo ϕ l'angolo di attrito lungo la superficie di distacco (pari all'angolo di attrito calcolato per la massa rocciosa fratturata, dato che la superficie di distacco ha orientazione casuale e non coincide con alcuna famiglia di discontinuità).



Ad essa si aggiunge la forza resistente dovuta alla coesione della roccia frantumata, che è pari a

$$R_c = c \cdot L$$

Complessivamente, pertanto, il fattore di sicurezza risulta:

$$F = (R_\phi + R_c) / T = (\gamma \cdot A \cdot \cos \alpha \cdot \tan \phi + c \cdot L) / (\gamma \cdot A \cdot \sin \alpha)$$

Ovvero:

$$F = \cot \alpha \cdot \tan \phi + (c \cdot L) / (\gamma \cdot A \cdot \sin \alpha)$$

Al variare dell'inclinazione α si sono ricavati graficamente i valori di A e di L da inserire nella formula, e si è ricostruito il fattore di sicurezza risultante.

I risultati sono riportati nella tabella che segue.

Si osserva che all'aumentare dell'angolo il fattore di sicurezza dapprima diminuisce fino ad un minimo pari a 12,00 per un angolo di 45°, poi torna ad aumentare progressivamente, perché l'effetto della coesione della massa rocciosa diventa preponderante rispetto alla resistenza per attrito.

α	A	L	c	ϕ	γ	F
5	121,38	7,86	2000	40	26	66,74
10	118,69	7,86	2000	40	26	34,09
15	115,98	7,92	2000	40	26	23,43
20	113,21	7,55	2000	40	26	17,30
25	110,32	7,46	2000	40	26	14,11
30	107,28	8,49	2000	40	26	13,63
35	104,01	8,85	2000	40	26	12,61
40	100,42	9,30	2000	40	26	12,08
45	96,41	9,89	2000	40	26	12,00
50	91,82	10,64	2000	40	26	12,34
55	86,44	11,61	2000	40	26	13,20
60	79,91	12,89	2000	40	26	14,81
65	71,71	14,60	2000	40	26	17,67
70	60,89	17,00	2000	40	26	23,16
75	45,71	20,50	2000	40	26	35,94

4.7.2 Verifica con parametri ridotti

Per il modo con cui sono stati ottenuti, i parametri geotecnici della massa rocciosa sono già adeguatamente cautelativi. Ciononostante, si è ritenuto corretto tenere conto del fatto che le NTC2018 prescrivono che le verifiche agli stati limite “GEO” in condizioni statiche vengano effettuate riducendo prudenzialmente i parametri geotecnici di un fattore pari a 1,25, da applicarsi sia alla coesione, sia alla tangente dell’angolo di attrito.

Una semplice analisi delle formule riportate al paragrafo precedente mostra che, con tale riduzione, tutti i fattori di sicurezza si riducono esattamente di un fattore 1,25, pertanto basterebbe dividere per tale fattore i risultati già ottenuti al paragrafo precedente. Tuttavia, a titolo di verifica e per completezza espositiva, si è ripetuto il calcolo a parametri ridotti, ottenendo i valori riportati nella tabella che segue.

α	A	L	c	ϕ	γ	F
5	121,38	7,86	1600	33,87	26	53,39
10	118,69	7,86	1600	33,87	26	27,28
15	115,98	7,92	1600	33,87	26	18,74
20	113,21	7,55	1600	33,87	26	13,84
25	110,32	7,46	1600	33,87	26	11,29
30	107,28	8,49	1600	33,87	26	10,90
35	104,01	8,85	1600	33,87	26	10,09
40	100,42	9,30	1600	33,87	26	9,67
45	96,41	9,89	1600	33,87	26	9,60
50	91,82	10,64	1600	33,87	26	9,87
55	86,44	11,61	1600	33,87	26	10,56
60	79,91	12,89	1600	33,87	26	11,85
65	71,71	14,60	1600	33,87	26	14,14
70	60,89	17,00	1600	33,87	26	18,53
75	45,71	20,50	1600	33,87	26	28,75

4.7.3 Verifica in condizioni sismiche

Per la verifica in condizioni sismiche, all’usuale accelerazione di gravità g rivolta verso il basso si sommano i contributi $g \cdot k_z$ rivolto verso l’alto, e $g \cdot k_h$ rivolto in

orizzontale, nel verso favorevole al movimento del blocco, rappresentati dalle due frecce rosse nella figura che segue.

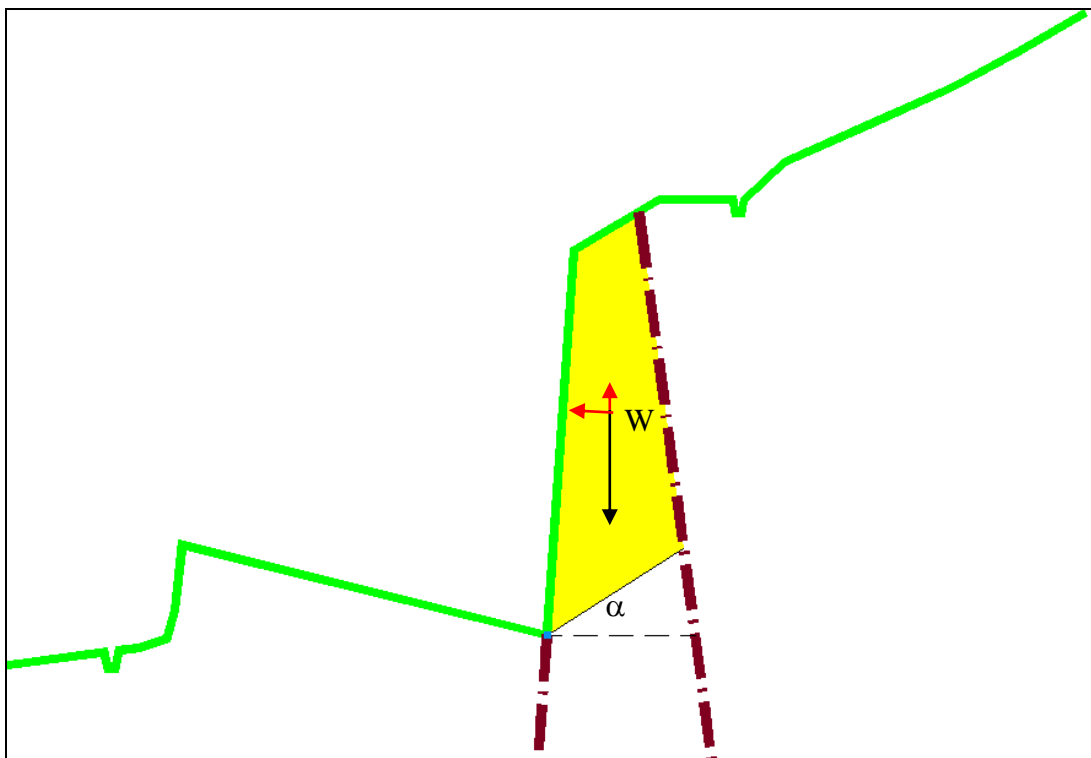
Conseguentemente la forza agente risulta:

- $W_v = \gamma \cdot A (1 \pm k_v)$ in direzione verticale;
- $W_h = \gamma \cdot A k_h$ in direzione orizzontale.

Le componenti lungo la superficie di scivolamento risultano allora:

$$N = \gamma \cdot A \cdot [(1 \pm k_v) \cdot \cos \alpha - k_h \cdot \sin \alpha]$$

$$T = \gamma \cdot A \cdot [(1 - k_v) \cdot \sin \alpha + k_h \cdot \cos \alpha]$$



Ad essa si aggiunge la forza resistente dovuta alla coesione della roccia frantumata, che è pari a

$$R_c = c \cdot L$$

Complessivamente, pertanto, il fattore di sicurezza risulta:

$$F = (R_\phi + R_c) / T$$

ovvero

$$F = (\gamma \cdot A \cdot [(1 \pm k_v) \cdot \cos \alpha - k_h \cdot \sin \alpha] \cdot \tan \phi + c \cdot L) / (\gamma \cdot A \cdot [(1 - k_v) \cdot \sin \alpha + k_h \cdot \cos \alpha])$$

Nel caso in esame, considerando l'accelerazione massima su suolo rigido attesa per il sito, ed introducendo la categoria di sottosuolo A e il coefficiente di amplificazione topografica T4, si ottengono i valori riportati nella tabella che segue.

Tipo Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m)
 1

us (m)
 0.1

Cat. Sottosuolo

A

Cat. Topografica

T4

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,00	1,00	1,00	1,00
CC Coeff. funz categoria	1,00	1,00	1,00	1,00
ST Amplificazione topografica	1,40	1,40	1,40	1,40

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.005	0.007	0.013	0.015
kv	0.003	0.003	0.006	0.008
Amax [m/s ²]	0.264	0.327	0.631	0.748
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

Considerando il caso più gravoso, relativo allo Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC), corrispondente ad un tempo di ritorno dell'evento pari a 975 anni, i coefficienti k_v e k_h valgono rispettivamente 0,008 e 0,015.

Abitualmente nelle verifiche di stabilità la componente sismica verticale k_v non viene considerata. Nel caso in esame, prudenzialmente, il calcolo è stato effettuato in tre versioni, con la componente k_v rivolta verso l'alto, oppure assente, oppure rivolta verso il basso. I risultati sono riportati nella tabella che segue.

Conformemente a quanto previsto dalle NTC2018, la verifica viene svolta utilizzando i parametri geotecnici non ridotti.

α	A	L	c	ϕ	γ	K_v	K_h	$F \uparrow$	$F \leftrightarrow$	$F \downarrow$
5	121,38	7,86	2000	40	26	0,008	0,015	56,64	56,96	57,29
10	118,69	7,86	2000	40	26	0,008	0,015	31,21	31,41	31,61
15	115,98	7,92	2000	40	26	0,008	0,015	22,03	22,17	22,32
20	113,21	7,55	2000	40	26	0,008	0,015	16,50	16,61	16,72
25	110,32	7,46	2000	40	26	0,008	0,015	13,56	13,66	13,75
30	107,28	8,49	2000	40	26	0,008	0,015	13,18	13,27	13,36
35	104,01	8,85	2000	40	26	0,008	0,015	12,25	12,33	12,42
40	100,42	9,30	2000	40	26	0,008	0,015	11,77	11,86	11,94
45	96,41	9,89	2000	40	26	0,008	0,015	11,72	11,81	11,90
50	91,82	10,64	2000	40	26	0,008	0,015	12,08	12,17	12,27
55	86,44	11,61	2000	40	26	0,008	0,015	12,95	13,05	13,15
60	79,91	12,89	2000	40	26	0,008	0,015	14,56	14,67	14,79
65	71,71	14,60	2000	40	26	0,008	0,015	17,40	17,54	17,67
70	60,89	17,00	2000	40	26	0,008	0,015	22,84	23,02	23,20
75	45,71	20,50	2000	40	26	0,008	0,015	35,50	35,78	36,07

Il fattore di sicurezza minimo, che valeva 12,00 nella verifica a parametri non ridotti in assenza di sisma, si riduce a 11,72 in condizioni sismiche con la componente verticale rivolta verso l'alto.

Qualora (in contrasto con quanto previsto dalle NTC, ma in ossequio ad un ragionevole principio di prudenza) si volessero adottare i parametri ridotti anche per la verifica in condizioni sismiche, tutti i fattori di sicurezza riportati nella precedente tabella risulterebbero ridotti di un fattore 1,25. Pertanto il fattore di sicurezza minimo, relativo ad una superficie di distacco a 45° con la componente sismica verticale rivolta verso l'alto (e quella orizzontale, ovviamente, rivolta verso valle) scenderebbe da 11,72 a 9,37.

4.7.4 Conclusioni sulla stabilità d'insieme del versante

Alla luce delle verifiche descritte ai paragrafi precedenti, la stabilità del versante finale appare pienamente confermata, sia in condizioni statiche che in condizioni sismiche, anche tenendo conto della presenza della faglia a tergo del fronte, ipotizzata, prudenzialmente, priva di qualsiasi resistenza al movimento.

Il fatto di aver considerato solo linee di distacco passanti per il piede del versante non costituisce una limitazione. Infatti dall'esame dello schema di distacco riportato alle pagine precedenti si può vedere che spostando verso l'alto la superficie di distacco la superficie A si riduce in misura più che proporzionale mentre la lunghezza del piano di distacco L si riduce in misura meno che proporzionale (ad esempio, dimezzando l'altezza del fronte la superficie A diventa meno della metà mentre la lunghezza L si riduce, ma resta comunque più grande della metà). Ne consegue che, riducendo l'altezza del fronte, nella formula del fattore di sicurezza il denominatore si riduce in misura maggiore del numeratore, e conseguentemente il fattore di sicurezza aumenta. In definitiva, a parità di altre condizioni, le superfici di distacco passanti per il piede, considerate nella verifica, sono effettivamente quelle caratterizzate dal fattore di sicurezza più basso.

I fattori di sicurezza ottenuti sono dunque effettivamente rappresentativi delle condizioni più sfavorevoli: essi risultano sempre ampiamente superiori a quelli previsti dalle NTC 2018 (1,10 in condizioni statiche e 1,20 in condizioni sismiche) nonostante le prudenziali adottate nell'assegnazione dei parametri geotecnici, a conferma della piena stabilità del versante sagomato secondo la geometria di progetto,

4.8 Stabilità della scogliera di sostegno della pista

Fra le richieste di integrazione formulate dal Settore Geologico della Regione Piemonte vi era quella di “*Verifiche di stabilità dell’opera di sostegno realizzata sulla sommità del fronte nord*”.

In realtà sul fronte nord, più che una vera opera di sostegno, è presente una fila di massi ancorati, che funge da sostegno al riporto realizzato in fase di costruzione della pista, secondo lo schema rappresentato nella figura seguente (tratta dalla relazione “*Rinnovo dell’autorizzazione rilasciata per il progetto del Primo Stralcio: Richiesta di contestuale modifica al tracciato della pista di cava - RELAZIONE ILLUSTRATIVA*” predisposta nel dicembre 2015).



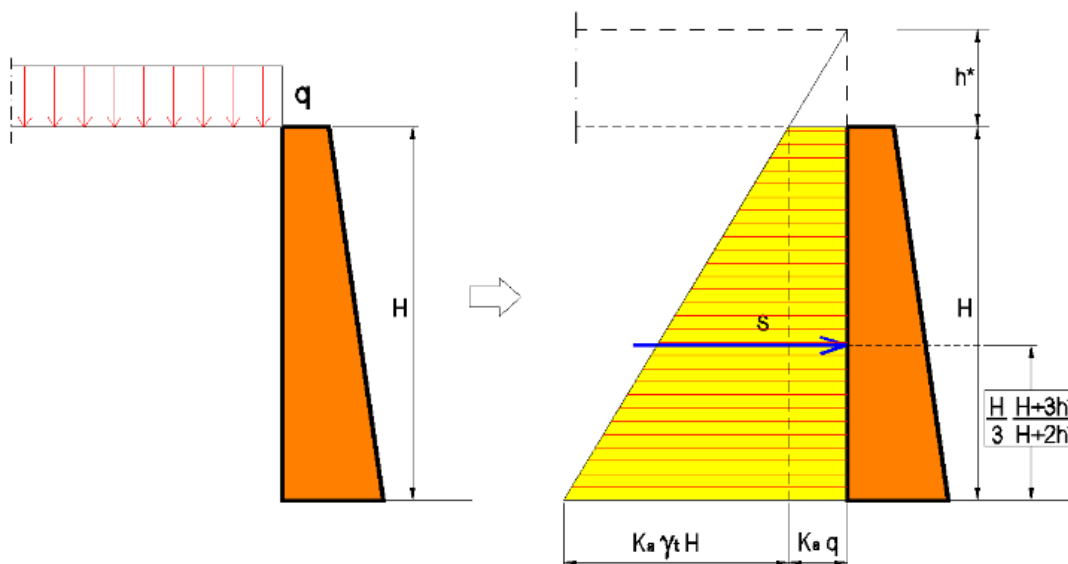
A) *Profilatura del blocco roccioso appoggiato alla roccia, già precedentemente ancorato al basamento.*

B) *Cordolo di contenimento in blocchi di roccia ancorati alla roccia sottostante con fioretti da cava in disuso*

C) *Riempimento con detrito di cava.*

Per la verifica di stabilità la fila di blocchi viene assimilata ad un muro di sostegno, soggetto alla spinta attiva del terreno retrostante, a sua volta appesantito dal sovraccarico di eventuali mezzi presenti sulla pista stessa. Secondo la formula di Coulomb, la spinta S agente sul muro è pari a:

$$S = \frac{\gamma_t}{2} \cdot H^2 \cdot K_a \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot h^*}{H}\right)$$



in cui il parametro h^* rappresenta l'altezza fittizia di un cumulo di terreno che darebbe luogo allo stesso sovraccarico q dovuto ai mezzi transitanti sulla pista.

Si ammetterà un sovraccarico di 2 t/m^2 , vale a dire circa 20 kN/m^2 , che corrisponde a circa 1 metro di terreno di riporto aggiuntivo, avendo assunto, per il materiale detritico, un peso di volume di 20 kN/m^3 .

L'altezza dei blocchi rocciosi varia da punto a punto, ma si assumerà un valore massimo $H=2 \text{ m}$.

Il coefficiente di spinta attiva è $K_a = \tan^2(45^\circ - \phi/2) = 0,27$, avendo assunto, molto prudenzialmente, per il materiale detritico a tergo del muro un angolo di attrito di 35° .

Dalla formula si ottiene pertanto una spinta

$$S = 20/2 \cdot 2^2 \cdot 0,27 \cdot \left(1 + 2 \cdot 1/2\right) = 21,6 \text{ kN (per metro di lunghezza del muro)}$$

Tale spinta è frenata in parte dall'attrito del blocco sulla propria base di appoggio; tuttavia, trattandosi di una superficie inclinata verso valle, prudenzialmente si trascurerà tale contributo, anche perché non è nota con precisione

la larghezza della base di appoggio. Si ammetterà, pertanto, che tutta la spinta debba essere retta dalla resistenza al taglio del fioretto metallico che ancora il blocco alla base rocciosa.

La resistenza al taglio di un fioretto del diametro di 32 mm può essere calcolata con la formula:

$$R = 0,6 \cdot f_u \cdot A_s / F_s$$

Con:

$$A_s = \text{Area resistente fioretto} = 804 \text{ mm}^2$$

$$f_u = \text{tensione ultima fioretto} = 500 \text{ N/mm}^2$$

$$F_s = \text{fattore di sicurezza} = 1,25$$

Si ottiene allora:

$$R = 193 \text{ kN}$$

Dal rapporto $R/S = 193/21,6 = 8,93$, si deduce che, in teoria, un solo fioretto sarebbe sufficiente per ancorare circa 9 metri di muro. In realtà, poiché il muro è costituito da blocchi rocciosi distinti, è evidente che l'interasse debba essere molto minore, in modo che ogni blocco sia ancorato direttamente al basamento, oppure incastrato in modo da scaricare la propria spinta sui blocchi adiacenti ancorati al basamento. Tale è, in effetti, la scelta che è stata fatta in sede di realizzazione dell'opera, che pertanto deve ritenersi pienamente verificata.

5. RELAZIONE TECNICO-ECONOMICA

5.1 Premessa

La cava oggetto di studio è gestita direttamente dalla ditta “Vuillermin Gualtieri S.r.l.” che da anni opera nell'ambito dell'attività estrattiva e della commercializzazione di pietre ornamentali, settore nel quale è stata occupata fin dall'inizio dell'attività lavorativa.

Il distacco dal monte avviene prevalentemente con sparo controllato di mine; il filo diamantato viene utilizzato saltuariamente, per l'esecuzione di tagli laterali, a causa dell'elevata abrasività del materiale cavato, che rende tale tecnica di taglio particolarmente onerosa, e dell'orientazione obliqua delle bancate, poco adatta al taglio con il filo.

5.2 Organizzazione del cantiere estrattivo

5.2.1 *Macchinari e personale impiegato*

La cava di roccia ornamentale implica l'impiego di mano d'opera, addetta alla perforazione, alla manovra dei blocchi e dei materiali ecc.

Nella cava in oggetto trovano mediamente impiego 3 persone in forma stabile: un capo cava che si occupa dell'organizzazione del cantiere e 2 addetti alla perforazione e al movimento blocchi e materiali.

Il parco macchine per le varie fasi del ciclo produttivo è costituito da:

- 2 compressori ad aria compressa per le perforatrici;
- 2/3 perforatrici su cavalletto, ad aria compressa con abbattimento delle polveri ad acqua;
- 1 escavatore;
- 1 pala caricatrice gommata;
- 1 autocarro stradale;
- 1 martello fondo foro;
- 1 tagliatrice a filo diamantato;
- martinetti idraulici.

5.2.2 *Gestione dei degli scarti di coltivazione*

Le operazioni di scavo, non dovrebbero comportare la creazione di rifiuti di estrazione dal momento che il materiale non destinato alla segazione verrà commercializzato in qualità di blocco da scogliera e arginatura, mentre i blocchi di dimensioni inferiori saranno comunque utilizzati per la realizzazione di “marmette”, muri a secco e simili.

Occorre tuttavia considerare che l'utilizzo del materiale informe per scogliere e arginature è soggetto a forti oscillazioni produttive, in funzione dell'andamento del mercato e della richiesta di materiale per opere pubbliche. In passato, infatti, si era assistito ad un calo della richiesta, che aveva portato ad un accumulo di materiale in stoccaggio sul piazzale. Negli ultimi mesi, al contrario, la forte richiesta ha fatto sì

che gran parte del materiale in stoccaggio presso l'area precedentemente autorizzata sia stato quasi completamente asportato.

Inoltre, i frammenti di dimensioni più ridotte o di caratteristiche meccaniche meno buone saranno utili per l'esecuzione degli interventi di risagomatura previsti dal progetto di recupero ambientale.

5.2.3 *Deposito di carburante*

La cava è dotata di un serbatoio di carburante per l'alimentazione dei mezzi di cantiere caratterizzato da una capacità di 3000 litri. Tale serbatoio, acquistato nel 1997 e prodotto dalla ditta Bena di Feletto (TO), è ubicato nell'area pianeggiante in prossimità della tettoia e dell'area di parcheggio presso il cancello di ingresso della cava.

Il serbatoio è dotato di vasca di contenimento e di tettoia di protezione, e protetto con antiruggine. La sua ubicazione in posizione pianeggiante, inoltre, garantisce la piena stabilità della struttura.

5.3 Gestione del materiale estratto

5.3.1 *Movimentazione dei blocchi e dei materiali*

La movimentazione dei blocchi verrà effettuata, analogamente a quanto avvenuto finora, mediante l'impiego di escavatori e macchine per movimento terre che consentiranno di caricare il materiale cavato sui camion con i quali verrà trasportato all'impianto di lavorazione in località Verres (AO).

Anche per tale motivo la coltivazione è stata organizzata su ampi piazzali in progressivo ribasso, agevolmente raggiungibili dai mezzi nelle diverse fasi di coltivazione. Resta ovviamente inteso che, all'interno dei piazzali, potranno essere realizzate di volta in volta ulteriori rampe provvisorie in detrito che consentano ai mezzi cingolati di raggiungere agevolmente i blocchi da movimentare.

A tale proposito si rammenta che durante il primo stralcio della coltivazione, per il quale si richiede ora il rinnovo autorizzativo con variante, il piazzale della zona sud-ovest di cava potrà essere utilizzato come area di stoccaggio e movimentazione del materiale. Ciò si rende necessario almeno fino a che il piazzale di base della zona in coltivazione non raggiungerà dimensioni tali da poter ospitare le volumetrie cavate ed anche in conseguenza dell'abbondanza di materiale di seconda scelta e di scarto accantonato in questi anni in cava in vista dei futuri interventi di recupero ambientale.

5.3.2 *Lavorazione del materiale*

In cantiere non vi sono attrezzature per la lavorazione dei blocchi: questi ultimi, distaccati da monte, vengono suddivisi in blocchi di dimensioni commerciali e stoccati temporaneamente nelle aree definite sul piazzale. Successivamente verranno caricati su autocarri e trasportati ad impianti di lavorazione esterni, ove avverrà la segagione a telaio; successivamente le lastre sono soggette alla rifinitura e alla lucidatura per ottenere il prodotto da mettere sul mercato.

5.3.3 Area di mercato e utilizzo del materiale

La roccia coltivata nel sito in oggetto ricade fra quelle commercialmente classificate fra i "graniti" in senso lato, anche se nella realtà si tratta di uno gneiss.

Il materiale in esame ha trovato ampia richiesta sul mercato internazionale e largo impiego come pietra ornamentale, presentando una particolare predisposizione per i mercati dell'Australia; si tratta di un materiale che associa le buone caratteristiche meccaniche e di resistenza agli agenti atmosferici, tipiche di tutti gli gneiss, con un elevato pregio estetico che lo rende idoneo per rivestimenti in edifici di pregio.

Le frazioni commerciali di minor pregio (cubetti e cordoli derivanti dai blocchi sottomisura, e, ancor più, blocchi informi per scogliere e simili) sono ovviamente destinate prevalentemente al mercato locale o, tutt'al più, regionale.

5.4 Analisi dei consumi energetici ed idrici, con illustrazione delle tecniche atte al risparmio ed al riciclo

5.4.1 Consumi idrici

La principale utenza alimentata dall'acqua è costituita dal "tagliablocchi" (perforatore) che opera ad umido per consentire l'abbattimento delle polveri derivanti dalla perforazione. Esso consuma circa 300 l/ora per circa 3 ore al giorno. Ipotizzando circa 200 giornate lavorative all'anno si ottiene un volume totale annuo di circa 180 m³/anno.

L'altra utenza è costituita dalla tagliatrice con filo diamantato, utilizzata per il taglio al monte delle bancate rocciose. Il suo consumo è stimabile in circa 60 l/ora, ma il funzionamento è più discontinuo: un taglio può durare continuativamente anche per un paio di giorni, ma la frequenza dei tagli è relativamente modesta (uno ogni 15 giorni nei periodi di forte produzione, ma molto meno negli ultimi anni, caratterizzati da un crollo dei ritmi produttivi). Indicativamente, pertanto, si può fare conto, nei periodi di massima produzione, su 1.000 ore di funzionamento all'anno, per un totale di 60 m³/anno.

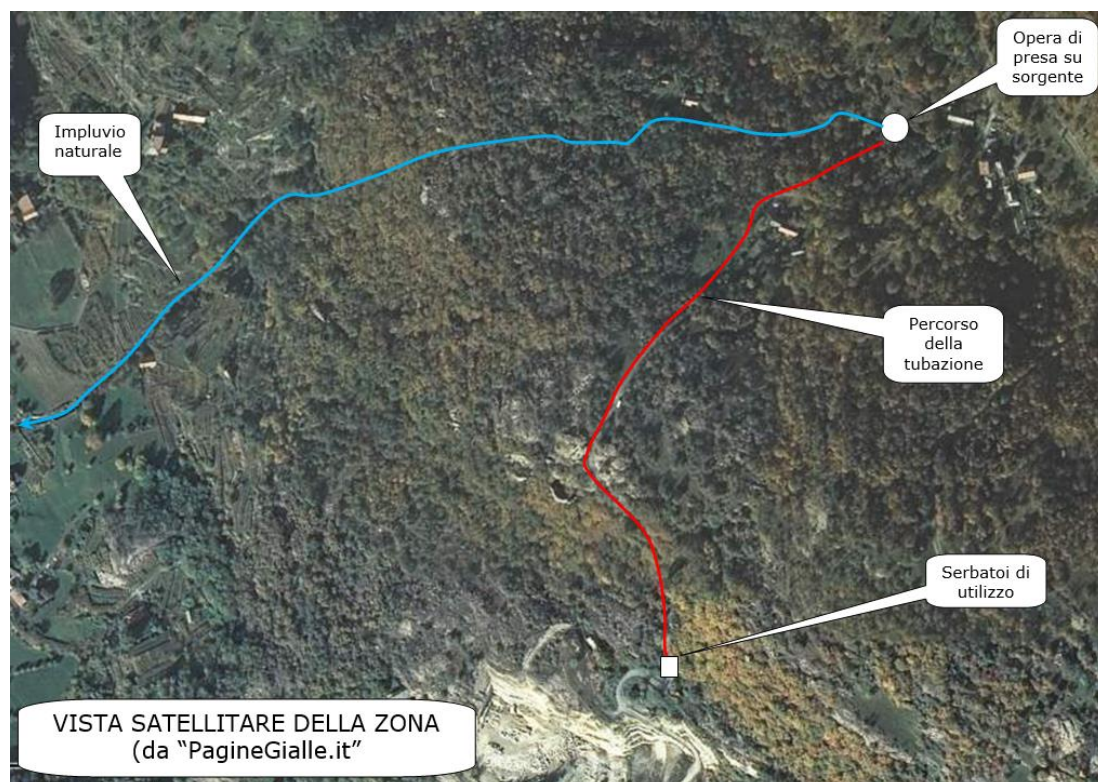
Il consumo presunto è dunque caratterizzato da una portata massima istantanea di 360 l/ora, ovvero 0,10 litri al secondo, e da un volume annuo stimabile, nell'anno medio, in circa 240 m³.

La sorgente interessata dal prelievo è ubicata all'interno di un compluvio naturale lungo la strada di accesso alla cava, subito a valle della località Gien.

Le acque meteoriche che si raccolgono nel bacino a monte, e che vengono immagazzinate dalla coltre superficiale presso la citata località Gien, si trovano costrette ad affiorare per effetto della riduzione dello spessore della coltre, e danno luogo ad una serie di polle sorgentizie distribuite in parte distribuite sul versante, in parte sulle scarpate interne di un piccolo asse di compluvio. In corrispondenza di tali sorgenti nel compluvio è presente, realizzato probabilmente molti decenni or sono, uno sbarramento in calcestruzzo, che crea una piccola vasca di accumulo. Ad essa è stato collegato il tubo di mandata che alimenta l'utenza.

Dall'opera di captazione viene derivata una con tubazione in polietilene da 1/2 pollice, munita di saracinesca; il troppo pieno tracima direttamente dall'opera

stessa defluendo nell'impluvio naturale descritto in precedenza, restituendo l'acqua in loco. Allorché la saracinesca è chiusa, l'intera portata defluisce nell'alveo naturale.



Le acque prelevate dal tubo sono convogliate a due serbatoi di accumulo, che funzionano in parallelo: mentre uno viene riempito, l'altro può alimentare le attività di cava.

L'alimentazione è pressoché continuativa soltanto nei rari periodi in cui sono in funzione contemporaneamente il tagliablocchi e la tagliatrice a filo: infatti, in tale situazione, la portata complessiva consumata eguaglia quella derivante dal tubo (0,1 l/s), e pertanto i serbatoi di stoccaggio assolvono solo la funzione di regolarizzazione della portata.

In tutti gli altri casi, invece, l'alimentazione è discontinua: ogni volta che uno dei serbatoi viene riempito, la saracinesca presente presso l'opera di presa viene chiusa, per riaprirla soltanto in occasione dell'alimentazione dell'altro serbatoio. Ne consegue che l'utilizzo dell'acqua ovvero il prelievo avviene solo durante le alcune ore di effettivo funzionamento dell'utenza, e limitatamente ai quantitativi necessari per il riempimento dei serbatoi con funzione di polmone, in modo da minimizzare i consumi ed evitare inutili rilasci di acque nella rete di deflusso a valle della cava.

5.4.2 Consumi di energia

Allo stato attuale, la cava non è collegata alla rete elettrica, e pertanto l'unica fonte energetica è costituita dal gasolio, che oltre ad alimentare i mezzi semoventi di cantiere alimenta anche il compressore ed il generatore elettrico per le esigenze (peraltro assai modeste) di elettricità in cantiere.

Ai fini di ottimizzare la gestione energetica del cantiere si sta valutando l'opzione (peraltro estranea al presente progetto, e attuabile solo a seguito di una significativa ripresa produttiva e commerciale) di allacciare la cava alla rete elettrica, in modo da alimentare elettricamente anche il compressore.

6. PROGETTO DI COLTIVAZIONE

6.1 Opere preparatorie alla coltivazione

6.1.1 Viabilità di accesso alla cava

Come avvenuto sinora, l'accesso alla cava avviene attraverso una diramazione che dalla strada comunale di collegamento tra l'abitato di Settimo Vittone e il comune di Nomaglio che raggiunge la sommità della cava stessa dal quale la pista scende poi sino al piazzale inferiore, proprio sotto il fronte roccioso interessato dagli attuali lavori di scavo.

6.1.2 Rampe di accesso

Per quanto concerne la zona di coltivazione, essa viene raggiunta mediante una rampa che si diparte dalla strada di cava, in corrispondenza del tornante posto a quota 485 m s.l.m. circa.

Come si evince dalla Tav. p1, nell'area di cava si sviluppano piste secondarie provvisorie, in riporto, atte al raggiungimento delle zone in coltivazione e dei gradoni intermedi nel settore est della cava dove è stato accantonato il materiale non di prima scelta o di scarto. In relazione allo sviluppo futuro dell'attività estrattiva si provvederà a fare opera di manutenzione sulle piste esistenti, per consentire l'agevole accesso ai macchinari e ai mezzi di scavo.

Da tale pista, previa scopertura del giacimento, si è proceduto dapprima alla formazione di un canale di apertura da cui è iniziata la nuova coltivazione.

Attualmente il settore in coltivazione è raggiungibile sia da nord che da sud, come illustrato sempre in Tav. 1p.

La viabilità interna di cava resterà, invece, invariata in tutta la zona già oggetto di attività estrattiva, sino a raggiungere il piazzale di base del settore ovest, che, come previsto da progetto, sarà impostato a quota 423 m s.l.m..

6.1.3 Protezione del ciglio superiore del fronte

Poiché, nell'area di intervento, la coltivazione procederà effettuando successivi ribassi impostati lungo il piano di pioda (previo sbancamento del

“cappellaccio” costituito da micascisti rossastri, anch’esso eseguito modellando il fronte direttamente lungo uno dei piani di discontinuità strutturale della stessa), non è risultato né risulterà necessario, come in altre cave di monte, provvedere alla protezione del ciglio superiore di scavo mediante la messa in opera di barriere artificiali: un’accurata pulizia in corso d’opera è infatti sufficiente ad escludere, date la morfologia e le caratteristiche geostutturali del giacimento, la possibilità di distacco di materiale da monte che possa compromettere la sicurezza dei lavori di scavo stesso.

La protezione del ciglio superiore del fronte, del resto, è garantita dalla presenza della pista perimetrale, realizzata nella fase preliminare della coltivazione per l’accesso dall’alto alle zone interessate dalla perforazione e per garantire l’accesso alle proprietà private poste ad est della cava.

Resta ovviamente confermata la regola, comune a tutte le cave, di procedere ad accurati disaggi dei fronti al termine delle operazioni di distacco dal monte, per evitare la presenza di oggetti instabili o di singoli frammenti rocciosi in condizioni di stabilità precaria.

6.1.4 Discarica di sterili

Sulla base dell’esperienza fin qui acquisita, si esclude la necessità di dover porre a discarica in forma definitiva pietrame informe, se non nell’ambito delle operazioni di risagomatura finale delle aree esaurite come descritto nel seguito. Infatti, come già accennato, benché la percentuale di blocchi idonei alla segazione a telaio sia inferiore a quella di altre cave di pietra ornamentale, la favorevole posizione della cava, prossima a grandi vie di comunicazione e a corsi d’acqua interessati da ingenti opere idrauliche, ha fatto sì che in questi ultimi anni tutto lo sfrido trovasse agevolmente collocazione sul mercato sotto forma di pietrame per scogliere, muri a secco e simili.

Non si può tuttavia a priori escludere che nel corso della coltivazione si evidenzi la necessità di accantonare temporaneamente del materiale (p. esempio pietrame per scogliera) da commercializzare in un secondo tempo. Tale materiale – che comunque, più che uno sfrido, rappresenta un sottoprodotto, che concorre anch’esso al reddito della cava, pur se in misura più modesta rispetto ai blocchi da segazione – potrà trovare temporanea collocazione nella zona di “raccordo” tra il settore attualmente coltivato e la zona in cui la coltivazione è già conclusa. Più

precisamente, il materiale potrà essere accantonato in corrispondenza dei vecchi gradoni presenti nel settore sud – est, a quote variabili tra 440 e 452 m. Si prevede comunque che oltre al materiale accantonato durante la coltivazione relativa alle precedenti autorizzazioni, anche il materiale di scarto derivante dalla prosecuzione dell'attività estrattiva, troverà collocazione, per la maggior parte, in opere accessorie e di risagomatura e ripristino ambientale dell'area di cava.

6.1.5 Opere di regimazione delle acque di ruscellamento superficiale

Al fine di progettare una regimazione delle acque il più possibile conforme all'andamento naturale, nel tempo si è provveduto dapprima ad una attenta ricostruzione delle tracce di impluvi naturali che attualmente raccolgono le acque defluenti dal versante facendole poi defluire verso il fondovalle della Dora Baltea. Lo studio è stato, a suo tempo, effettuato sia mediante osservazione stereoscopica delle fotografie aeree, sia mediante analisi della cartografia in scala 1:5.000, relativa alla situazione antecedente la ripresa dell'attività estrattiva.

Il tratto di versante a valle della cava risulta interessato da un impluvio principale che discende verso ovest confluendo poi nei fossati di fondovalle che defluiscono in Dora a nord dello sperone roccioso ove è ubicato il “castello” di Montestrutto. Contrariamente a quanto desumibile dalla cartografia regionale in scala 1:10.000 (troppo poco dettagliata per lo studio in esame) tale impluvio è distinto ed indipendente da quello, parallelo ad esso ed ubicato poco più a sud, che dalla località Pramagliasco discende direttamente su Montestrutto. Pertanto le acque che defluiscono dalla zona di cava non interferiscono in alcun modo con il centro abitato.

All'impluvio naturale descritto afferiscono alcune linee di compluvio secondarie, nelle quali tendono a raccogliersi le acque superficiali defluenti dal versante.

Allo scopo di minimizzare le interferenze con la circolazione idrica superficiale, già nei precedenti progetti si era prevista nella zona di coltivazione una regimazione idraulica che asseconi per quanto possibile tale situazione naturale. Sul perimetro della zona di cava è stato pertanto previsto un fosso di gronda suddiviso in più tratti, ciascuno dei quali alimenta uno degli impluvi secondari di cui si è detto.

A quanto descritto fa eccezione il piazzale inferiore, al quale si raccorderà la configurazione finale della coltivazione in progetto, che è dotato di un efficiente sistema di drenaggio mediante fossi di gronda a cielo aperto che convogliano l'acqua

da apposite vasche di raccolta e di decantazione, come si osserva negli elaborati grafici, a canali di scolo presenti sul versante, che peraltro convogliano anch'essi l'acqua ai fossi presenti presso la località San Giovanni (a ONO della cava) e di qui alla Dora Baltea.

Il dettaglio delle opere di regimazione esistenti ed in progetto sarà approfondito nel Capitolo 7.

6.2 Sviluppo della coltivazione mineraria

6.2.1 Generalità

La coltivazione in progetto non differisce sostanzialmente dalle linee guida individuate dalla proposta prospettata nel progetto precedentemente autorizzato per l'esaurimento del giacimento minerario della cava, del quale si riprendono gli andamenti morfologici generali. L'intervento estrattivo si sviluppa in relazione alle esigenze produttive della ditta "Vuillermin Gualtieri S.r.l."

Le geometrie di coltivazione sono state tracciate cercando di mantenere lo schema adottato sinora, e di evitare una gradonatura eccessivamente regolare, prevedendo, invece, alternanze irregolari di pareti rocciose e di pendii rivegetati. I fronti di scavo, inoltre, sono stati impostati tenendo conto delle discontinuità presenti all'interno dell'ammasso roccioso, infatti, è stata valutata la configurazione più consona sia ai fini dell'ottimizzazione della produttività e sia della salvaguardia da eventuali instabilità del versante (privilegiando quest'ultima).

I lavori di scavo di cui si richiede la prosecuzione interessano la porzione di giacimento nel settore a nord-est dell'area esaurita e interesseranno la parete rocciosa che si erge dalla strada che attualmente corre a monte dei più antichi gradoni di cava presenti nella porzione esaurita.

6.2.2 Avvio della coltivazione e stato attuale dei luoghi

Nell'ambito della coltivazione autorizzata si è già provveduto all'asportazione della copertura (costituita prevalentemente da micascisto alterato) e del materiale sciolto presente in corrispondenza della faglia che delimita a NNE la zona di coltivazione. Si è poi provveduto ad un primo splareamento superficiale, fino alla creazione di un piazzale sommitale su tutta l'area interessata dall'autorizzazione.

A partire dal tornante stradale sottostante si è poi provveduto all'apertura di un "canale" di ribasso nel settore nordoccidentale della coltivazione, come previsto dal progetto. A partire da tale canale, la coltivazione è proceduta da ovest verso est, con successivi ribassi che hanno portato alla configurazione morfologica illustrata in Tav. p1.

6.2.3 Modalità di coltivazione

La coltivazione avverrà di regola con filo diamantato.

A partire dal “canale” di apertura creato nella parte est del giacimento, la coltivazione si estenderà procedendo da ONO verso ESE, con tagli subverticali, e utilizzando, ove possibile, i piani di pioda per il distacco al piede (integrandoli, ove necessario, con tagli suborizzontali con filo diamantato) fino alla configurazione prevista negli elaborati grafici di progetto.

A quanto detto fa eccezione un modesto settore, caratterizzato da pioda con acclività più elevata della media, per il quale si prevede di ruotare il fronte in modo da procedere con i tagli da sud verso nord, così da evitare rischi di instabilità per scivolamento planare in corrispondenza del fronte di coltivazione.

6.3 Produzioni previste e cronoprogramma dei lavori di estrazione

Nell'ambito del progetto autorizzato nel 2012, il totale di materiale da abbattere in 2 anni di coltivazione era pari a **circa 7.360 m³**, suddivisi come segue:

	Granito verde argento			Miscascisti a Quarzo
	materiali di prima scelta	materiali di scarto		materiali di scarto
Fase di Coltivazione (Durata)		per sagomature	per massi da scogliera	per massi da scogliera
Fasi I e II	5.660 m³			1.700 m³
	1.420 m³	4.240 m³		
		1.440 m³	2.800 m³	

Tabella 1 – Sintesi delle cubature da estrarre secondo il progetto autorizzato

A seguito del rallentamento dei ritmi produttivi connesso con le difficoltà economiche e di mercato, il progetto fu soggetto a più proroghe successive, e ciononostante il volume originariamente autorizzato non è ancora stato esaurito

Ad oggi è stato estratto il 63% della volumetria massima consentita dall'autorizzazione in vigore (7.360 m³): sono stati cavati in totale circa 4.600 m³, di cui 2.100 m³ cavati durante la prima autorizzazione (2012-2014), 1.350 m³ circa cavati durante il secondo periodo autorizzato (2014-2016) e 1.150 m³ circa durante l'ultimo triennio.

La volumetria residua risulta, pertanto, pari a circa 2.760 m³.

La variante ora prospettata, dettata da esigenze non produttive ma, primariamente, da motivazioni legate alla presenza di una faglia e, conseguentemente, da scelte definite congiuntamente con il Servizio Geologico, finalizzate alla stabilità a lungo termine del fronte finale di coltivazione, comporterà l'estrazione ulteriore di circa 3.150 m³, dei quali 1.950 m³ di competenza della fase I ed i restanti 1.250 m³ da abbattere nel corso della seconda fase.

Il totale della volumetria richiesta in autorizzazione ammonta pertanto a 5.910 m³. Tenendo conto dei ritmi produttivi molto più modesti di quelli ipotizzati nel progetto originario, si prevede una durata almeno quinquennale della coltivazione

richiesta in autorizzazione (volumetrie residue + volumetrie in variante), con una produzione media di 1.182 m³/anno.

Si prevede che circa il 25% del granito verde argento cavato costituirà blocchi di prima scelta, mentre la volumetria rimanente, insieme ai micascisti, troverà posto come materiale di seconda scelta nel commercio di blocchi da scogliera, tranne la frazione “sterile”, che per caratteristiche scadenti e per dimensioni e forma irregolari, potrà essere destinata a materiale per muretti, cordoli, informi per scogliere ecc. Tale frazione costituisce all’incirca il 45-50% del materiale estratto presso la cava in oggetto.

7. REGIMAZIONE DELLE ACQUE NELL'AREA DI CAVA

7.1 Decantazione e riutilizzo delle acque di lavorazione

All'interno della nuova area di cava è presente una vasca di raccolta atta ad accumulare tutte le acque derivanti dalle lavorazioni ivi eseguite, che si intende riutilizzare e reintrodurre nel ciclo produttivo (perforazioni, abbattimento polveri..).

Le acque di scarto derivanti dal taglio con filo diamantato verranno decantate in apposite vasche impermeabili, durante ciascuna fase di coltivazione, come illustrato sulla documentazione fotografica allegata nel seguito, relativa ad un'altra cava di proprietà del committente.

In tal modo si ridurrà la necessità di approvvigionamento di acqua dall'esterno, approvvigionamento del quale, peraltro, è stata ottenuta l'autorizzazione in sanatoria.



Foto 7-1. Esempio di vasche di raccolta per il riutilizzo delle acque di lavorazione, previa decantazione dei fini derivanti dal taglio con filo diamantato e dalla perforazione.



Foto 7-2. *Esempio di vasche di raccolta dei fanghi di lavorazione con filo diamantato installate in un'altra cava.*

7.2 Caratteristiche generali della rete di regimazione delle acque

In accordo con le richieste dell'amministrazione comunale nel corso delle precedenti istruttorie autorizzative, le acque meteoriche insistenti sull'area di cava sono gestite in tre impluvi, due dei quali (uno a S e l'altro a SSE) raccolgono esclusivamente le acque meteoriche provenienti dal versante a monte della cava, mentre l'altro (OSO della cava), interessa anche le acque di pertinenza della zona di scavo, attuale e pregressa.

Per favorire, poi, la decantazione del materiale in sospensione, prima del convogliamento dello stesso nel condotto interrato, è stata creata una vasca di sedimentazione nella parte più bassa del nuovo piazzale in ampliamento (all'incirca alla quota di 467,9 m s.l.m.), collegata alle vasche disposte in serie sul piazzale situato a quota 423 m s.l.m, mediante apposita canaletta.

Le acque meteoriche derivanti dalle piogge che insistono sul versante a monte del settore in ampliamento, invece, verranno intercettate dai fossi realizzati lungo il perimetro della cava stessa e fatte confluire direttamente a valle, in modo da mantenere il più possibile invariata la configurazione naturale e da evitare che interagiscano con l'area estrattiva. A valle dell'area di cava oggetto di rinnovo, la canaletta corre, quindi, lungo la pista di accesso sino a biforcarsi in corrispondenza del tornante ubicato più a Sud, dove è stato realizzato un bypass, al fine di contenere e regolare le portate indirizzate alla mulattiera diretta alla frazione di Montestrutto.

Il bypass è realizzato apportando un lieve restringimento della sezione della canaletta portante, preceduta dall'imbocco di un fosso di gronda di derivazione; la sezione trapezoidale è stata ridotta, mediante blocchetti irregolari di materiale estratto cementato, in una sezione rettangolare di dimensioni pari a circa 0,3 x 0,5 m, mentre l'imbocco alla canaletta in derivazione è provvisto di sfioratore alto 0,2 m che entrerà in funzione nei casi in cui si renderà necessario far fronte a ingenti portate d'acqua e limitare il carico dell'impluvio che si riversa sulla frazione di Montestrutto (individuate con il numero 3 in Tav. p7).

Le acque smistate nel fosso di derivazione e le acque di pertinenza dell'area marginale della pista di accesso vengono, dunque, raccolte presso la vasca di decantazione ubicata sul terrazzamento a quota 435 m s.l.m., da cui diparte una canaletta direzionata a sud, in una piccola vallecchia, dove tali acque sono naturalmente e omogeneamente diffuse sul territorio boschivo (impluvio numero 2 degli elaborati grafici).

Per una definizione più puntuale dei tracciati si può fare riferimento alla Tavola p7 di progetto. Le verifiche idrauliche che seguono si riferiscono ai bacini individuati in tale tavola grafica.

7.3 Verifiche idrauliche

7.3.1 Verifiche idrauliche sull'area a monte dell'ampliamento (bacino A) e dimensionamento delle canalizzazioni sottese

La superficie soggetta alla raccolta delle acque meteoriche, relativa all'area a monte della zona di coltivazione, presenta un'ampiezza all'incirca pari a 20.840 m².

Essa corrisponde, come illustrato in Tavola p7 (area in rosso), al bacino a monte del sistema di regimazione afferente all'area di cava in ampliamento e ai fossi di gronda relativi alla pista di accesso all'attività estrattiva.

Lungo tale bacino la lunghezza del massimo percorso fluido ammonta, quindi, a quasi 500 m.

Il dislivello fra la quota media del bacino (528 m s.l.m.) e la sezione di chiusura (456 m s.l.m.) risulta di 72 m.

Il tempo di corrivazione del bacino può essere valutato con la classica formula empirica di Giandotti:

$$t_c = \frac{4 \cdot \sqrt{S} + 1,5 \cdot L}{0,8 \cdot \sqrt{H}}$$

essendo:

t_c il tempo di corrivazione (in ore),

$S = 0,02$ la superficie del sottobacino (in km²),

$L = 0,5$ la lunghezza del massimo percorso idraulico (in km),

$H = 72$ m l'altitudine media del sottobacino rispetto alla sezione considerata (in m).

Dalla formula si ottiene allora $t_c = 0,196$ ore = 704 s.

La curva di possibilità pluviometrica di una determinata regione è solitamente espressa da formule del tipo:

$$h = A \cdot t^n$$

essendo h l'altezza della precipitazione in mm e t la durata in ore.

I parametri "A" ed "n" sono stati ricavati dall'*Allegato 3-Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense: Parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni* del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

L'area in esame ricade nella zona omogenea BD81, per la quale la curva di possibilità pluviometrica, nella forma $h = A \cdot t^n$, può essere calcolata con:

$$A = 68,76 \text{ (} T_R=100 \text{ anni)}$$

$$n = 0,308 \text{ (} T_R=100 \text{ anni)}$$

La curva di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno pari a 100 anni risulta, dunque, esprimibile con la formula:

$$h = 68,76 \cdot t^{0,308}$$

Poiché, come è noto dall'idrologia, la precipitazione più gravosa è quella di durata pari al tempo di corrivazione, l'altezza di precipitazione critica può essere calcolata semplicemente introducendo il valore di t_c nella formula precedente:

$$h_c = 68,76 \cdot 0,196^{0,308} = 42 \text{ mm} = 0,042 \text{ m}$$

Facendo sempre riferimento al metodo di Giandotti, la massima portata che giunge alla sezione considerata può allora essere calcolata con la formula

$$Q_{\max} = \phi \cdot \varepsilon \cdot \frac{h_c \cdot S}{t_c}$$

essendo ϕ ed ε , rispettivamente, il coefficiente di deflusso (che tiene conto delle predite per infiltrazione, evapotraspirazione, trattenimento di acqua da parte della vegetazione, ecc.) ed ε il coefficiente di laminazione (che tiene conto dello smorzamento dell'onda di piena lungo il suo percorso per effetto dell'immagazzinamento all'interno dell'alveo e nelle zone di ristagno).

Anche se si riferiscono a fenomeni diversi, di fatto i due coefficienti possono essere considerati congiuntamente. Il prodotto $\phi \cdot \varepsilon$ non è altro che il coefficiente di deflusso, solitamente indicato con C, che per un'area parzialmente boscata come quella in esame può essere posto pari a 0,5.

Introducendo allora (in unità coerenti) i valori di t_c , S e h_c , si ottiene:

$$Q_{\max} = 0,61 \text{ m}^3/\text{s}.$$

I fossi a cielo aperto previsti dagli elaborati di progetto hanno la funzione di agevolare il deflusso delle acque meteoriche lungo le piste interne alla cava, e di convogliarle verso i collettori esterni. Essi sono previsti in terreno naturale inerbito, in modo da garantire una efficace rinaturalizzazione dell'area sia dal punto di vista paesaggistico che da quello idrogeologico: è opportuno infatti consentire un parziale ricarico, per infiltrazione, della circolazione idrica sotterranea, evitare un'eccessiva impermeabilizzazione ed un troppo rapido allontanamento delle acque, quale si avrebbe nel caso di manufatti in calcestruzzo o in metallo.

La portata smaltibile dai fossi può essere calcolata con la formula di Gauckler-Strickler:

$$Q = K \cdot \Omega \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Adottando per i fossi una sezione trapezoidale, con base minore di 30 cm, base maggiore di 80 cm e profondità di 50 cm, i parametri da introdurre nella formula di Gauckler-Strickler risultano $\Omega = 0,275 \text{ m}^2$ e $R = 0,19 \text{ m}$.

Il coefficiente di scabrezza per fossi in terreno erboso regolare può essere posto pari a $45 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, mentre la pendenza dei fossi, secondo il tracciato rappresentato sugli elaborati di progetto, risulta pari al 20%, su gran parte del tracciato, ma si riduce al 5% nel tratto di strada che costeggia il piede della zona di ampliamento, a monte dell'area attualmente in coltivazione. Si porrà, pertanto, $i = 0,05$

Introducendo tali valori nella formula di Gauckler – Strickler si ottiene allora:

$$Q = 0,927 \text{ m}^3/\text{s}$$

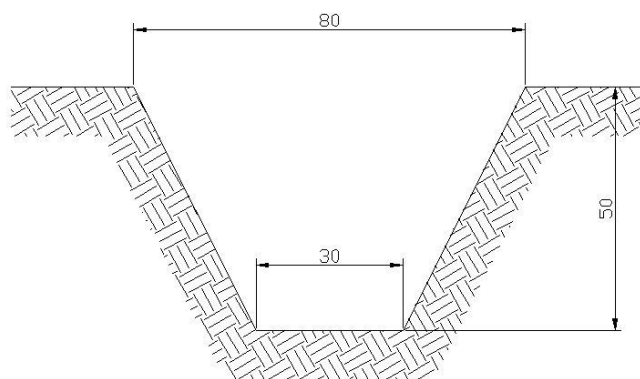


Figura 7-1. Proiezione stereografica di tutte le discontinuità rilevate nella zona interessata dall'ampliamento – Luglio 2009 -

Sezione tipo del fosso di gronda superficiale

Si tratta di un valore ancora maggiore rispetto alla massima portata prevedibile da tutto il bacino a monte della cava. Pertanto un fosso dimensionato cautelativamente nel modo descritto sarebbe in grado di raccogliere l'intera portata derivante dalle acque meteoriche defluenti dal versante a monte della cava in occasione della massima precipitazione con tempo di ritorno centennale.

La verifica illustrata mostra come, indipendentemente dall'effettivo dimensionamento geometrico, un normale fosso in terra di dimensioni ordinarie, scavato ad esempio con una benna o con una macchina scavafossi, sia ampiamente in grado di assolvere le funzioni di scolo delle acque meteoriche giunte dal bacino limitrofo all'area di cava. Si raccomanda tuttavia, nella configurazione finale, una particolare cura nell'inerbimento, allo scopo di garantire un'efficace protezione contro l'erosione.

7.3.2 Verifiche idrauliche sull'area marginale (Bacino B)

Il bacino costituito dall'**area marginale** alla pista di accesso, relativa alla vasca di decantazione situata presso il terrazzamento di quota 435 m s.l.m., presenta, poi, un'ampiezza all'incirca di 1.500 m².

Come si evince dall'elaborato grafico (area in arancione) essa raccoglie le acque ricadenti nel settore SE, delimitato dalla pista di accesso all'attività estrattiva, e le acque convogliate dal bypass nel fosso di gronda realizzato lungo la pista di cava.

La lunghezza del massimo percorso fluido relativo a tale bacino misura quasi 70 m.

Il dislivello fra la quota media del bacino (448 m s.l.m.) e la sezione di chiusura (435 m s.l.m.) risulta di 13 m.

Dalla formula di Giandotti si ottiene, allora, $t_c = 0,09$ ore = 324,4 s.

La curva di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno pari a 100 anni è, dunque, esprimibile come segue:

$$h_c = 68,76 \cdot 0,09^{0,308} = 32,76 \text{ mm} = 0,0327 \text{ m}$$

Introducendo, dunque, (in unità coerenti) i valori di t_c , S e h_c si ottiene:

$$Q_{\max} = 0,075 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Dal momento che in corrispondenza della sezione di chiusura verrà realizzata la vasca di sedimentazione di dimensioni 3,6 x 3,1 x 1 metri, al fine di impedire il trasporto di sedimenti a valle, si deduce che la velocità di sedimentazione correlata alla portata di tale bacino, più il 35% della portata smistata dal bypass, ammonti a circa 0,026 m/s, valore per cui sedimentano sabbie il cui diametro sia almeno pari a 0,2 mm. Il materiale sedimentato verrà successivamente rimosso in modo da garantire il continuo funzionamento e l'efficienza della vasca, oltre ad evitare ostruzioni del tubo e delle canalette ad essa collegate.

Inoltre, nel caso in cui fosse necessario dirottare l'intera portata del bacino di monte, oltre a quella del settore marginale, verso la vasca intermedia si verificherebbero portate pari a 0,69 m³/s, che permetterebbero la sedimentazione di sabbie di diametro pari a 0,3 mm.

7.3.3 Verifiche idrauliche sulle aree di cava (Bacini C + D)

Infine, la superficie di raccolta relativa all'**area di scavo complessiva**, ovvero l'area di coltivazione richiesta in rinnovo (in verde scuro) e l'**area esaurita** (in verde chiaro), presenta un'ampiezza all'incirca pari a 16.300 m². Lungo tale bacino la lunghezza del massimo percorso fluido risulta, quindi, di 225 m.

Il dislivello fra la quota media del bacino (464 m s.l.m.) e la sezione di chiusura (423 m s.l.m.) misura circa 41 m.

Dalla formula di Giandotti si ottiene, allora, $t_c = 0,166$ ore = 596,09 s.

La curva di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno pari a 100 anni risulta, dunque, esprimibile come segue:

$$h_c = 68,76 \cdot 0,166^{0,308} = 39,51 \text{ mm} = 0,0395 \text{ m}$$

Introducendo, quindi, (in unità coerenti) i valori di t_c , S e h_c si ottiene:

$$Q_{\max} = 0,54 \text{ m}^3/\text{s}.$$

La portata massima risulta, quindi, di molto inferiore a quanto il sistema di canalette e vasche sia in grado di gestire.

L'aggiunta di un'ulteriore vasca di sedimentazione delle dimensioni 3,7 x 1,7 x 1,5 m sul nuovo piazzale dell'ampliamento, oltre alla preesistente serie di sei vasche di decantazione (le cui caratteristiche sono descritte negli allegati delle

integrazioni), permette poi di chiarificare le acque che verranno direzionate verso i fossi realizzati a SudOvest-Ovest della cava. La velocità di sedimentazione riferita alle sette vasche disposte in serie risulta, pertanto, all'incirca di 0,00125 m/s e il tempo di ritenzione idrica della serie di vasche è uguale a 10.474 secondi (circa 3 ore), garantendo la sedimentazione di limi e sedimenti che abbiano un diametro pari ad almeno 0,045 mm.

Il sistema di regimazione delle acque progettato per il piazzale di cava dell'area di cava richiesta in rinnovo, costituito da fossi interra di caratteristiche analoghe ai fossi di gronda di cui al precedente paragrafo 8.1 "Caratteristiche generali della rete di regimazione esistente", risulta efficace anche nel caso si verifichino eventi meteorologici straordinari.

7.3.4 Verifiche idrauliche sul recettore finale a valle della cava (Bacino E)

A valle della cava le linee di compluvio individuate ricevono afflussi ulteriori, derivanti da ampi settori di versante esterni alla cava, con il risultato che il contributo idrico derivante dalla cava, ed in particolare dalla zona dell'ampliamento richiesta, è quasi trascurabile. Ciononostante, si è ritenuto opportuno effettuare una verifica idraulica complessiva relativa al recettore individuato con la lettera 1 sugli elaborati, che è il più importante sia come estensione del bacino che come portata, e che, soprattutto, è l'unico per il quale la regimazione effettuata abbia comportato un incremento di portata, mentre per gli altri due la portata è stata ridotta allo scopo di evitare problemi presso la frazione Montestrutto e limitare la quantità di acqua che si disperde in corrispondenza del recettore 2, non ben definito.

Il bacino riferito all'**area limitrofa in direzione Ovest** (in viola sulla tavola p7), che potrebbe potenzialmente confluire nel sistema di canalette denominato 1, presenta un'ampiezza all'incirca di 85.670 m². La lunghezza del massimo percorso fluido relativo a tale bacino misura quasi 670 m.

Il dislivello fra la quota media del bacino (610 m s.l.m.) e la sezione di chiusura (280 m s.l.m.) risulta di 330 m.

Dalla formula di Giandotti si ottiene, allora, $t_c = 0,15$ ore = 539 s.

La curva di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno pari a 100 anni è, dunque, esprimibile come segue:

$$h_c = 68,76 \cdot 0,15^{0,308} = 38,3 \text{ mm} = 0,0383 \text{ m}$$

Introducendo, dunque, (in unità coerenti) i valori di t_c , S e h_c si ottiene:

$$Q_{\max} = 3,00 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Pertanto, la portata massima relativa alla sezione di confluenza tra il flusso proveniente dall'attività estrattiva e le acque meteoriche naturalmente provenienti dal settore di versante limitrofo in direzione Ovest ammonta a circa $3,54 \text{ m}^3/\text{s}$, riferiti ad un tempo di ritorno pari a 100 anni.

Si osserva, quindi, che l'apporto delle acque di cava compressive costituisce appena il 15 % del flusso pertinente alla canalizzazione indicata con il numero 1, peraltro tuttora esistente e funzionante per la regimazione delle acque derivanti dall'area di cava attualmente autorizzata. Poiché le acque tuttora provenienti dall'attività estrattiva ammontano a circa $0,44 \text{ m}^3/\text{s}$, si deduce che la variazione di portata rispetto alla situazione attuale corrisponde a $0,09 \text{ m}^3/\text{s}$, ovvero il 2,5% della portata complessiva riferita alla sezione di confluenza.

Inoltre, nel tratto più pianeggiante e prossimo al ricettore finale (fiume Dora Baltea) le dimensioni della canaletta risultano pari a $1,05 \times 1 \text{ m}$ e $1,3 \times 0,7 \text{ m}$, come illustrato dalle immagini riportate di seguito. Tali sezioni, infatti, si dimostrano in grado di smaltire rispettivamente **$5,1$ e $3,8 \text{ m}^3/\text{s}$** , applicando come in precedenza la formula di Gaukler – Strickler.

Per tale valutazione i suddetti fossi sono stati considerati di sezione rettangolare ed è stato introdotto il coefficiente di scabrezza per fossi in terreno erboso regolare pari a $45 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, mentre la pendenza dei fossi, secondo il tracciato rappresentato sugli elaborati di progetto, risulta pari al 20%, su gran parte del tracciato, ma si riduce al 5% nel tratto pianeggiante in prossimità del ricettore finale; è stato posto, pertanto, pari a $i = 0,05$.

In particolare le due sezioni considerate si riferiscono al tratto terminale del versante, poco prima dello sbocco sul fondovalle, ed al tratto intubato che sottopassa la strada Statale prima della confluenza in Dora. Entrambe risultano idonee.

La situazione diventa, tuttavia, critica nel tratto intermedio fra le due sezioni considerate. In corrispondenza dell'area pianeggiante, infatti, il fosso corre per un certo tratto lungo un percorso a pendenza praticamente nulla, e con un alveo appena percettibile, per il quale appare superflua ogni verifica idraulica. La zona è infatti, da sempre, oggetto di ristagno in occasione di eventi meteorici intensi, come

testimoniato dagli stessi residenti e documentato dalla vegetazione igrofila presente. Si ritiene tuttavia che tale zona, ove non sono presenti infrastrutture o manufatti potenzialmente danneggiabili, non debba essere oggetto di risagomature, ma anzi possa debba essere mantenuta come bacino di laminazione prima dell'imbocco della condotta che sottopassa la statale.



Foto 7-3. *Sezioni della canalizzazione denominata 1 nella parte terminale, interessata dalle portate dell'intero bacino E. (A sinistra, tratto terminale del versante, poco prima del fondovalle; a destra, condotta che sottopassa la Strada Statale per confluire in Dora).*

7.4 Piano di manutenzione programmato

La ditta prevede, inoltre, l'attuazione di interventi di manutenzione programmata dei fossi di gronda e delle vasche di decantazione attinenti le aree di incidenza dell'attività estrattiva, in accordo con quanto concordato con il Comune di Settimo Vittone, al fine di garantire l'efficienza ottimale del sistema di regimazione delle acque meteoriche, descritto nei paragrafi precedenti.

Periodicamente, infatti, le vasche di sedimentazione vengono ripulite dai fanghi depositatisi sul fondo, in modo da assicurare nel tempo la capacità di ritenzione e di sedimentazione delle vasche realizzate.

Nei mesi autunnali e nei mesi primaverili, poi, vengono svolte periodiche operazioni programmate di rimozione delle foglie e della vegetazione infestante che, ostruendo i fossi di gronda, potrebbero inficiare il corretto funzionamento del sistema di canalizzazione e raccolta delle acque meteoriche.

Infine, in caso di eventi meteorologici straordinari, si attuano controlli, ed eventuali azioni manutentive, del sistema di regimazione delle acque, secondo accordi presi col Comune di Settimo Vittone.

In ottemperanza di quanto previsto dall'autorizzazione, nei tratti di complugio a valle della proprietà di cava si effettua un'ispezione annuale, indicativamente alla fine di novembre (dopo la caduta delle foglie ma prima delle nevicate) finalizzata all'individuazione delle ostruzioni, dei danneggiamenti o delle difficoltà di funzionamento. La ditta segnalerà all'Amministrazione Comunale i punti che necessitano di intervento, la data e la tipologia delle operazioni previste, in modo che l'Amministrazione possa provvedere ad avvisare i proprietari. In assenza di opposizioni da parte di questi ultimi, la ditta effettuerà i lavori comunicando poi al Comune di Settimo Vittone l'avvenuta conclusione degli stessi.

8. ANALISI DEGLI EFFETTI INDOTTI SULLE PRINCIPALI COMPONENTI AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE

In merito alla trattazione delle tematiche ambientali e paesaggistiche si rimanda a quanto dettagliatamente illustrato nello Studio Ambientale Preliminare, predisposto per la fase di Verifica della procedura di V.I.A.

Riepilogando le conclusioni di tale studio, si può affermare che si prevede un impatto praticamente nullo sulla componente “atmosfera” e “clima”, mentre il potenziale impatto sulle risorse idriche è da addebitarsi unicamente ad eventuali malfunzionamenti e/o rotture dei mezzi d’opera (perdite d’olio), evitabili, principalmente con una corretta e periodica manutenzione degli stessi; in caso di perdite da parte dei suddetti mezzi di scavo, si procederà, peraltro, al tempestivo intervento ed alla rimozione del materiale contaminato prima che esso possa entrare in contatto sia con le acque superficiali sia che con quelle sotterranee. In ogni caso il sito di cava è da molti anni attrezzato con un sistema di regimazione delle acque che comprende vasche di decantazione e di raccordo utilizzabili, in caso di emergenza, per arrestare ed emungere eventuali sversamenti accidentali, che peraltro non si sono mai manifestati.

Relativamente al consumo di suolo è importante invece sottolineare che l’intervento in progetto non comporterà asporti o comunque nuove movimentazioni dello strato di terreno di coltivo presente nell’area di intervento, essendo le superfici interessate dal progetto caratterizzate dalla presenza pressoché esclusiva di rocce affioranti, e comunque già interessate dalla coltivazione mineraria nell’ambito della precedente autorizzazione. Con le operazioni di recupero ambientale, nella zona di piazzale, verrà rideposto uno strato di coltre pedologica necessaria per le successive opere di rinaturalizzazione.

Per lo stesso motivo non si prevedono impatti aggiuntivi su flora, fauna ed ecosistemi, fatti salvi i potenziali disturbi alla fauna connessi con le operazioni di cava, che peraltro rappresentano la prosecuzione di attività già in atto da molti decenni, con impatti via via più ridotto per effetto della riduzione dei ritmi produttivi e della progressiva sostituzione dell’esplosivo con il filo diamantato nelle operazioni di taglio al monte.

Anche per ciò che concerne l'alterazione del paesaggio l'intervento non comporta impatti aggiuntivi, dato che prevede la prosecuzione della coltivazione unicamente nelle aree già interessate dall'attività precedentemente autorizzata. Inoltre la natura scenica dei luoghi, dominata da affioramenti rocciosi e rupi affioranti, consente alla naturalità del paesaggio di "assorbire" la presenza di soluzioni di continuità nel verde quale quella contestuale al presente progetto; si ritiene anzi che il sito, con le annesse pareti rocciose, possa a questo proposito costituire un elemento di continuità del paesaggio.

Occorrerà allo stesso tempo, porre particolare cura nel recupero ambientale dell'area, attraverso il quale ci si propone di restituire, al termine dell'attività estrattiva, superfici caratterizzate da una funzionale riorganizzazione degli elementi paesaggistici ed ecologici interessanti l'area di progetto ed il suo intorno, ricucendo gli elementi stessi a quelle che sono le trame del paesaggio naturale, seminaturale ed antropico in cui l'area stessa si inserisce.

9. RECUPERO AMBIENTALE

9.1 Premessa

Le linee progettuali del programma di recupero ambientale si collocano anch'esse nel contesto di un rinnovo con variante; esse quindi riprendono i concetti di cui ai precedenti progetti autorizzati, sia in merito alle linee guida, al contesto di intervento, alle opere tipo ed alle modalità esecutive.

Di fatto, anche in questo caso il primo assunto ricade nel fatto che, rifacendosi il più possibile al modello naturale, non solo ci si porrà in un corretto ambito ecologico e paesaggistico, ma si incrementeranno le possibilità di riuscita del recupero stesso.

Pertanto linee guida del presente progetto, riprese da quelle precedenti vertono anch'esse al conseguimento dei seguenti risultati:

- concorso all'ottenimento della stabilità del sito dal punto di vista idrogeologico, geotecnico ed erosivo;
- annullamento, o quanto meno limitazione, dell'impatto paesaggistico;
- riaffermazione degli ecosistemi presenti nell'area nell'ambito di un più specifico riequilibrio ecologico - naturalistico.

La scelta delle specie erbacee, arbustive ed arboree da utilizzare verterà pertanto sulle seguenti caratteristiche:

- contesto ecologico;
- inserimento nella dinamica vegetazionale potenziale;
- capacità germinativa e di crescita della specie;
- sviluppo dell'apparato radicale;
- rusticità.

9.2 Obiettivi e criteri degli interventi

9.2.1 Generalità

Riguardo i criteri - guida del programma di recupero ambientale, per quanto concerne la componente vegetazionale, si prevede l'utilizzo di sole specie autoctone, evitando di introdurre elementi di disturbo dal punto di vista ecologico e paesaggistico: saranno privilegiate pertanto le specie a grande amplitudine ecologica e quelle dotate di elevato potere edificatore, cioè capaci di avviare una successione naturale predisponendo le condizioni microstazionali utili per la colonizzazione delle specie ecologicamente più esigenti. In particolare, date le condizioni morfologiche della zona oggetto d'intervento, si sceglieranno specie che, in virtù delle caratteristiche dell'apparato radicale, possano anche assicurare il consolidamento della coltre superficiale; in quanto, obiettivo del presente progetto di recupero, tenuto conto della particolarità e dell'elevata panoramicità del sito, sarà anche quello di realizzare ambienti naturali compatibili con le caratteristiche morfologiche del contesto montano, ed in particolare, assicurare all'intero bacino d'intervento un'adeguata stabilità dal punto di vista idrogeologico, geotecnico ed erosivo.

9.2.2 Contesto di progetto

Con riferimento alla situazione morfologica derivante dalle operazioni di coltivazione, si individuano i seguenti morfotipi:

1. il piazzale posto a quota 468 m s.l.m;
2. la "pioda" a sud est del piazzale di cui al precedente punto, caratterizzato da una pendenza di circa 20°;
3. il fronte di cava residuale in roccia a vista, caratterizzato da pendenze significative e non rinverditile;
4. il pendio di raccordo tra il fronte di cava nord ovest e la contigua strada di cava.

In linea generale il recupero avverrà attraverso le seguenti tipologie d'intervento:

1. riporto di terreno vegetale (dove possibile); impianto di specie arboree e arbustive sulle aree piane;
2. idrosemina a spessore sul piazzale e sulle aree dell'ampliamento.
3. trattamento con prodotti litoinvecchiati sui fronti in roccia a vista.

Data le particolari condizioni pedologiche del sito (suoli poco sviluppati e di scarsa potenza) e la limitata quantità di terreno di riporto a disposizione prevista, si renderà necessario l'apporto di terreno di coltivo di provenienza esterna.

Si intende escludere dal piano di ripristino il recupero a verde delle scarpate di coltivazione in roccia nuda che, data la forte acclività, la limitata scabrezza delle superfici, non potranno essere evidentemente rinverdite.

Si propone pertanto, di lasciare il recupero di tali zone alla vegetazione colonizzatrice spontanea (specie rupicole) e di effettuare sulle stesse, un particolare trattamento con prodotti litoinecchianti, con l'obiettivo di conferire un aspetto invecchiato ai fronti di roccia, conformandoli con le limitrofe pareti naturali, caratterizzate appunto da una colorazione più scura, e limitando in questo modo l'impatto estetico paesaggistico delle stesse.

Ciò premesso, dall'incrocio tra morfotipo e tipologie di intervento vengono definite le seguenti unità progettuali

Unità progettuale	Caratteristiche morfologiche	Interventi previsti
1	Piazzale a quota 468 m s.l.m. Pioda a 20°	<ul style="list-style-type: none"> riporto di terreno di coltivo; idrosemina a spessore impianto di specie arboree e arbustive.
2	Pareti subverticali dei fronti di coltivazione o fronti i roccia a pendenza significativa	<ul style="list-style-type: none"> trattamento con prodotti litoinecchianti tramite aspersione idraulica.
3	Scarpata di raccordo tra il fronte residuo a nord ovest e la strada di cava	<ul style="list-style-type: none"> idrosemina a spessore impianto di specie arboree e arbustive

Si provvede, di seguito, a descrivere modalità e tecniche d'esecuzione dei vari interventi proposti.

9.3 Tipologie degli interventi

9.3.1 Interventi di riporto

Quale primo intervento di recupero, si provvederà a riportare, sulle superfici di cui all'unità progettuale 1, uno strato di terreno di coltivo ed inerte terroso quale substrato fisico-chimico delle successive opere di rinverdimento.

Tale riporto dovrà essere caratterizzato da una potenza minima circa 0,5 necessaria per un adeguato sviluppo di specie sia arbustive che arboree.

9.3.2 Interventi di idrosemina

Il principale metodo di rinverdimento del sito si identifica con gli interventi di idrosemina a spessore che interesseranno tutte le superfici di cui alle unità progettuali 1 e 3. Tale tipo di intervento è finalizzato all'ottenimento di un cotico erbaceo che costituisce una valida protezione fisica: attraverso l'aumento della scabrosità superficiale provoca infatti la diminuzione della velocità delle acque di ruscellamento, migliora la resistenza al taglio degli strati superficiali del terreno attraverso l'azione di armatura dovuta alle radici, nonché mediante l'azione di drenaggio e pompaggio dell'acqua nel suolo attraverso l'evapotraspirazione.

Il metodo consiste nella distribuzione, con opportuni mezzi meccanici, di una miscela più o meno densa, formata principalmente da mulch, acqua, collanti, sementi e concime; il mulch è composto da fibre organiche quali torba, cellulosa, compost, fibra di legno esente da tannino in quantità di 700 g/m² e assicura la formazione di uno strato con funzione di trattenimento dell'umidità e di supporto organico facilitando così la germinazione dei semi e lo sviluppo delle piante.

Lo spargimento meccanico avviene in due passate così da garantire una distribuzione omogenea dei materiali, gli strati avranno spessore da 0,5 a 2 cm.

L'intervento dovrà essere effettuato o ad inizio autunno o a primavera inoltrata, compatibilmente con le esigenze di cantiere e le disponibilità di accesso alle aree di intervento.

Il miscuglio di sementi, risulterà comprensivo di specie erbacee rustiche e pioniere caratterizzate cioè da insediamento rapido, perennità o moltiplicazione naturale sufficiente, copertura adeguata, sistema radicale profondo e colonizzatore, nonché adatte alle locali condizioni climatiche.

Tra le specie erbacee, risulteranno predominanti le graminacee, che concorrono

ad assicurare la formazione del cotico, assolvendo prevalentemente la funzioni di specie stabilizzatrici del substrato terroso e limitando l'erosione idrica dello stesso; in subordine, saranno presenti leguminose, che hanno il compito di migliorare il suolo con il loro apporto in azoto, e, in minor misura, altre specie che assolveranno il compito di indirizzare l'intervento verso la successione vegetazionale potenziale dell'area.

La scelta, in generale, è stata fatta anche in modo da utilizzare piante con apparati radicali differenti tra loro e, quindi, in modo da ridurre la concorrenza radicale e di sfruttare al meglio il suolo in tutta la sua profondità.

Si riporta di seguito la miscela di sementi consigliata (30 g/m²):

Specie	Composizione % in peso
<i>Festuca rubra</i>	20%
<i>Festuca ovina</i>	20%
<i>Lolium perenne</i>	25%
<i>Agrostis tenuis</i>	10%
<i>Chrysanthemum leucathenum</i>	3%
<i>Bromus erectus</i>	10%
<i>Sanguisorba minor</i>	2%
<i>Lotus corniculatus</i>	6%
<i>Cytisus scoparius</i>	4%

Il cotico erboso, negli anni successivi alla semina, si arricchirà spontaneamente di quelle specie, soprattutto non graminoidi, che non si ritiene necessario comprendere nella semina, sia per difficoltà di reperimento delle sementi, sia per forte concorrenza con le altre specie in fase di germinazione.

9.3.3 Impianto di specie arboree e arbustive

L'intervento è previsto sull'intera area di cui alle unità progettuali 1 e 3 cava ed è finalizzato alla realizzazione di opere di rinverdimento con l'intento di ricostituire elementi vegetazionali che, integrandosi con altre tipologie di recupero, possano costituire macchie e corridoi di vegetazione che, oltre a concorrere alla stabilità idrogeologica dell'area, possano fungere sia da punti di partenza per successivi processi spontanei di ricolonizzazione, sia da elementi di connessione tra i soprassuoli contigui all'area di riassetto.

Si sottolinea che , per quanto riguarda l'unità 3, dato il contesto morfologico e la necessità di dare priorità alla copertura del suolo, verranno utilizzate solo specie arbustive pioniere.

Si propone di realizzare interventi che, sull'esempio delle tecniche di rimboschimento ⁽²⁾ in ambito montano/subalpino, si ispirino al cosiddetto "modello naturale" in modo da incrementare le possibilità di successo dell'intervento, valutando con attenzione le caratteristiche microstazionali, dell'area, e pertanto individuando direttamente sul territorio i siti d'impianto idonei, rimboschendoli con piantagioni per gruppi e non andanti.

L'impianto sarà caratterizzato da un sesto irregolare con distanza tra gli alberi di 3 m a tra gli arbusti di 1 m; il distanziamento tra le piante tiene conto di possibili fallanze che, d'altra parte, non dovrebbero essere particolarmente incisive, tenuto conto delle caratteristiche di rusticità delle specie messe a dimora e delle caratteristiche climatiche della zona.

Per ciò che concerne la composizione specifica dell'impianto, al fine di garantire un soddisfacente livello di naturalità complessivo si metteranno a dimora specie scelte in base alle caratteristiche ecologiche e dinamico - vegetazionali dell'area; si consigliano specie con buone caratteristiche pioniere come la betulla (*Betula pendula*) e il pioppo tremolo (*Populus tremula*) e ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*) che offrono una rapida copertura del terreno e processi spontanei di evoluzione vegetazionale.

Il materiale da rimboschimento dovrà consistere in postime da vivaio (1+1 o 2+1), allevato in pane di terra e commercializzato in contenitore, in modo da limitare lo stress da trapianto ed incrementare le possibilità di riuscita dell'intervento.

L'impianto dovrà avvenire per buche, le quali dovranno avere dimensioni leggermente maggiori a quelle del contenitore; quest'ultimo, se non biodegradabile, dovrà essere allontanato prima della messa a dimora del postime.

Le piantine, una volta poste nelle buche, dovranno successivamente essere interrate fino al colletto, avendo cura di ricoprire completamente il pane di terra onde evitarne l'essiccamento.

A discrezione della Direzione lavori, si potrà prendere in considerazione la posa di protezioni contro danni da selvaggina, in particolare, ricorrendo a manicotti in rete in materiale biodegradabile semitrasparenti (es. tipo Sylvitub, Protectronc,

⁽²⁾ SCHONENBERGER W., FREY W., LEUENBERGER F.: *Ecologia e tecnica dei rimboschimenti in montagna*. Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve ed il paesaggio. Birmendorf, 1992.

Samex, etc.) che, oltre a proteggere le piantine, accelera lo sviluppo delle stesse grazie ad un moderato effetto serra; tali protezioni è conveniente utilizzarle per le sole specie arboree.

9.3.4 Trattamenti con litoinvecchianti

Gli interventi, previsti sui fronti in roccia viva della zona richiesta in ampliamento, nonché su porzioni di fronti interessati dalla precedente coltivazione, trovano fine sia in ambito paesaggistico (inteso come percezione scenica) sia in ambito naturalistico, in quanto in grado di innescare processi di colonizzazione da parte di licheni, muschi e specie erbacee rupicole.

Si tratta di prodotti costituiti da miscele di sali ossidanti, i quali conferiscono un aspetto invecchiato ai fronti in roccia, mitigandone l'impatto visivo.

Essi, infatti, attribuiranno una parvenza più naturale del fronte, in particolare, come si è potuto osservare nei settori esauriti della cava già trattati con tali sostanze, la parete rocciosa assume una tonalità più ossidata ed una minore luminosità, riducendo così notevolmente, per chi osserva da fondovalle, il contrasto cromatico con le pareti rocciose naturali.

I prodotti, costituiti da una miscela di acqua, sali, adesivanti, attivatori biologici e sementi di specie rupicole, sono applicabili sotto pressione utilizzando gli stessi mezzi per idrosemina; in alternativa, possono essere utilizzati atomizzatori individuali portatili per le superfici di minor estensione.

Le condizioni ambientali, predisponenti una corretta riuscita dell'intervento sono: tempo secco, temperatura superiore a 5°C, velocità del vento inferiore a 10 nodi; inoltre, la roccia dove si intende applicare il prodotto deve essere bene asciutta.

La dose media di impiego è di circa 300 Litri/ha.

Torino, 7 dicembre 2020

GEOSTUDIO

ing. geol. Giuseppe BIOLATTI

dott. for. Giorgio ULIANA

10. INDICE DEGLI ELABORATI GRAFICI

Tavola	Oggetto	Scala
i01	Carta Geologica della zona di cava	1 : 500
i02	Sezioni Geologiche	1 : 500
i03	Planimetria Catastale	1 : 1.000
p00	Planimetria Seconda Fase Autorizzata	1 : 500
p01	Planimetria dello Stato Attuale	1 : 500
p02	Planimetria Prima Fase di Coltivazione	1 : 500
p03	Planimetria Seconda Fase di Coltivazione	1 : 500
p04	Sezioni Fase I e Fase II	1 : 500
p05	Planimetria di Recupero Ambientale	1 : 500
p06	Sezioni di Recupero Ambientale	1 : 500
p07	Planimetria Regimazione delle Acque	1 : 1.000

ALLEGATI

Allegato 1: Titoli di disponibilità delle particelle oggetto di coltivazione.

SCRITTURA PRIVATA

Con la presente scrittura privata, redatta in duplice copia valevole a tutti gli effetti di Legge tra le parti :

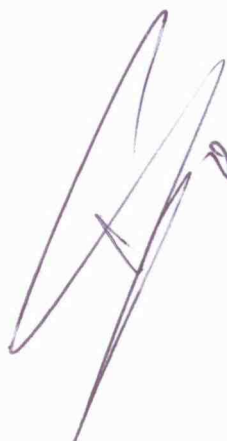
- Signora Chiavenuto Angiolina, nato a Settimo Vittone (TO) il 03.02.1930, residente in Settimo Vittone (TO) in Via Statale n° 26 n. 02, codice fiscale CHV NLN 30B43 I702W ;

da una parte

e la Società ARGENTERA GRANITI di Vuillermin Ivano & C. S.n.c. con sede a Verrès (AO) in Via Circonvallazione 82, codice fiscale 02204460014 e partita IVA 00514140078 in persona del legale rappresentante signor Vuillermin Ivano nato ad Issogne (AO) il 15.07.1957, residente a Challand St. Victor in Frazione Villa n. 66, codice fiscale VLL VNI 57L15 E371A, dall'altra

PREMESSO

- Che la Signora Chiavenuto Angiolina, è proprietaria del terreno sito in comune di Settimo Vittone, comune censuario di Montestrutto, regione Argentera, distinto in mappa al foglio n. 2 mappale n.89 ;
- Che detto terreno, rientra nell 'area di cava coltivata dalla ditta Argentera Graniti,

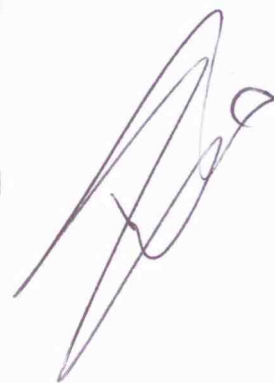


Chiavenuto

- Che è intenzione della sig.ra Chiavenuto Angiolina e la società Argentera Graniti di Vuillermin Ivano & C. s.n.c. sottoscrivere un contratto di affitto avente ad oggetto l'affitto del terreno sito in comune di Settimo Vittone, comune censuario di Montestrutto, regione Argentera, distinto in mappa al foglio n. 2 mappale n.89 ;
- Tutto ciò premesso, le parti indicate in epigrafe dato atto che la premessa costituisce parte integrante della presente scrittura

convengono e stipulano quanto segue:

- 1) La signora Chiavenuto Angiolina concede in affitto alla società Argentera Graniti S.n.c., che accetta, il terreno sito in comune di Settimo Vittone, comune censuario di Montestrutto, regione Argentera, distinto in mappa al foglio n. 2 mappale n.89 ;
- 2) L'affitto viene concesso ed accettato per un periodo di anni nove a partire dal giorno 01.07.2009 e si intenderà tacitamente rinnovato per egual periodo se non verrà data disdetta a mezzo di raccomandata con avviso di ricevimento, almeno un anno prima della scadenza.
- 3) Il corrispettivo dell'affitto viene convenuto tra le parti nel seguente modo :



Chiavenuto

a) un totale per 9 anni/forfait € ~~3.6~~00,00 pagabili con canone annuo pari ad € ~~4~~00,00 con pagamento anticipato al 1° luglio presso il domicilio del locatore.

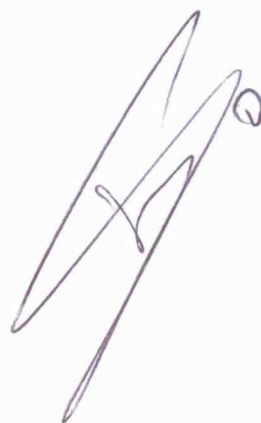
- 4) I terreni saranno destinati dalla società affittuaria esclusivamente nell'ambito delle lavorazioni di cava, deposito e area di manovra e transito, nel pieno rispetto delle normative vigenti.

A tale proposito il proprietario del terreno, con la sottoscrizione della presente scrittura, autorizza la Argentera Graniti S.n.c., a presentare la domanda per ottenere tutte le necessarie autorizzazioni amministrative per l'esercizio dell'attività estrattiva e si impegna altresì a fare quant'altro di carattere puramente amministrativo dovesse essere ritenuto necessario per il rilascio a favore della società affittuaria dell'autorizzazione e suoi rinnovi.

Ogni eventuale spesa sarà a carico della società affittuaria .

- 5) La ditta Argentera Graniti S.n.c. dovrà provvedere a sue cure e spese :

- a) a presentare regolare domanda per l'ottenimento dell'autorizzazione amministrativa ai sensi di legge o munirsi di nuova e regolare autorizzazione amministrativa ;
- b) a non iniziare la coltivazione della cava prima di aver ottenuto tutte le necessarie autorizzazioni ;



Chiodento

- b) a non iniziare la coltivazione della cava prima di aver ottenuto tutte le necessarie autorizzazioni ;
- c) ad estrarre la pietra nel pieno rispetto delle norme vigenti in materia ed in particolare delle norme dettate ai fini antinfortunistici, antinquinamento ed a tutela dell'ambiente ;
- d) all'esecuzione, durante ed al termine della coltivazione, delle opere necessarie al recupero ambientale .
- 6) Il presente contratto si risolverà di diritto nell'eventualità che le autorizzazioni alla coltivazione della cava non dovessero comunque essere rinnovate.
- In tale eventualità tutte le spese sostenute per la pratica diretta ad ottenere le autorizzazioni resteranno comunque a carico della società affittuaria.
- 7) L'affittuario non potrà mai pretendere compensi di sorta per opere o migliorie apportate all'immobile e sarà in facoltà della proprietà ritenere gratuitamente quelle effettuate o chiederne la rimozione.
- 8) Le parti convengono infine che il presente contratto si intenderà risolto di diritto in caso di esproprio o di occupazione d'urgenza dell'immobile da parte delle autorità ed a decorrere dalla data del provvedimento amministrativo ; in tale ipotesi nessuna indennità spetterà ad alcun titolo all'affittuario ;

9) Le controversie che potessero insorgere tra le parti in relazione

al presente contratto e che per legge non siano inderogabilmente

riservate al giudizio dell'Autorità giudiziaria ordinaria, saranno

decise da un Collegio di arbitri nominati irrisultualmente : uno per

ciascuno dalle parti contendenti ed uno, con funzioni di

Presidente, di comune accordo fra gli arbitri già nominati o – in

difetto di accordo – dal Presidente dell'Ordine dei Dottori

Commercialisti di Ivrea.

Gli arbitri giudicheranno ex bono et aequo, senza formalità di

procedura e con giudizio inappellabile.

10) Le spese tutte di bollo e registrazione del presente contratto ed

ogni altra consequenziale e dipendente sono a carico

dell'affittuario.

Letto, confermato e sottoscritto dalle parti che dichiarano che il

presente contratto, nel suo contesto ed in ogni singola sua clausola,

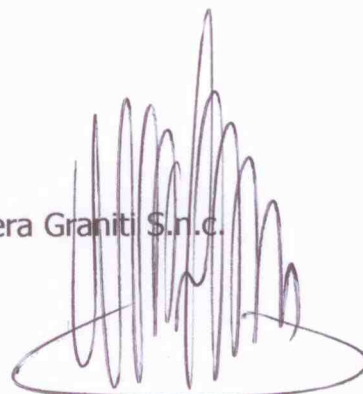
è conforme alla loro volontà.

Settimo Vittone, li 29.07.2009

Signora Chiavenuto Angiolina

Chiavenuto Angiolina

Società Argentera Graniti S.r.l.



REGISTRATO A CHATILLON IL

AL NR 2254

SERIE

32

I TRIBUTI A FIANCO INDICATI RISULTANO VERSATI CON MOL. F. 23

Reg.

Tes.

Cal.

Invini.

Bollo.

TS.

67,00

58,48

568



IL DIRETTORE
MACHET D.ssa Giuseppina

[Handwritten signature]

[Faint handwritten signature]

SCRITTURA PRIVATA

Con la presente scrittura privata, redatta in duplice copia valevole a tutti gli effetti di Legge tra le parti :

- Signora Chiavenuto Pierina, nata a Settimo Vittone (TO) il 31.01.1950, residente in Lessolo (TO) in Via Rondine n. 24, codice fiscale CHV PRN 50A71 I702F ;

da una parte

e

- Società ARGENTERA GRANITI di Vuillermin Ivano & C. S.n.c. con sede a Verrès (AO) in Via Circonvallazione 82, codice fiscale 02204460014 e partita IVA 00514140078 in persona del legale rappresentante signor Vuillermin Ivano nato ad Issogne (AO) il 15.07.1957, residente a Challand St. Victor in Frazione Villa n. 66, codice fiscale VLL VNI 57L15 E371A,

dall'altra

PREMESSO

- Che la Signora Chiavenuto Pierina, è proprietaria del terreno sito in comune di Settimo Vittone, comune censuario di Montestrutto, regione Argentera, distinto in mappa al foglio n. 2 mappale n.36 ;
- Che detto terreno, rientra nell' area di cava coltivata dalla ditta Argentera Graniti snc,

- Che La Signora Chiavenuto Pierina è figlia del Signor Chiavenuto Domenico con il quale intercorre un rapporto di affitto ininterrotto fin dal lontano 1978
- Che l'attuale ultima proroga contrattuale con il Signor Chiavenuto Domenico, di cui alla scrittura privata del 30 Giugno 2000 scadrà in data 31/12/2009
- Che è intenzione della Sig.ra Chiavenuto e la società Argentera Graniti di Vuillermin Ivano & C. s.n.c. sottoscrivere un nuovo contratto di affitto che annulli e renda priva di qualsivoglia efficacia tutti i precedenti contratti e le precedenti scritture private intercorse tra le parti ed aventi ad oggetto l'affitto del terreno sito in comune di Settimo Vittone, comune censuario di Montestrutto, regione Argentera, distinto in mappa al foglio n. 2 mappale n. 36;

Tutto ciò premesso, le parti indicate in epigrafe dato atto che la premessa costituisce parte integrante della presente scrittura

Convengono e stipulano quanto segue:

- 1) La signora Chiavenuto Pierina concede in affitto alla società Argentera Graniti S.n.c., che accetta, il terreno sito in comune di Settimo Vittone, comune censuario di Montestrutto, regione Argentera, distinto in mappa al foglio n. 2 mappale n.36 ;

2) L'affitto viene concesso ed accettato per un periodo di anni nove a partire dal giorno 02.07.2009 e si intenderà tacitamente rinnovato per egual periodo se non verrà data disdetta a mezzo di raccomandata con avviso di ricevimento, almeno un anno prima della scadenza.

3) Il corrispettivo dell'affitto viene convenuto tra le parti nel seguente modo :

a) un canone annuo fissato in Euro. 1.800,00 per ogni anno con pagamento anticipato al 1° luglio presso il domicilio del locatore.

b) il canone di affitto verrà rivalutato ogni anno in ragione del 75% della variazione ISTAT di ogni anno.

4) I terreni saranno destinati dalla società affittuaria esclusivamente all'estrazione di blocchi da lavoro o relativi sottoprodotti, deposito e area di manovra e transito, nel pieno rispetto delle normative vigenti.

A tale proposito il proprietario del terreno, con la sottoscrizione della presente scrittura, autorizza la Argentera Graniti S.n.c., a presentare la domanda per ottenere tutte le necessarie autorizzazioni amministrative per l'esercizio dell'attività estrattiva e si impegna altresì a fare quant'altro di carattere puramente



Handwritten signature in blue ink, possibly reading 'ep' or similar, located at the bottom right of the page.

amministrativo dovesse essere ritenuto necessario per il rilascio a favore della società affittuaria dell'autorizzazione e suoi rinnovi.

Ogni eventuale spesa a carico della società affittuaria .

- 5) Le parti si danno atto che la Argentera Graniti s.n.c., è già in possesso del terreno per quanto espresso sopra in premessa e potrà procedere a saggi ed escavazioni in base ai progetti di cava approvati dalle Autorità competenti.
- 6) Alla scadenza dell'autorizzazione Amministrativa già a sue mani la Argentera Graniti S.n.c. dovrà provvedere a sue cure e spese :
- a) a presentare regolare domanda per il rinnovo dell'autorizzazione amministrativa ai sensi di legge o munirsi di nuova e regolare autorizzazione amministrativa ;
 - b) a non proseguire la coltivazione della cava prima di aver ottenuto tutte le necessarie autorizzazioni ;
 - c) ad estrarre la pietra nel pieno rispetto delle norme vigenti in materia ed in particolare delle norme dettate ai fini antinfortunistici, antinquinamento ed a tutela dell'ambiente ;
 - d) all'esecuzione, durante ed al termine della coltivazione, delle opere necessarie al recupero ambientale .

7) Il presente contratto si risolverà di diritto nell'eventualità che le autorizzazioni alla coltivazione della cava non dovessero comunque essere rinnovate.

In tale eventualità tutte le spese sostenute per la pratica diretta ad ottenere le autorizzazioni resteranno comunque a carico della società affittuaria.

8) L'affittuario non potrà mai pretendere compensi di sorta per opere o migliorie apportate all'immobile e sarà in facoltà della proprietà ritenere gratuitamente quelle effettuate o chiederne la rimozione.

9) Le parti convengono infine che il presente contratto si intenderà risolto di diritto in caso di esproprio o di occupazione d'urgenza dell'immobile da parte delle autorità ed a decorrere dalla data del provvedimento amministrativo ; in tale ipotesi nessuna indennità spetterà ad alcun titolo all'affittuario ;

10) Le controversie che potessero insorgere tra le parti in relazione al presente contratto e che per legge non siano inderogabilmente riservate al giudizio dell'Autorità giudiziaria ordinaria, saranno decise da un Collegio di arbitri nominati irrisolvemente : uno per ciascuno dalle parti contendenti ed uno, con funzioni di Presidente, di comune accordo fra gli arbitri già nominati o – in

difetto di accordo – dal Presidente dell'Ordine dei Dottori Commercialisti di Ivrea.

Gli arbitri giudicheranno ex bono et aequo, senza formalità di procedura e con giudizio inappellabile.

11) Le spese tutte di bollo e registrazione del presente contratto ed ogni altra consequenziale e dipendente sono a carico dell'affittuario.

Letto, confermato e sottoscritto dalle parti che dichiarano che il presente contratto, nel suo contesto ed in ogni singola sua clausola, è conforme alla loro volontà.

Settimo Vittone, lì 28.07.2009

Signora Chiavenuto Pierina

Chiavenuto Pierina

Società Argentera Graniti S.n.c.

ARGENTERA GRANITI S.n.c.
di Vuillermin Ivano e C.
Via Circonvallazione, 82
11029 VERRÈS (AO)
P.IVA 00514140078

REGISTRATO A CHATILLON IL *31/7/2009*
AL NR *9253* SERIE *3e*
I TRIBUTI A FIANCO INDICATI RISULTANO VERSATI CON MOD. F. 2



Pag. *200*
58,68
51,68

[Handwritten signature]

DIRETTORE
[Handwritten signature]
Dr.ssa Giuseppina

Allegato 2: Esclusione dalla fase di Valutazione della procedura di VIA.

ATTO N. DD 1218

DEL 22/03/2021

Rep. di struttura DD-TA0 N. 76

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE

DIREZIONE DIPARTIMENTO AMBIENTE E VIGILANZA AMBIENTALE

OGGETTO: Istruttoria della fase di Verifica di assoggettabilità a VIA, ai sensi dell'art. 19 del D.lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art.10 della L.R. 40/98 e s.m.i. relativa al progetto denominato "Rinnovo dell'autorizzazione con variante della cava di gneiss in località Argentera".
Comune: Settimo Vittone
Proponente: VUILLERMIN GUALTIERO srl.
Esclusione dalla Fase di Valutazione di Impatto Ambientale

Premesso che:

- in data **10/12/2020** il sig. **VUILLERMIN Ivano** in qualità di legale rappresentante della Ditta – Vuillermin Gualtiero srl con sede legale in Verres (AO), via Circonvallazione n. 82 e Codice Fiscale 00469500078 - ha presentato domanda di avvio alla fase di verifica della procedura di VIA, ai sensi dell'art. 4, comma 4 della legge regionale 14 dicembre 1998, n. 40 e s.m.i. "*Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione*" e art. 19 del D.lgs 152/2006 e s.m.i, relativamente al progetto di "*rinnovo dell'autorizzazione con variante della cava di gneiss in località Argentera*" in quanto rientrante nella seguente categoria progettuale n. 59 dell'Allegato B2 della L.R. 40/98 e s.m.i;
- con nota n. 98687 del 24/12/2020 della Città metropolitana, con contestuale avvio del procedimento, è stata trasmessa per via telematica a tutte le Amministrazioni ed a tutti gli enti territoriali potenzialmente interessati la comunicazione dell'avvenuta pubblicazione della documentazione progettuale sul sito WEB, chiedendo di fornire pareri ed eventuali osservazioni utili ai fini dell'istruttoria tecnica relativa al progetto in oggetto;
- il progetto è rimasto a disposizione per la consultazione da parte del pubblico sul sito WEB per 45 giorni e su di esso non sono pervenute osservazioni;
- per lo svolgimento dell'istruttoria è stato attivato uno specifico gruppo di lavoro dell'organo tecnico, istituito con DGP 63-65326 del 14/4/99 e s.m.i.;
- l'istruttoria è stata svolta con il supporto tecnico-scientifico dell'ARPA e con i contributi forniti dai componenti dell'organo tecnico;
- la Conferenza dei Servizi, convocata ai sensi della l. 241/1990 e s.m.i, si è svolta in modalità asincrona, convocata con nota n. 98687 del 24/12/2020.

Rilevato che:

- L'istanza presentata si riferisce alla richiesta di rinnovo con variante al progetto di coltivazione della cava di gneiss sita in loc. "Argentera" nel Comune di Settimo Vittone (To).
- Il precedente progetto era stato sottoposto ad una fase di Valutazione di Impatto ambientale, conclusasi con giudizio positivo di compatibilità ambientale espresso con D.G.P n. 1694-2012 del 31/01/2012 della Provincia di Torino, relativamente al I° stralcio del progetto di coltivazione. A seguito del Giudizio positivo di cui sopra era stata rilasciata dal Comune di Settimo Vittone l'autorizzazione alla coltivazione con D.G.C. n. 15 del 27/03/2012, successivamente rinnovata con DGC n. 30 del 06/05/2014 e DGC n. 22 del 18/04/2016.
- In data 28/10/2019 è stata presentata alla Città metropolitana da parte della Ditta Vuillermin Gualtierio srl, istanza di rinnovo della coltivazione ex LR 23/2016 e smi della cava in località Argentera in Comune di Settimo Vittone.
- A seguito dell'avvio, con nota CM n.50093 del 20/07/2020, del procedimento autorizzatorio per il rinnovo di cui sopra e indizione della Conferenza dei Servizi in modalità asincrona ai sensi del Dlgs 127/2016 e L. 241/90 e smi., è pervenuto il parere della Regione Piemonte – Settore geologico. Dalla lettura del suddetto parere si evince che la **situazione geologica locale rende attualmente sconsigliabile la riprofilatura del fronte secondo quanto previsto dal progetto autorizzato**; pertanto, non potendo più realizzare il progetto autorizzato, si tratterebbe di prevedere delle modifiche al progetto stesso. Essendo anche scaduta la validità del Giudizio di Compatibilità Ambientale del 31/01/2012 e considerato che il progetto con le modifiche previste al fronte nord, avrebbe comportato una variante rispetto a quanto a suo tempo autorizzato, ricadendo quindi nell'Allegato B2 della L.R. 40/98 al p.to n. 65 "*modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato A2 o all'allegato B2 già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente (modifica o estensione non inclusa nell'allegato A2)*", lo stesso è stato sottoposto alla presente fase di verifica di assoggettabilità a VIA, ai sensi dell'art.19 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art.10 della L.R. 40/98.
- L'attività estrattiva in oggetto si sviluppa sul versante orografico sinistro della Dora Baltea, quasi al confine con la Valle d'Aosta, fra le quote 415 e 470 m s.l.m. circa.
- L'area di coltivazione è agevolmente raggiungibile per mezzo di una diramazione che si diparte dalla strada comunale di collegamento tra l'abitato di Settimo Vittone e il Comune di Nomaglio e che consente di raggiungere il piazzale superiore della cava stessa.
- Per la gran parte della sua estensione, la cava è costituita da settori esauriti ed in gran parte recuperati, anche se ancora parzialmente utilizzati come deposito del materiale. Il settore attualmente in coltivazione e oggetto della richiesta di rinnovo con variante è posizionato nel settore nord-orientale a monte della pista di accesso posta in sommità dei settori non più oggetto di coltivazione.
- In particolare con la presente istanza viene chiesto il rinnovo con variante del "Primo Stralcio" della "Variante Stralcio" precedentemente approvata. Tale "Primo stralcio" è a sua volta suddiviso in due fasi, denominate "Fase 1" e Fase 2".
- Da quanto riportato nella relazione progettuale, ad oggi è stato estratto il 63% della volumetria massima consentita dall'autorizzazione in vigore (7.360 mc); la volumetria residua da estrarre risulta pertanto pari a circa 2.760 mc. Allo stato attuale sono stati eseguiti i lavori di ampliamento del piazzale sud-occidentale relativi all'apertura del "canale" di coltivazione, sono stati effettuati i lavori di scopertura e di scavo dei fronti di cava intermedi, è stato dato avvio alla fase di coltivazione insistente nel settore centrale della concessione con l'apertura di un piazzale provvisorio volto ad ospitare le operazioni di scavo ed è stata realizzata la rampa di monte.

Considerato che:

Nel corso dell'istruttoria sono pervenute le seguenti note:

- parere unico Regionale prot. CM n.13860 del 08/02/2021.

L'istruttoria tecnica condotta ha evidenziato, relativamente al progetto proposto, quanto di seguito elencato:

1. dal punto di vista amministrativo/autorizzativo:

- ai fini della realizzazione del progetto, è necessaria autorizzazione all'esercizio dell'attività estrattiva ai sensi LR 23/2016 e s.m.i., da presentarsi secondo le modalità e i contenuti del Decreto del Presidente della Giunta regionale 2/10/2017 n. 11/R, "*Regolamento Regionale di attuazione della L.R. n.23/16 in materia di attività estrattive*"; in particolare la documentazione progettuale dovrà essere redatta seguendo scrupolosamente quanto previsto dall'allegato D4 del sopra citato regolamento.

2. dal punto di vista della pianificazione territoriale:

- l'area oggetto dell'intervento ricade in zona sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923 e LR 45/89 e a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42;
- dall'istruttoria condotta è emerso che l'area di intervento non interferisce con dissesti cartografati dal P.A.I. o dal progetto S.I.F.R.A.P. della Struttura Geologia e Dissesto di Arpa Piemonte. Anche dalla Tavola 2a "*Carta Geomorfologica e del dissesto idrogeologico*" del P.R.G.C. vigente di Settimo Vittone, si evince come l'area in oggetto non risulti interessata dalla presenza di forme di dissesto in atto, quiescente o potenziale.

3. dal punto di vista progettuale e geologico:

La configurazione finale autorizzata prevista al termine del "Primo stralcio" prevede la formazione di un piazzale posto alla quota di 467,90 m s.l.m., coincidente con la base del canale di taglio, che si raccorderà verso sud (verso valle) con la pista di accesso posta alla sommità dei settori non più oggetto di coltivazione. Nel settore orientale tale piazzale si raccorderà con un piano in roccia inclinato secondo la giacitura della pioda che determinerà verso valle un fronte (F3) immergente verso SO inclinato di 76°. Ad ovest tale piano inclinato in roccia terminerà contro un fronte (F5) verticale avente altezza variabile fra i 10 ed i 14 m. Ad ovest tale piazzale sarà delimitato da un fronte (F1) ad unica alzata inclinato di 62° ed avente altezza pari a 16-17 m. A nord il progetto autorizzato prevedeva un fronte spezzato con alzata inclinata di 73° nel tratto superiore (F2 impostato negli gneiss) e 48° nel tratto superiore (F4 impostato negli scisti di tetto) ed avente altezza variabile fra i 14 ed i 17 m.

In sede del sopralluogo, il Settore geologico della Regione Piemonte aveva osservato che, nel settore nord della cava, erano già stati impostati i fronti nord ed ovest di coltivazione; segnatamente il fronte nord risulta pressoché verticale, in taluni settori anche leggermente aggettante, poiché impostato lungo una discontinuità naturale (piano di faglia) con andamento subverticale ondulado, avente direzione coincidente con quella del fronte di progetto. Sulla sommità del fronte si erano osservate 2-3 file di blocchi di cava squadrati ancorati, posti a sostegno del materiale molto fratturato e di copertura su cui poggia in parte la pista di arroccamento, che risulta peraltro più ampia di quanto previsto in progetto.

Il progetto autorizzato prevedeva, come già descritto, un fronte spezzato con alzata inclinata di 73° nel tratto superiore (F2) e 48° nel tratto superiore (F4) ma che la situazione geologica locale rendeva attualmente non consigliabile la riprofilatura del fronte secondo quanto previsto dal progetto autorizzato.

La variante ora prospettata, imputabile alla presenza del piano di faglia e, conseguentemente, alla necessità di assicurare le stabilità a lungo termine del fronte finale di coltivazione, comporterà l'ulteriore estrazione di circa 3.150 mc di roccia in posto in un arco temporale di 5 anni. Il nuovo fronte nord risulterà impostato lungo il piano di faglia con direzione ONO-ESE immergente verso SSW di circa 86° ed avrà un'altezza massima pari a 20 m.

Dalle sezioni di stato finale sembrerebbe non essere prevista alcuna riprofilatura a monte del fronte nord ma bensì il mantenimento delle file di blocchi di cava squadrati ancorati, posti a sostegno del materiale molto fratturato e di copertura su cui poggia in parte la pista di arroccamento.

Le opere di regimazione delle acque meteoriche risultano già tutte autorizzate, esistenti e funzionanti. Le acque meteoriche provenienti dal versante posto a monte del settore in coltivazione sono intercettate da fossi realizzati lungo il perimetro della cava e fatte confluire direttamente a valle, in modo da evitare che interagiscano con l'area estrattiva. Le acque meteoriche afferenti direttamente sull'area di cava oggetto di coltivazione sono raccolte da una canaletta che scorre lungo la pista di accesso sino a biforcarsi in corrispondenza del tornante ubicato più a sud, dove è stato realizzato un bypass, al fine di contenere e regolare le portate indirizzate alla mulattiera diretta alla frazione di Montestrutto. Il bypass è alimentato da uno sfioratore che entra in funzione nei casi in cui si rende necessario far fronte a ingenti portate d'acqua e limitare il carico dell'impluvio che si riversa sulla frazione di Montestrutto.

Gli interventi di recupero ambientale prevedono la posa di uno strato di terreno vegetale di spessore variabile da un minimo di 20-30 cm sui piazzali ed in corrispondenza delle aree a debole pendenza, l'inerbimento e l'impianto di specie arboree ed arbustive.

La zona interessata dall'attività estrattiva è ubicata su di una dorsale morfologica che convoglia naturalmente le acque di origine meteorica verso il bacino imbrifero del Rio Revalessio, a nord, e verso una serie di piccoli impluvi a sud.

A scala locale il giacimento è interessato da numerose dislocazioni tettoniche. Dalla "Relazione geologica, idrogeologica e geomeccanica" datata marzo 2020 allegata alla precedente istanza di rinnovo, emerge che nell'area sono presenti lineazioni di natura tettonica, orientate in direzione NO-SE o ONO-ESE, estese su centinaia di metri, ma non ben definite a piccola scala e caratterizzate da rigetti scarsi o nulli e faglie o pieghe-faglie, con rigetti anche di ordine decametrico con direzione variabile da N-S a NNE-SSO e quindi circa ortogonali alle precedenti.

Da quanto emerge da tale documento, la loro giacitura corrisponde, sostanzialmente, a quella di una delle famiglie di discontinuità costituite da diaclasi o fasce fratturate subverticali poco frequenti ma molto estese che vengono il più delle volte utilizzate come superfici di distacco al monte.

Dall'osservazione dell'allegato "Carta geologica della zona di cava" presentata, si evince la presenza di due lineazioni rispettivamente NO-SE e ONO-ESE, che attraversano l'area di escavazione nel settore settentrionale della stessa, una delle quali (quella con direzione ONO-ESE) coincide con il piano di faglia che ha condizionato l'impostazione del fronte nord di coltivazione determinando la necessità della variante in oggetto. Tali faglie sono state riportate sull'allegato "Sezioni geologiche" presentato, in cui sono riportate tutte le sezioni di progetto corredate delle principali informazioni geologiche riportate sulla "Carta geologica della zona di cava". Da tale allegato sembrerebbe che il fronte nord finale, nel progetto di variante presentato, risulti impostato lungo il piano di faglia con direzione ONO-ESE immergente verso SSW solo nel settore meridionale della cava (sezione n. 2); nel settore centrale (sezione n. 3), risulterebbe impostato, per il tratto sommitale, lungo il piano di faglia con direzione NO-SE immergente verso NE e quindi con andamento strapiombante. Si ritiene tuttavia che la trasposizione della "Carta geologica della zona di cava" sulle "Sezioni geologiche" non risulti corretta e che secondo quanto riportato dalla "Carta geologica della zona di cava", nonché sulla base di quanto prescritto nella "Relazione geologica e tecnica" presentata, il fronte nord di progetto risulterà sempre impostato lungo il piano di faglia con direzione ONO-ESE immergente verso SSW.

Nella "Relazione geologica e tecnica" presentata è stato allegato uno stralcio dei rilievi geostrutturali eseguiti a partire dal 2009, nonché il rilievo geostrutturale effettuato nel 2016, poco prima dell'interruzione totale della coltivazione, che ha interessato i settori che saranno oggetto di coltivazione nel presente progetto

presentato. Nello stesso documento sono stati inoltre allegati i test di Markland relativi a tutti i fronti di scavo, da cui si evince l'assenza di cinematismi per scivolamento, ma la possibilità di cinematismi per ribaltamento di lastre lungo i fronti F2, F3 e anche F5 a causa della presenza di famiglie di discontinuità subverticali con orientazione sub parallela a quella dei fronti; per la presenza di tali possibili cinematismi per ribaltamento, nella "Relazione geologica e tecnica", vengono prescritte operazioni di disaggio in presenza di piani di discontinuità persistenti e ravvicinati fra loro. Nella "Relazione geologica e tecnica" vengono anche riportate le verifiche globali di stabilità di un fronte complessivo, la cui posizione non risulta chiaramente precisata, ma che non risulta però comprendere il fronte oggetto di variante; tali verifiche sono state effettuate utilizzando un modello di tipo "continuo equivalente", non molto adatto al caso in esame, ed hanno determinato fattori di sicurezza superiori ai valori minimi previsti dalla normativa vigente.

Ritenuto che:

- La modifica della cava in progetto non determinerà impatti diversi da quelli già valutati nelle precedenti istruttorie di Valutazione di Impatto ambientale;
- Non sono in generale emersi elementi tali da far ritenere che l'intervento in progetto possa aggravare, da un punto di vista ambientale, la situazione esistente e futura dell'area in esame;
- Dall'analisi della documentazione progettuale presentata e sulla base di quanto riportato nel precedente paragrafo, si ritiene che l'intervento di rinnovo con variante del progetto di coltivazione della cava in oggetto, qualora venga realizzato seguendo le corrette modalità esecutive e nel rispetto delle indicazioni tecniche ed operative contenute all'interno della documentazione presentata, non presenti criticità di carattere geologico tali da rendere necessaria la fase di valutazione della procedura di VIA;
- In considerazione delle incongruenze presenti fra gli elaborati "Carta geologica della zona di cava" e "Sezioni geologiche", si ritiene di precisare che nell'elaborato "Relazione geologica e tecnica" viene prescritto che il fronte nord (oggetto di variante) preveda come superficie finale di distacco il piano di faglia con direzione ONO-ESE immergente verso SSW e che tale prescrizione viene condivisa dal Settore geologico della Regione Piemonte;
- Si segnala che, ai fini del rilascio dell'autorizzazione ex L.R. 09/08/1989 n. 45 "Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici", oltre, ovviamente ad essere corrette le "sezioni geologiche" attualmente presentate, dovranno essere prodotte delle verifiche di stabilità globale dei fronti di scavo, ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle NTC", che comprendano il fronte oggetto di variante (ad esempio lungo la sezione 3 di progetto) e che tengano conto della presenza del sistema di faglia con direzione NO-SE presente a tergo del fronte stesso;
- Tutte le prescrizioni e condizioni a cui il soggetto titolare dovrà attenersi nell'esercizio dell'attività, verranno individuate nell'ambito dei successivi iter autorizzativi.
- Qualsiasi modifica sostanziale alle previsioni progettuali e alle condizioni di esclusione riportate nella presente determina, dovrà essere sottoposta al riesame del Dipartimento Ambiente e Vigilanza Ambientale della Città Metropolitana di Torino;
- Dovrà essere adottata ogni misura di carattere tecnico/gestionale appropriata ad evitare il verificarsi di situazioni di contaminazione delle matrici ambientali e degli operatori interessati.

Ritenuto di poter escludere, pertanto, ai sensi dell'art. 10 comma 3 L.R. n. 40 del 14/12/1998 e s.m.i, il progetto in esame dalla fase di Valutazione di Impatto Ambientale, subordinatamente al rispetto delle condizioni ambientali secondo i termini e le modalità di seguito elencate:

CONDIZIONI AMBIENTALI DEL PROVVEDIMENTO DI VERIFICA

Ai sensi dell'art. 28, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., il proponente è tenuto ad ottemperare alle

condizioni ambientali contenute nel presente provvedimento secondo le modalità stabilite al comma 3 del medesimo articolo.

- In particolare, al fine di consentire ad ARPA il controllo delle condizioni previste per la realizzazione degli interventi, secondo quanto disposto dall'art. 8, comma 2 della LR 40/98, il proponente dovrà comunicare, con congruo anticipo, al dipartimento ARPA territorialmente competente l'inizio ed il termine dei lavori e trasmettere, nel rispetto dei termini di seguito indicati, apposite dichiarazioni del Progettista o del Direttore dei lavori, accompagnate da relazioni esplicative, relativamente all'attuazione delle misure prescritte, compensative, di mitigazione e di monitoraggio incluse nella documentazione presentata ed integrate da quelle contenute nel presente atto.

ANTE OPERAM

Termine per la verifica di ottemperanza: fase istruttoria ex L.r. 23/2016 e smi.

Fase di progettazione: condizioni relative ad adeguamenti progettuali ed approfondimenti ambientali, la cui ottemperanza deve essere verificata nell'ambito dei successivi iter autorizzativi.

a. (condizione verranno verificate dalla Città Metropolitana di Torino e Regione Piemonte):

- nel progetto da presentare ai sensi della LLRR 23/2016 e 45/89 e smi dovranno essere adeguatamente esaminati e approfonditi tutti gli aspetti progettuali e geologici, dettagliati in premessa.

Adempimenti

1. contestualmente alla presentazione del progetto definitivo ex LR 23/2016 e smi, alla Città Metropolitana ai sensi dell'art. 28 comma 3 del Dlgs 152/2006 e smi dovrà essere presentata una "**relazione di ottemperanza**" in formato elettronico contenente i riferimenti per il riscontro puntuale della condizione ambientale sopra indicata alla lettera a);
2. all'ARPA Piemonte, Dipartimento di Torino e alla Città Metropolitana dovrà essere comunicato l'inizio ed il termine dei lavori, onde permettere eventuali controlli in fase di realizzazione del progetto.

Visti:

- i pareri dei soggetti interessati, in atti;
- la L.R. 40/98 e smi "Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione;
- il Dlgs 3 aprile 2006, n. 152 e smi "Norme in materia ambientale";
- il Dlgs 16 giugno 2017, n. 104;
- la Legge 7 aprile 2014 n. 56 recante "Disposizioni sulle Città Metropolitane, sulle Province, sulle Unioni e Fusioni dei Comuni", così come modificata dalla Legge 11 agosto 2014, n. 114, di conversione del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 90;
- l'art. 1 comma 50 Legge 7 aprile 2014 n. 56, in forza del quale alle Città Metropolitane si applicano, per quanto compatibili, le disposizioni in materia di comuni di cui al testo unico, nonché le norme di cui all'art. 4 Legge 5 giugno 2003, n. 131;
- l'articolo 48 dello Statuto Metropolitano;

- Atteso che la competenza all'adozione del presente provvedimento spetta al Dirigente ai sensi dell'art. 107 del Testo Unico delle leggi sull'Ordinamento degli Enti Locali approvato con D.Lgs. 18.08.2000 n. 267 e dell'art. 45 dello Statuto Metropolitano

DETERMINA

per le motivazioni espresse in premessa, che si intendono interamente richiamate nel presente dispositivo:

- di **escludere**, per quanto di propria competenza, ai sensi dell'art. 10, c. 3 della L.R. 40/98 e smi, il progetto di *“Rinnovo dell'autorizzazione con variante della cava di gneiss in località Argentera”* presentato in data 10/12/2020 dal sig. VUILLERMIN Ivano in qualità di legale rappresentante della Ditta – Vuillermin Gualtiero srl con sede legale in Verres (AO), via Circonvallazione n. 82 e Codice Fiscale 00469500078 - dalla fase di valutazione (art. 12 della L.R. 40/98 e smi), **subordinatamente agli adeguamenti progettuali descritti in premessa, al rispetto delle condizioni ambientali di esclusione espresse in premessa e all'esito positivo della verifica della “relazione di ottemperanza”** presentata secondo quanto disposto al punto n. 1 degli adempimenti, ai sensi dell'art. 28 comma 3 del Dlgs 152/2006 e smi.

AVVERTE

Che eventuali omissioni e/o violazioni dei dispositivi della presente determinazione, nonché la mancata presentazione della “Relazione di ottemperanza”, di cui alla al punto 1), comporteranno l'applicazione delle sanzioni previste all'art. 29 del D.lgs 152/2006.

Copia della presente determinazione verrà inviata al proponente e ai soggetti interessati di cui all'articolo 9 della L.R. 40/1998, pubblicata sul sito web della Città Metropolitana di Torino.

Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso davanti al Tribunale Amministrativo Regionale per il Piemonte, nel termine di sessanta giorni dalla data di ricevimento del presente atto o dalla piena conoscenza.

Il presente provvedimento, non comportando spese, non assume rilevanza contabile.

Torino, 22/03/2021

IL DIRETTORE DI DIPARTIMENTO
Firmato digitalmente da Pier Franco Ariano