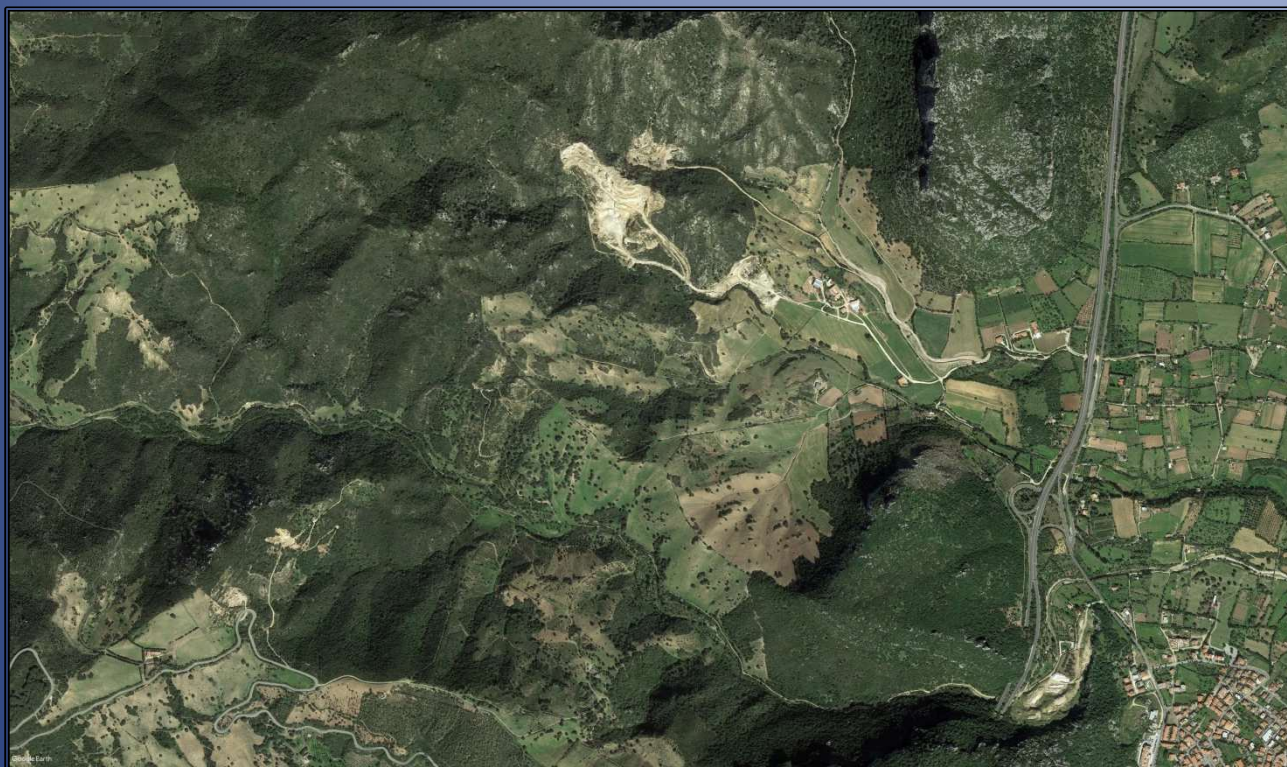


# Regione Autonoma della Sardegna

## *Provincia di Nuoro*

### Comune di Siniscola



## Concessione Mineraria di San Simplicio

### Relazione progettuale

Committente: Europomice s.r.l.

Revisione: Rev. 01

Coordinamento e progettazione  
Dott. Geol. Lorenzo Ottelli

Collaboratore: Dott. Ing. Maria Rita Ottelli

Relazioni specialistiche  
Dott. Nat. Nicola Manis  
Dott. Ing. Nicola Todde



Aprile 2023

---

**Sommario**

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUZIONE AL PROGETTO.....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>LA SOCIETA' EUROPOMICE.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL'AREA.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>DATI PROGETTUALI.....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE .....</b>	<b>13</b>
6.1	Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE) .....	13
6.1.1	Relazioni allegate al PRAE .....	17
6.1.2	Normativa .....	19
6.1.3	Catasto regionale giacimenti di cava e pubblico registro titoli minerari.....	19
6.1.4	Cartografia .....	20
<b>7</b>	<b>SUOLO E SOTTOSUOLO.....</b>	<b>22</b>
7.1	Inquadramento geologico generale.....	22
7.2	Inquadramento litologico .....	23
7.3	Inquadramento geomorfologico.....	24
7.4	Tettonica .....	24
7.5	Geologia dell'area .....	28
7.6	Classificazione sismica .....	30
7.6.1	Descrizione del Rischio .....	30
7.6.2	Pericolosità sismica .....	31
7.6.3	Vulnerabilità sismica .....	32
7.6.4	Esposizione .....	33
7.6.5	Classificazione sismica.....	34
7.7	Uso del suolo e paesaggio .....	36
7.8	Ambiente Idrico .....	38
7.8.1	Aspetti idrografici e idrogeologici generali .....	39
7.8.2	Assetto idrogeologico dell'area vasta e dell'area in concessione .....	39
7.8.3	Inquadramento idrografico .....	42
7.8.4	Acque superficiali.....	42
7.8.5	Acque sotterranee .....	43
7.8.6	Determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce, con riferimento ai problemi di instabilità dei pendii.....	44
<b>8</b>	<b>QUADRO PROGETTUALE.....</b>	<b>51</b>
8.1	Il mercato del feldspato in Italia e nel mondo .....	52
8.1.1	Mercato potenziale .....	53
8.1.2	Prospettive a breve e medio termine .....	54
8.1.3	Scenari futuri e prospettive per il feldspato di San Simplicio .....	55

8.2	Descrizione delle alternative di progetto .....	56
8.3	Opere di progetto .....	57
8.3.1	Metodo di coltivazione a gradoni multipli .....	58
8.3.2	Migliori tecniche disponibili .....	59
8.3.3	Riduzione dell'uso delle risorse .....	59
8.3.4	Altre tecniche d'intervento e confronto con quelle utilizzate .....	59
8.3.5	Tipologia degli scavi e riporti.....	60
8.4	Il giacimento minerario e la valutazione delle sue riserve .....	60
8.4.1	La riserva e la risorsa mineraria.....	62
8.4.2	I rapporti sterile-minerale .....	63
8.4.3	Analisi economica.....	65
8.5	Descrizione delle lavorazioni.....	66
8.5.1	Viabilità interna ed esterna della concessione .....	66
8.5.2	Lavori di preparazione .....	67
8.5.3	Estrazione dei materiali .....	68
8.5.4	Accantonamento del suolo vegetale .....	68
8.5.5	Formazione dei depositi di sterili e di terra vegetale .....	68
8.5.6	Regimazione delle acque superficiali.....	69
8.5.7	Stabilità degli scavi .....	69
8.5.8	Altezza dei fronti di scavo .....	69
8.5.9	Area Impianto .....	69
8.5.10	Area pesa/uffici/laboratorio .....	75
8.5.11	Personale, orari di lavoro, utilizzo mezzi d'opera.....	76
8.5.12	Emissioni, scarichi e rifiuti legati alle fasi di cantiere.....	77
8.5.13	Utilizzo di sottoprodotti.....	78
8.5.14	Utilizzo materie prime .....	78
8.5.15	Forniture idriche.....	78
8.5.16	Produzione o trasmissione di energia.....	79
8.5.17	Area estrattiva del cantiere di Crapitudine .....	79
8.5.18	Area estrattiva del cantiere di Muntone .....	81
8.5.19	Sviluppo economico.....	84
8.6	Fase di esercizio intervallo Situazione attuale – Situazione dopo tre anni .....	84
8.6.1	Premessa.....	84
8.6.2	Area Impianto .....	84
8.6.3	Piazzale Tout-venant .....	85
8.6.4	Impianto.....	85

8.6.5	Prodotto mercantile.....	86
8.6.6	Area pesa/uffici/laboratorio .....	86
8.6.7	Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime .....	86
8.6.8	Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere .....	86
8.6.9	Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere.....	87
8.6.10	Utilizzo materie prime .....	87
8.6.11	Area estrattiva del cantiere di Crapitudine .....	87
8.6.12	Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime .....	90
8.6.13	Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere .....	90
8.6.14	Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere.....	91
8.6.15	Utilizzo materie prime .....	91
8.6.16	Deposito di sterili e di terra vegetale.....	91
8.6.17	Area estrattiva del cantiere di Muntone .....	91
8.6.18	Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime .....	95
8.6.19	Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere .....	95
8.6.20	Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere.....	96
8.6.21	Utilizzo materie prime .....	96
8.6.22	Deposito di sterili e di terra vegetale.....	96
8.7	Fase di esercizio intervallo Situazione da tre anni – sino sei anni .....	97
8.7.1	Premessa.....	97
8.7.2	Area Impianto .....	97
8.7.3	Piazzale Tout-venant .....	97
8.7.4	Impianto.....	98
8.7.5	Prodotto mercantile.....	98
8.7.6	Area pesa/uffici/laboratorio .....	98
8.7.7	Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime .....	98
8.7.8	Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere .....	99
8.7.9	Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere.....	99
8.7.10	Utilizzo materie prime .....	99
8.7.11	Area estrattiva del cantiere di Crapitudine .....	99
8.7.12	Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime .....	102
8.7.13	Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere .....	102
8.7.14	Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere.....	103
8.7.15	Utilizzo materie prime .....	103
8.7.16	Deposito di sterili e di terra vegetale.....	103
8.7.17	Area estrattiva del cantiere di Muntone .....	103



8.7.18	Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime .....	107
8.7.19	Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere .....	107
8.7.20	Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere.....	108
8.7.21	Utilizzo materie prime .....	108
8.7.22	Deposito di sterili e di terra vegetale .....	108
8.8	Fase di esercizio intervallo Situazione sei anni - dieci anni.....	109
8.8.1	Premessa.....	109
8.8.2	Area Impianto .....	109
8.8.3	Piazzale Tout-venant .....	109
8.8.4	Impianto.....	110
8.8.5	Prodotto mercantile.....	110
8.8.6	Area pesa/uffici/laboratorio .....	110
8.8.7	Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime .....	110
8.8.8	Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere .....	111
8.8.9	Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere.....	111
8.8.10	Utilizzo materie prime .....	111
8.8.11	Area estrattiva del cantiere di Crapitudine .....	111
8.8.12	Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime .....	114
8.8.13	Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere .....	114
8.8.14	Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere.....	115
8.8.15	Utilizzo materie prime .....	115
8.8.16	Deposito di sterili e di terra vegetale .....	115
8.8.17	Area estrattiva del cantiere di Muntone .....	115
8.8.18	Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime .....	119
8.8.19	Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere .....	119
8.8.20	Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere.....	120
8.8.21	Utilizzo materie prime .....	120
8.8.22	Deposito di sterili e di terra vegetale .....	120
8.9	Monitoraggio e manutenzione generale .....	121
8.10	Fase di esercizio Situazione Stato dopo dieci anni - prima del ripristino.....	121
8.10.1	Area Impianto .....	122
8.10.2	Area Crapitudine.....	123
8.10.3	Canali di guardia.....	127
8.10.4	Canali di drenaggio.....	127
8.10.5	Canali di smaltimento nel reticolo idrografico.....	127
8.10.6	Area Muntone .....	127

8.10.7	Canali di guardia.....	130
8.10.8	Canali di drenaggio.....	131
8.10.9	Canali di smaltimento nel reticolo idrografico.....	131
8.11	Fase di esercizio Situazione Stato fase iniziale – intermedia del ripristino.....	131
8.11.1	Area Impianto .....	131
8.11.2	Area di Crapitudine .....	132
8.11.3	Area di Muntone .....	134
8.12	Fase di esercizio Situazione Stato fase intermedia - finale del ripristino.....	136
8.12.1	Area Impianto .....	136
8.12.2	Area Crapitudine.....	136
8.12.3	Area Muntone .....	138
<b>9</b>	<b>SISTEMA DI RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE .....</b>	<b>139</b>
9.1	Premessa.....	139
9.2	Analisi idrologica .....	140
9.3	Individuazione dei parametri di bacino .....	141
9.4	Studio della portata di piena.....	143
9.5	Calcolo dell'intensità di precipitazione (modello Tcev) .....	144
9.5.1	Calcolo del Coefficiente di Ragguaglio .....	148
9.5.2	Calcolo del Coefficiente di Assorbimento .....	148
9.5.3	Calcolo del Coefficiente di Laminazione .....	149
9.6	Risultati del calcolo .....	149
9.7	Analisi idraulica .....	149
<b>10</b>	<b>LAVORI DI RICERCA MINERARIA .....</b>	<b>156</b>
10.1	Programma dei lavori .....	156
10.1.1	Risistemazione della pista d'accesso .....	157
10.1.2	Sondaggi .....	157
10.1.3	Cronoprogramma delle attività di ricerca .....	157
10.1.4	Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime .....	158
10.1.5	Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere .....	158
10.1.6	Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere.....	158
10.1.7	Utilizzo materie prime .....	159
10.1.8	Ripristino delle aree al termine della campagna di ricerca.....	159
10.2	Computo metrico estimativo lavori di ricerca mineraria.....	163
<b>11</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>163</b>
11.1	Finalità del piano di monitoraggio.....	163
11.2	Proposta del piano di monitoraggio.....	163
11.2.1	Produzione rifiuti .....	164

11.2.2	Consumo materie prime .....	164
11.2.3	Consumo di risorse idriche .....	164
11.2.4	Consumo energia .....	164
11.2.5	Consumo combustibili.....	164
11.2.6	Atmosfera .....	164
11.2.7	Odori.....	164
11.2.8	Emissioni in acqua.....	164
11.2.9	Rumore.....	164
11.2.10	Suolo e sottosuolo .....	164
11.2.11	Acque sotterranee .....	165
<b>12</b>	<b>CHIUSURA ATTIVITÀ E DISMISSIONE DELLA MINIERA .....</b>	<b>165</b>
<b>13</b>	<b>LAVORAZIONE PRODOTTI DI SECONDA CATEGORIA .....</b>	<b>165</b>
13.1	Sterili impiegati.....	166
13.2	Elenco dei prodotti finiti .....	166
<b>14</b>	<b>ANALISI TECNICO ECONOMICA .....</b>	<b>167</b>
14.1.1	Analisi economica costi lavorazioni materiali di I° Categoria .....	167
14.1.2	Analisi economica costi lavorazioni materiali di II° Categoria .....	168
<b>15</b>	<b>ANALISI DEI COSTI DI RIPRISTINO .....</b>	<b>169</b>
15.1	Computo metrico estimativo area Impianto.....	169
15.2	Computo metrico estimativo cantiere di Crapitudine .....	169
15.3	Computo metrico estimativo cantiere di Muntone .....	170
<b>16</b>	<b>CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>170</b>
<b>17</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>172</b>
<b>18</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>174</b>
18.1	Elaborato fotografico .....	174
18.2	Elenco Tabelle .....	175
18.3	Elenco Figure .....	177
18.4	Elenco Tavole progettuali.....	178
<b>19</b>	<b>ELENCO ALLEGATI.....</b>	<b>184</b>

---

## 1 PREMESSA

---

La presente relazione redatta dallo studio geotecnico Dott. Geol. Lorenzo Ottelli in collaborazione con la Dott. Ing. Maria Rita Ottelli, riguarda il rinnovo della Concessione Mineraria della miniera di San Simplicio sita in agro del Comune di Siniscola di proprietà dell'Europomice s.r.l.

La concessione mineraria per feldspati e minerali accessori è già stata rilasciata in precedenza per una durata di 15 anni a partire dal 2000 e prevede la coltivazione su due distinti cantieri denominati "Crapitudine" e "Muntone".

Lo sviluppo totale attuale dell'area della concessione è di 389,37 ettari, mentre la superficie totale su cui insistono i due cantieri di "Crapitudine" e "Muntone" ammonta complessivamente a circa 9,1 ettari.

Essendo ormai scaduta la concessione mineraria si è reso necessario avviare l'iter per il suo rinnovo.

Il presente progetto si rende inoltre necessario per la redazione dello SIA da presentarsi presso gli enti competenti.

---

## 2 INTRODUZIONE AL PROGETTO

---

Il nuovo progetto si sviluppa sulla base dei lavori precedentemente eseguiti nell'area, di seguito si riporta un breve elenco riepilogativo delle varie fasi che hanno interessato la concessione dal momento del rilascio ad oggi.

Contestualmente alla predisposizione del progetto per il rinnovo della concessione mineraria di San Simplicio in agro del comune di Siniscola sarà predisposto lo Studio di Impatto Ambientale corredato come il progetto di tutti gli elaborati necessari per l'ottenimento delle autorizzazioni per il riavvio dell'attività.

Anno 2000 – Rilascio della concessione mineraria per feldspati di "San Simplicio" in agro del comune di Siniscola per complessivi 389,37 ettari da parte della R.A.S. alla Ditta Denti Grazia con determinazione n°266 dell'Assessorato dell'industria.

Anno 2001 – Presentazione e successivo accoglimento dell'istanza di cessione quota parte della concessione mineraria per feldspati di "San Simplicio" in agro del comune di Siniscola per complessivi 389,37 ettari da parte della R.A.S. dalla Ditta Denti Grazia alla ditta Silana Mineraria s.r.l. con determinazione n°436.

Anno 2003 – Presentazione del progetto di V.I.A. per la concessione mineraria sita in Loc. "San Simplicio" in comune di Siniscola (NU) come previsto dall'ex art. 5 del D.P.R. 12.04.1996 e s.m.i., così come regolamentata dalla D.G.R. 36/39 del 02/08/1999 e s.m.i. così come previsto dalla LR. 09/08/2002 n°15.

Anno 2003 – Conferenza dei servizi.

Anno 2004 – Presentazione a seguito della conferenza dei servizi delle integrazioni richieste.

Anno 2006 – Trasferimento della concessione mineraria per feldspati di "San Simplicio" in agro del comune di Siniscola per complessivi 389,37 ettari da parte della R.A.S. alla Ditta Silana Mineraria s.r.l. alla ditta Europomice s.r.l. dello stesso gruppo pubblicato sul BURAS del 16/02/2006 con determinazione dell'Assessorato dell'industria.

Anno 2007 – Presentazione presso l'assessorato dell'ambiente di una relazione integrativa in riferimento al P.P.R. inerente la concessione mineraria per feldspati sita in Loc. San Simplicio in agro del comune di Siniscola di proprietà della Europomice s.r.l.

Anno 2007 – Richiesta di integrazione ulteriore di documenti da parte dell'Assessorato ambiente per la procedura di VIA ai sensi dell'art. 31 della L.R. 18 Gennaio 1999 n°1 e s.m.i. e dell'art. 8 comma 2 della L.R. 15/2002, relativa al progetto "Concessione mineraria in località San Simplicio" nel comune di Siniscola.



Anno 2008 – Presentazione presso l'assessorato Ambiente delle integrazioni richieste.

Anno 2008 – Approvazione dalla V.I.A. con prescrizioni.

Anno 2008 – Prescrizioni dell'Assessorato industria di aggiornamento dei rilievi e nuova proposta progettuale (punto 2) dell'area interessata da lavorazioni minerarie.

Anno 2009 - Richiesta di integrazioni alla V.I.A. da parte dell'Assessorato Ambiente

Anno 2009 - Presentazione delle integrazioni al progetto.

Anno 2010 – Richiesta di integrazioni della Tutela del Paesaggio

Anno 2010 – Presentazione della richiesta di integrazioni.

Anno 2013 – Richiesta di sospensione dei lavori.

Anno 2015 – Richiesta di ripermimetrazione della concessione dagli attuali 389,37 ettari a 197,68 ettari.

Anno 2015 – Istanza per il rinnovo della concessione mineraria.

### 3 LA SOCIETA' EUROPOMICE

EUROPOMICE S.r.l. è un'azienda mineraria che, tramite lo sfruttamento consapevole delle proprie risorse minerarie, negli anni ha raggiunto una posizione leader nella produzione e commercializzazione di inerti vulcanici quali Pomice, Lapillo, Zeolite e Mix Vulcanici, che rispondono alle esigenze dei settori del florovivaismo, del verde tecnico, dell'edilizia.

La Società ha iniziato la propria attività di estrazione e lavorazione di inerti vulcanici alla fine degli anni Ottanta, rilevando e riqualificando alcune unità produttive già esistenti, dislocate al confine tra la Toscana ed il Lazio, nella regione circostante il Lago di Bolsena.

Oggi Europomice esercita la sua attività di estrazione e preparazione dei prodotti finiti e delle miscele in diversi siti di cava, quali:

- per la Pomice in Toscana in comune di Pitigliano (GR) e nel Lazio in comune di Tessennano (VT) ed in comune di Arlena di Castro (VT) con la consociata Espovit srl.
- per il Lapillo nel Lazio, in comune di Cellere (VT) [1]

Nel 2020 sono state prodotte e commercializzate le seguenti quantità come in Tabella n°1:

**Tabella n°1 – Minerali prodotti e commercializzati**

Minerali prodotti e commercializzati	
Minerali prodotti e commercializzati	Metri cubi
Pomice	175.530
Lapillo	33.385
Mix minerali per substrati di coltivo	15.445

Europomice S.r.l. è inoltre attiva nel mercato dei minerali fondenti (feldspati) per i settori ceramici con una attività di rivendita e controllo qualitativo sia di feldspati calabresi che sabbie fondenti prodotte dalla consociata Espovit s.r.l. di Tessennano VT.

Nel 2020 sono stati prodotti / commercializzati minerali feldspatici per un quantitativo pari a ton 72.500.

Il fatturato complessivo, al netto di trasporti ed imballi, è stato di € 5.327.908.

### 4 INQUADRAMENTO DELL'AREA

La concessione mineraria per minerali di feldspato e minerali accessori, denominata San Simplicio è situata nella Sardegna nord-orientale, e più esattamente nella regione della Baronia, quasi al confine con la Gallura.

Da un punto di vista amministrativo essa è compresa nel Comune di Siniscola in provincia di Nuoro.

Topograficamente ricade nelle tavolette scala 1:25.000 Tavola n°1, 483 IV Siniscola, 482 I Lodè, 463 III Torpè, 462 II Brunella, di cui si riporta di seguito uno stralcio in Figura n°1, nel quale è individuata la zona in cui ricadono le aree in cui è presente l'impianto e le due aree di coltivazione autorizzate.

Mentre per quello che riguarda la carta CTR 1:10.000 essa ricade all'interno dei fogli, 463-130 Torpè (parte), 482-040 Sant'Anna (parte), 483-010 Siniscola (parte), visibili nella Tavola n°2.

Nella Tavola n°3 è visibile la viabilità interna ed esterna della zona interessata dalla concessione mineraria.

Da un punto di vista catastale, la concessione mineraria "San Simplicio" è compresa nei fogli 3, 8, 9, 10 del comune censuario di Siniscola.

Nelle Tavole n°4 e Tavola n°5 sono evidenziati i catastali in cui ricadono i cantieri di Crapitudine e Muntone e l'area dell'impianto.

Per quanto riguarda i dettagli relativamente i contratti e le proprietà dei terreni si rimanda all'elaborato specifico allegato al presente progetto.

All'interno del perimetro attuale della concessione mineraria di San Simplicio insistono due cave per la produzione di basolato che non sono di proprietà della società Europomice e si trovano: la prima nelle immediate vicinanze del cantiere di Crapitudine e la seconda distante dai cantieri e sul versante della concessione che si trova verso il Monte Albo.

Nel corso del 2015 è stato richiesto all'Assessorato Industria della RAS di poter ridurre la concessione secondo quanto indicato con la linea blu nella Tavola n°1-2.

La nuova ripermisurazione avrà una superficie più ridotta pari a circa 197,68 ettari ed è visibile nella Foto n°1.

L'attività estrattiva, come indicato nel progetto, attualmente si è svolta solo nell'area di Crapitudine mentre nell'area di Muntone, al momento non è stata ancora effettuato nessun tipo di coltivazione e si presenta così come allo stato del rilascio della prima concessione.

Le somme delle due aree di coltivazione è pari ad uno sviluppo totale di 10,1 ettari circa.

L'area dell'impianto invece occupa uno spazio di circa 2,5 ettari.

La situazione logistica della zona in oggetto è piuttosto buona, poiché essa è prossima ad una delle principali vie di comunicazioni dell'isola, e cioè la strada a scorrimento veloce Abbasanta – S. Teodoro nel tratto Siniscola – Posada.

La concessione dista mediamente circa 3 km da Siniscola, circa 60 Km da Nuoro e da Olbia.

Nelle Tavole n°3-6-7-8-9 sono visibili rispettivamente la situazione viaria di collegamento tra la concessione mineraria e la rete viaria principale, quella relativa alla rete interna che conduce all'area dell'impianto, e quella relativa al cantiere di Crapitudine e Muntone.

Al fine di non appesantire la presente relazione è stato realizzato un apposito elaborato fotografico allegato in cui sono riportate le immagini di dettaglio che riprendo lo stato attuale.



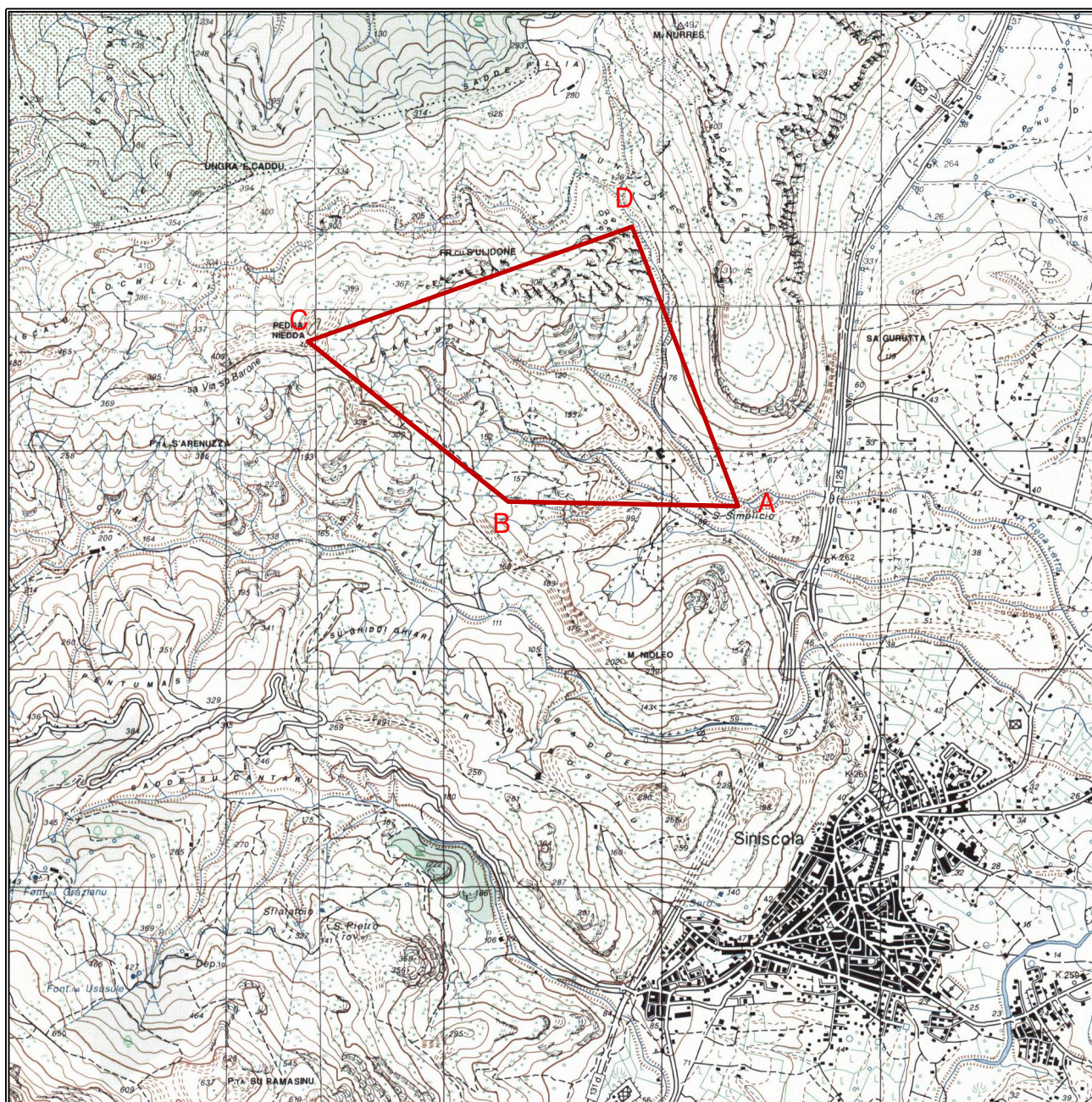


Figura n°1 - Stralcio della carta 1:25.000 con l'ubicazione della miniera.



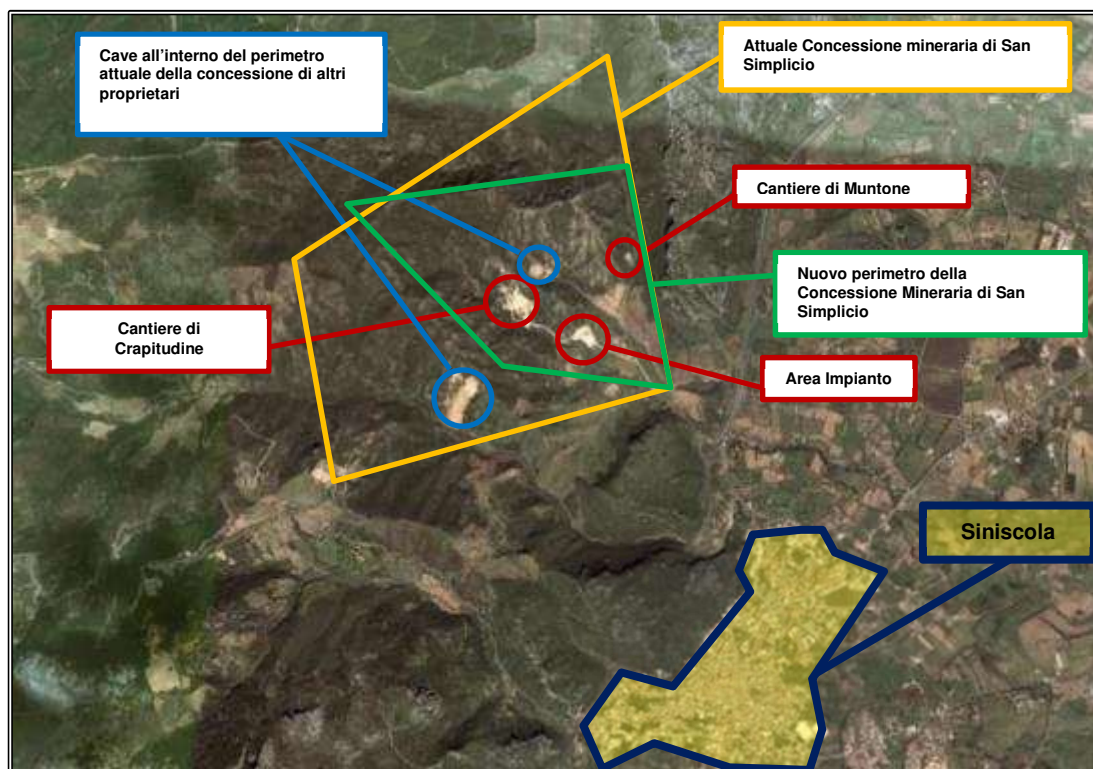


Foto n°1 - Vista della concessione mineraria.

## 5 DATI PROGETTUALI

La superficie complessiva della concessione attuale è pari a 389,37 ettari.

Come precedentemente indicato è stata inoltrata richiesta all'Assessorato Industria della RAS di poter ridurre la concessione secondo quanto indicato con la linea blu nella Tavola n°1-2.

La nuova ripermetrazione avrà una superficie più ridotta pari a circa 197,68 ettari.

L'attività estrattiva, attualmente si svolge solo nell'area di Crapitudine mentre nell'area di Muntone, seppure regolarmente autorizzata, al momento non è stata ancora effettuato nessun tipo di coltivazione e si presenta così come allo stato del rilascio della concessione.

Le due aree hanno uno sviluppo totale di 10,10 ettari circa

Nella Tabella n°2 sono riassunti i dati relativi la concessione mineraria di "San Sulpicio" così come da progetto del 2008.

Mentre nella Tabella n°3 sono riassunti i dati relativi la concessione mineraria di "San Sulpicio" così come da nuovo progetto.



**Tabella n°2 - Dati sulla concessione mineraria denominata San Semplicio così come da progetto del 2008.**

Dati sulla concessione mineraria denominata San Semplicio progetto del 2008	
Denominazione	San Semplicio
Titolare	Europomice s.r.l.
Comune	Siniscola (Nuoro)
Ubicazione geografica	Baronia (Sardegna Orientale)
Ubicazione topografica scala 1:25.000	Brunella, Torpè, Siniscola e Lodè
Durata della concessione	Anni 15
Morfologia	Collinare
Altitudine media	150 m s.l.m.
Minerale	Feldspato
Superficie della concessione attuale	389 ettari e 37 are
Superficie effettiva di scavo	6,6 ettari
Giacitura	Ammasso
Rocce incassanti	Gneiss paleozoici
Genesi	Metamorfica

**Tabella n°3 - Dati sulla concessione mineraria denominata San Semplicio così come da nuovo progetto.**

Dati sulla concessione mineraria denominata San Semplicio nuovo progetto	
Denominazione	San Semplicio
Titolare	Europomice s.r.l.
Comune	Siniscola (Nuoro)
Ubicazione geografica	Baronia (Sardegna Orientale)
Ubicazione topografica scala 1:25.000	Brunella, Torpè, Siniscola e Lodè
Durata della concessione	Anni 10 + 2 per il ripristino
Morfologia	Collinare
Altitudine media	150 m s.l.m.
Minerale	Feldspato
Superficie della concessione attuale	197 ettari e 68 are
Superficie effettiva di scavo	6,6 ettari cantiere di Crapitudine 3,5 ettari cantiere di Muntone
Giacitura	Ammasso
Rocce incassanti	Gneiss paleozoici
Genesi	Metamorfica

## 6 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione si rimanda alla relazione generale dello Studio di impatto ambientale e alle relazioni specialistiche nonché alle tavole allegate al progetto.

Nello studio di impatto ambientale sono stati affrontati con il dettaglio richiesto dalla norma i vari argomenti relativi la pianificazione territoriale e l'inserimento della concessione di San Semplicio all'interno della stessa.

### 6.1 Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE)

Nel presente paragrafo viene analizzato il Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE) disponibile sul sito della Regione Autonoma della Sardegna.

La consultazione affinché non sia troppo dispersiva riguarderà solo la zona in cui ricade l'area in cui insiste la concessione mineraria di San Semplicio oggetto del presente lavoro.

Come indicato nel sito dedicato, il settore estrattivo sfrutta risorse non rinnovabili, la cui estrazione, necessaria per l'approvvigionamento delle materie prime per il sistema produttivo che soddisfa i nostri quotidiani bisogni, produce inevitabili impatti ambientali.

La legge regionale n. 30 del 7 giugno 1989 individua nel PRAE lo strumento di programmazione del settore e il preciso riferimento operativo per il governo dell'attività estrattiva in

coerenza con gli obiettivi di tutela dell'ambiente e nel rispetto della pianificazione paesistica regionale.

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) è stato previsto, limitatamente ai materiali di cava, come strumento di programmazione e pianificazione del settore dall'art. 6 della legge regionale del 7.6.1989, n. 30 concernente "Disciplina delle attività di cava".

L'esercizio dell'attività estrattiva di cava, in via transitoria era regolamentato, sotto il profilo pianificatorio, dallo "Stralcio del Piano regionale delle attività estrattive di cava" approvato dal Consiglio regionale in data 30.06.1993 e pubblicato sul BURAS n. 29 del 28.07.1993.

Con Deliberazione n. 37/14 del 25.9.2007 sono stati approvati gli atti d'indirizzo programmatico per il settore estrattivo in Sardegna.

La RAS ha disciplinato le attività di cava attraverso la suddetta legge n. 30/89, suddividendo i relativi materiali, in funzione della destinazione d'uso:

- *in rocce ornamentali;*
- *materiali per usi industriali ;*
- *materiali per costruzioni ed opere civili.*

Il Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE) recepisce il quadro di prescrizioni indirizzi e di definizione e individuazione dei relativi ambiti territoriali, posto dal PPR e dalla normativa regionale, statale e comunitaria in tema di tutela ambientale e paesaggistica.

Obiettivo specifico del PRAE è, in coerenza con il piano paesaggistico regionale, il corretto uso delle risorse estrattive, in un quadro di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, al fine di soddisfare il fabbisogno regionale di materiali di cava per uso civile e industriale e **valorizzare le risorse minerarie (prima categoria)** e i lapidei di pregio (materiali di seconda categoria ad uso ornamentale).

In altre parole, obiettivo del PRAE è il conseguimento nel breve medio periodo di un migliore livello di sostenibilità ambientale sociale ed economica dell'attività estrattiva.

Gli ambiti territoriali estrattivi individuati dal PRAE coincidono, in via preliminare e alla scala territoriale regionale del piano, con le aree delle concessioni minerarie, le aree di autorizzazione delle cave, le aree estrattive delle cave in istruttoria rilevate all'anno 2006.

**Sono oggetto del PRAE le attività di ricerca e di coltivazione di sostanze minerali e per lo sfruttamento energetico del sottosuolo, industrialmente utilizzabili, sotto qualsiasi forma o condizione fisica, distinte nelle due categorie: prima categoria, miniere, e seconda categoria, cave, ai sensi dell'art.2 del R.D. 29 luglio 1927, n. 1443 e ulteriormente classificate, relativamente alla seconda categoria, a norma dell'art. 2 della L.R. 30/89 in:**

- A. rocce ornamentali;
- B. materiali per usi industriali;
- C. materiali per costruzioni ed opere civili.

Il PRAE è fondamentalmente un piano di tipo regolatorio, costituito da prescrizioni e indirizzi, rivolti agli operatori del settore e agli enti competenti nelle funzioni di programmazione, governo e **controllo delle attività estrattive di prima** e seconda categoria, finalizzati a conseguire gli obiettivi specifici di sviluppo sostenibile del settore estrattivo, di seguito elencati:

1. improntare ai criteri della sostenibilità gli iter autorizzativi per il rilascio di concessioni per l'apertura di nuove miniere e per l'autorizzazione di nuove cave;
2. limitare l'apertura di nuove cave o miniere per l'estrazione di materiali il cui approvvigionamento sia assicurato dalle attività estrattive in esercizio nel rispetto dei vincoli di mercato, e di sostenibilità dei flussi di trasporto;
3. privilegiare nei procedimenti autorizzativi il completamento e l'ampliamento delle attività esistenti rispetto all'apertura di nuove attività estrattive;
4. incrementare il numero e la qualità degli interventi di recupero ambientale delle cave dismesse e non recuperate;

5. incrementare nell'esercizio delle attività estrattive il ricorso alle "buone pratiche di coltivazione mineraria e di recupero ambientale";
6. incentivare il ricorso alle certificazioni ambientali delle attività estrattive;
7. migliorare il livello qualitativo della progettazione degli interventi di carattere estrattivo e degli interventi di recupero ambientale o di riqualificazione delle aree estrattive dismesse;
8. razionalizzare i procedimenti autorizzativi e di controllo delle attività estrattive;
9. incentivare il riutilizzo dei residui delle attività estrattive e assimilabili con prescrizioni nei capitolati di lavori pubblici e nelle V.I.A. di opere pubbliche;
10. promuovere nel settore estrattivo lo sviluppo economico di filiere.

Elemento costitutivo del PRAE è la rappresentazione ufficiale dell'assetto territoriale e amministrativo relativo al settore estrattivo.

Il PRAE fornisce relativamente a questo settore l'aggiornamento e l'adeguamento a scala di dettaglio della cartografia del PPR.

Il PRAE non individua ulteriori ambiti territoriali estrattivi, oltre quelli elencati nel registro titoli minerari e nel catasto cave.

Gli ambiti territoriali estrattivi individuati dal PRAE coincidono, in via preliminare e alla scala territoriale regionale del piano, con le concessioni minerarie, le aree di autorizzazione delle cave e le aree estrattive delle cave in istruttoria rilevate all'anno 2006.

Nel dettaglio la cartografia del PRAE contiene i seguenti elementi:

- **le aree effettivamente interessate dall'uso estrattivo sia in stato di attività** sia in dismissione o dismesse anche in tempi storici;
- la localizzazione rilevata alla scala catastale dei perimetri di delimitazione delle cave autorizzate e **la localizzazione dei perimetri dei titoli minerari di concessione.**

La normativa di attuazione del piano contiene:

- prescrizioni e indirizzi per il rilascio di autorizzazioni di nuove cave, rinnovo delle autorizzazioni per completamento e ampliamento, autorizzazioni di cave in regime di prosecuzione, riattivazione e reinserimento di cave dismesse;
- **prescrizioni e indirizzi per il rilascio di concessioni minerarie;**
- **prescrizioni per le procedure amministrative di istruttoria delle autorizzazioni/concessioni attraverso la conferenza di servizi e l'istituzione dello sportello unico;**
- **prescrizioni e indirizzi per la vigilanza in ordine al rispetto dei progetti di coltivazione e di recupero e delle prescrizioni dell'autorizzazione e per la vigilanza sulle norme di polizia delle miniere e delle cave, nonché sulla sicurezza e salute dei lavoratori;**
- **prescrizioni e indirizzi per la redazione dei piani attuativi delle aree ad alta intensità di attività estrattive necessari per l'adeguamento dei Piani urbanistici comunali al PRAE;**
- **prescrizioni e indirizzi per la redazione dei progetti di attività estrattive;**
- **linee guida relative a indirizzi per la coltivazione e il recupero delle cave e delle miniere, per le destinazioni finali dei siti estrattivi, per la redazione dei progetti di cave ricadenti nelle aree ad alta densità di attività estrattiva, per la valutazione degli aspetti del paesaggio e la redazione dei progetti di recupero ambientale, per la valutazione di progetti in sede delle conferenze dei servizi;**
- prescrizioni e indirizzi per la semplificazione dei procedimenti amministrativi "Sportello Unico".

La Figura n°2 mostra quali siano le Aree interessate da attività estrattiva di 1° categoria Miniere e di 2° categoria CAVE così come da relazione di Scooping del PRAE.

Mentre la Figura n°3 mostra le concessioni minerarie vigenti come da relazione di Scooping del PRAE.

**Tab. 2 Sardegna: Aree interessate da attività estrattiva di 1° categoria "MINIERE" e di 2° categoria "CAVE":  
Miniere e Cave in esercizio, in dismissione e dismesse**

PROVINCIA	TOTALE						Aree minerarie per stato amministrativo (1)			Aree di cava per stato amministrativo (2)		
	Aree estrattive [Ha]	Percentuale superficie provinciale occupata da attività estrattive [%]	Percentuale su totale regionale superficie aree estrattive [%]	Aree estrattive in esercizio [Ha]	Aree estrattive in dismissione [Ha]	Aree estrattive dismesse storiche [Ha]	Concessioni Vigenti [Ha]	Concessioni in Chiusura [Ha]	Dismesse [Ha]	Autorizzata + Istruttoria [Ha]	Archiviata + in Chiusura [Ha]	Dismissa Storica [Ha]
	a+b+c			a=d+g	b=e+h	c=f+i	d	e	f	g	h	i
CAGLIARI	1356.51	0.30%	17.96%	851.27	112.25	392.99	267.72	12.34	106.08	583.55	99.91	286.91
CARBONIA IGLESIAS	1585.19	1.06%	20.99%	373.27	942.47	269.44	255.93	779.13	195.17	117.34	163.34	74.28
MEDIO CAMPIDANO	604.14	0.40%	8.00%	213.43	92.21	298.50	90.63	24.73	232.64	122.80	67.49	65.86
NUORO	806.35	0.21%	10.68%	526.49	74.71	205.15	307.44	26.50	58.94	219.06	48.21	146.21
OGLIASTRA	194.15	0.10%	2.57%	79.04	19.07	96.05	7.97	0.00	55.29	71.07	19.07	40.76
ORISTANO	685.52	0.23%	9.08%	511.18	44.57	129.78	47.40	2.37	25.61	463.78	42.20	104.17
OLBIA_TEMPIO	1342.52	0.39%	17.77%	818.22	220.07	304.23	4.71	0.00	19.44	813.51	220.07	284.80
SASSARI	978.58	0.23%	12.96%	658.17	64.65	255.75	159.87	0.00	75.59	498.30	64.65	180.17
SARDEGNA	7552.97	0.31%	100.00%	4031.07	1570.01	1951.90	1141.66	845.08	768.75	2889.41	724.93	1183.14

(1) (d) Concessioni Vigenti: Titolo Vigente, Scaduto in Rinnovo, Rinunciato con giacimento. Coltivazione mineraria Attiva o Sospesa.  
(e) Concessioni in Chiusura: Titolo minerario Scaduto o Rinunciato. Coltivazione mineraria Cessata; miniera in fase di dismissione (lavori di messa in sicurezza e recupero ambientale).  
(f) Aree minerarie Dismesse: Titolo concessione mineraria Archiviata o Miniera storica Dismissa ante 1948  
(2) (g) Cave Autorizzate: cave autorizzate all'attività estrattiva ai sensi della L.R.30/89.  
Cave in Istruttoria: cave in regime di prosecuzione (Art.42 L.R. 30/89), in istruttoria per l'autorizzazione all'attività estrattiva ai sensi della L.R.30/89.  
(h) Cave in Chiusura: attività estrattiva in chiusura o cessata, procedimento di archiviazione da avviare.  
Cave Archivate: cave con attività estrattiva cessata e procedimento di archiviazione in corso o concluso con l'accertamento del recupero ambientale.  
(i) Cave Dismesse Storiche: aree di cava con attività cessata ante L.R.30/89.

**Figura n°2 - Aree interessate da attività estrattiva di 1° categoria Miniere e di 2° categoria CAVE.**

Tab. 4 Sardegna: Concessioni minerarie Vigenti<sup>(1)</sup>

PROVINCIA	TOTALE				Ripartizione per comparto e minerale												
	Concessioni Vigenti [Ha]	Aree minerarie in Concessioni Vigenti [Ha]	Percentuale superf. area estrattiva[%]	N. Concessioni Vigenti	ARGILLE	BENTONITE	CAOLINO	FELDSPATO	FERRO	SILICATI idrati_Al	TALCO	BARIO	FLUORO	SALE MARINO	CARBONE	BAUXITE	ORO
					a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m	n	o
CAGLIARI	7358.91	267.72	3.64%	13	4	3		2		1			2	1			
CARBONIA IGLESIAS	9994.28	255.93	2.56%	12		4			1			5		1	1		
MEDIO CAMPIDANO	452.95	90.63	20.01%	1													1
NUORO	5136.63	307.44	5.99%	11	1			6	1		3						
OGLIASTRA	102.69	7.97	7.76%	1				1									
ORISTANO	691.14	47.40	6.86%	5	1	2	2										
OLBIA_TEMPIO	166.76	4.71	2.82%	1				1									
SASSARI	6984.76	159.87	2.29%	16		7	3	5								1	
SARDEGNA	31288.92	1141.66	3.65%	60	6	16	5	15	2	1	3	5	2	2	1	1	1

(1)Concessioni Vigenti: Titolo Vigente, Scaduto in Rinnovo, Rinunciato con giacimento. Coltivazione minerariaAttiva o Sospesa

**Figura n°3 – Concessioni minerarie vigenti dalla relazione di Scooping allegata al PRAE.**



---

### 6.1.1 Relazioni allegare al PRAE

---

Come indicato nel sito dedicato, “La redazione del PRAE si fonda su un adeguato quadro di conoscenza che inquadra le problematiche dell'intero settore estrattivo sulla base della strategia d'azione ambientale, per lo sviluppo sostenibile, e allarga l'ambito di interesse al settore minerario (minerali di prima categoria), in passato non considerato.

La definizione del quadro conoscitivo del settore ha richiesto, pertanto, un'analisi molto articolata e multidisciplinare, capace di evidenziare le specificità delle diverse situazioni e di fornire le necessarie informazioni per la pianificazione, la concertazione e la valutazione ambientale strategica.

A tal fine sono state acquisite le informazioni sulla struttura e organizzazione del settore, attraverso il censimento dell'industria estrattiva della Sardegna per l'anno 2004 che ha comportato un'indagine presso le aziende coinvolte e i titolari di concessione mineraria e di autorizzazione all'esercizio dell'attività di cava.

La relazione generale dello studio del Piano regionale delle attività estrattive espone:

- Il quadro di conoscenza del settore estrattivo;
- L'analisi territoriale che riporta una dettagliata analisi dell'uso estrattivo del suolo con riferimento sia all'attività in esercizio che a quella dismessa in tempi recenti e in tempi storici;
- I criteri di formazione del piano, le scelte di pianificazione, gli ambiti di pianificazione con ipotesi alternative, le prescrizioni e indirizzi in tema di esercizio dell'attività estrattiva, programmazione, governo e controllo come prima base di discussione per la definizione della Normativa Tecnica di Attuazione - NTA.”

In virtù di quanto esposto sopra la consultazione della documentazione allegata ha messo in evidenza relativamente l'attività estrattiva della Miniera di San Simplicio quanto segue:

Nel piano come precedentemente detto si prevalentemente l'attività estrattiva delle cave.

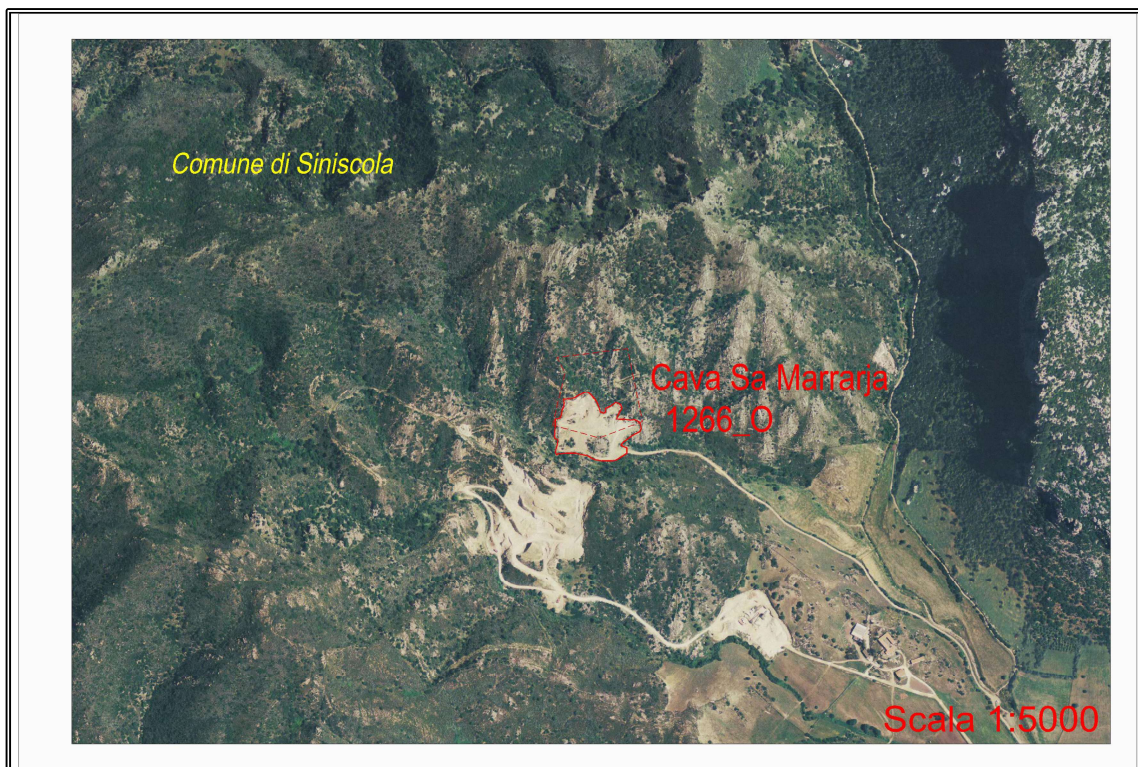
L'attività mineraria è analizzata più in generale e soprattutto ricompresa all'interno delle tabelle riassuntive, per tipologia di materiale, per provincia ecc. tra cui per la parte di Nuoro è ricompresa anche la concessione mineraria di San Simplicio.

Di seguito si riporta la descrizione sui feldspati, estratta dal piano contenuta nella pagina 154 della relazione generale

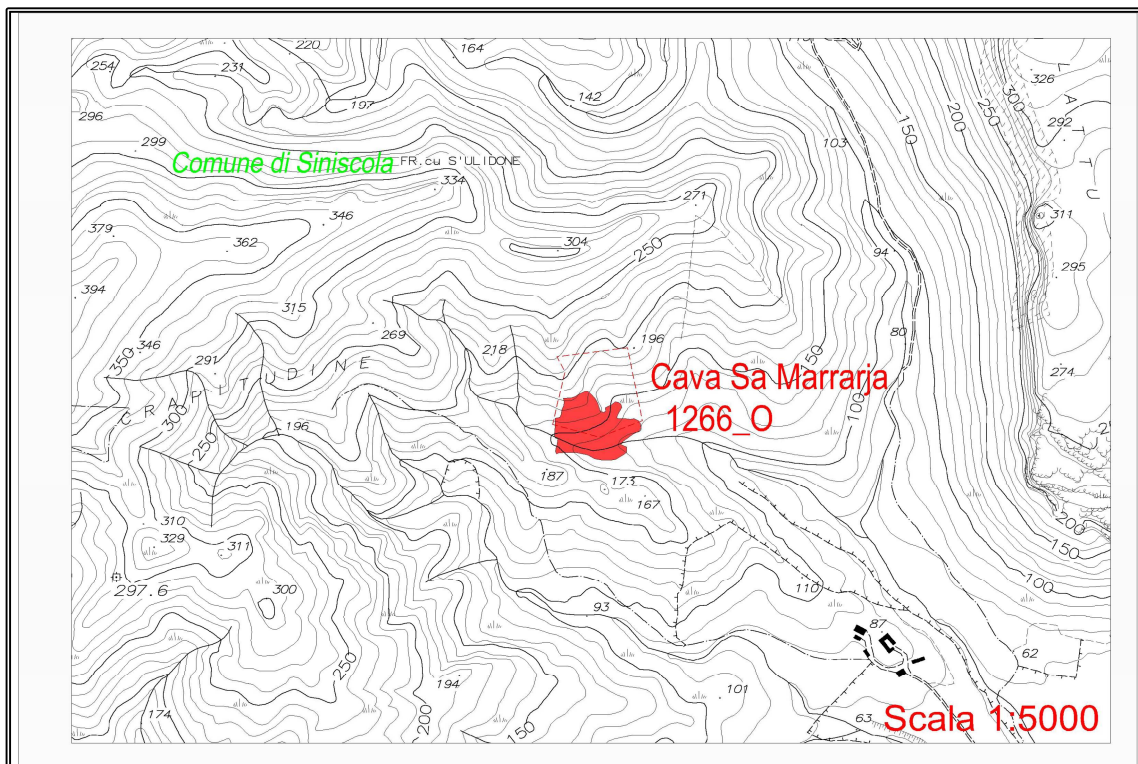
*La Sardegna, costituita in larga parte da rocce granitiche e dai differenziati acidi loro associati, riveste un importante ruolo nel settore dei minerali feldspatici. La produzione complessiva di prodotti francamente feldspatici è stata, nel 2004, pari a circa 1.150.000 t corrispondente al 30% della produzione nazionale. Includendo i giacimenti feldspatici caolinici la percentuale raggiunge il 46% del totale nazionale. Fra i giacimenti di minerale feldspatico assume particolare rilievo quello di Orani-Ottana per la qualità del minerale (fondente di pregio) e per le riserve geologiche presenti. Le richieste dell'industria hanno stimolato la ricerca che, negli ultimi anni ha portato al rilascio di nuove concessioni per minerali feldspatici. Attualmente sono operative 10 concessioni di minerali feldspatici, di cui 7 francamente feldspatici, ubicati sia nel nord Sardegna (**Siniscola**, Ardara, Mores), nel centro (Ottana, Olzai, Sarule, Oniferi, Orani Talana), nel sud (Maracalagonis, Sinnai, S. Giovanni Suergiu). I giacimenti di Ottana e Sarule hanno determinato il 77% della produzione totale di minerale francamente feldspatico. I giacimenti sardi oltre a fornire fondenti di pregio possono offrire una vasta gamma di misti feldspatici che a seguito di adeguati processi di arricchimento possono rispondere adeguatamente alle molteplici e differenziate richieste del mercato ceramico in continua evoluzione.*

Per quanto riguarda il censimento delle attività estrattive per l'anno 2004 vengono citate nel documento le cave ricadenti all'interno del territorio comunale di Siniscola.

Nelle successive immagini Figura n°4-5, si riporta uno stralcio della tavola e l'ortofoto, contenute nel PRAE in cui è visibile il perimetro dell'unica cava ricadente all'interno della concessione mineraria di San Simplicio di proprietà privata diversa dalla società Europomice.



**Figura n°4 - Cave ricadenti all'interno dei limiti della concessione mineraria di San Simplicio.**



**Figura n°5 - Cave ricadenti all'interno dei limiti della concessione mineraria di San Simplicio.**

### 6.1.2 **Normativa**

La normativa di attuazione del Piano dovrà contenere:

- *Prescrizioni e indirizzi per il rilascio di autorizzazioni di nuove cave, rinnovo delle autorizzazioni per completamento e ampliamento, autorizzazioni di cave in regime di prosecuzione, riattivazione e reinserimento di cave dismesse;*
- **Prescrizioni e indirizzi per il rilascio di concessioni minerarie;**
- *Prescrizioni per le procedure amministrative di istruttoria delle autorizzazioni/concessioni attraverso la conferenza di servizi e l'istituzione dello sportello unico;*
- *Prescrizioni e indirizzi per la vigilanza in ordine al rispetto del progetto e delle prescrizioni dell'autorizzazione e per la vigilanza sulle norme di polizia mineraria e delle cave, nonché sulla sicurezza e salute dei lavoratori;*
- **Prescrizioni e indirizzi per la redazione dei piani attuativi delle aree ad alta intensità di attività estrattive necessari per l'adeguamento dei Piani urbanistici comunali al PRAE;**
- **Prescrizioni e indirizzi per la redazione dei progetti di attività estrattive;**
- **Linee guida relative a indirizzi per la coltivazione e il recupero delle cave e delle miniere, per le destinazioni finali dei siti estrattivi, per la redazione dei progetti di cave ricadenti nelle aree ad alta densità di attività estrattiva, per la valutazione degli aspetti del paesaggio e la redazione dei progetti di recupero ambientale, per la valutazione di progetti in sede delle conferenze dei servizi;**
- *Prescrizioni e indirizzi per la semplificazione dei procedimenti amministrativi "Sportello Unico".*

La relazione generale contiene i principi generali e i capisaldi della normativa di attuazione del PRAE.

### 6.1.3 **Catasto regionale giacimenti di cava e pubblico registro titoli minerari**

Il Catasto regionale dei giacimenti di cava e Pubblico registro dei titoli minerari contiene:

- Riepilogo regionale del numero di cave attive e dismesse e del numero di ex aree estrattive recuperate, riqualificate e rinaturalizzate, il Bilancio demografico delle attività estrattive di cava dal 1989 al 2006;
- Elenchi delle cave in esercizio secondo diversi criteri di ordinamento;
- Elenchi delle cave inattive secondo diversi criteri di ordinamento;
- Riepilogo regionale del numero di concessioni minerarie per stato amministrativo e stato di attività delle coltivazioni;
- Elenchi delle concessioni minerarie vigenti secondo diversi criteri di ordinamento;
- Elenchi delle concessioni minerarie archiviate e in chiusura, secondo diversi criteri di ordinamento.

Gli elenchi delle cave in esercizio riportano per ciascuna cava le seguenti informazioni: Label (identificativo della cava nelle cartografie), denominazione, Comune nel quale ricade la prevalenza della superficie di cava, stato amministrativo, anno inizio attività, data autorizzazione all'attività estrattiva, scadenza autorizzazione, destinazione d'uso del materiale, prodotto commerciale prevalente, materiale litologico, consistenza delle riserve, superficie del titolo di autorizzazione all'attività (Ha), superficie occupata dall'attività, titolare dell'attività estrattiva ed eventuale operatore.

Per quanto riguarda la concessione mineraria di San Simplicio, nel Catasto regionale dei giacimenti di cava e pubblico registro dei titoli minerari è censita nella Tabella di pagina 204 e di pagina 214, in cui sono riportati i dati principali.



Il codice assegnato nel registro dalla regione per la concessione mineraria di San Simplicio è C296.

#### 6.1.4 Cartografia

Per quanto riguarda la cartografia, il PRAE documenta l'assetto territoriale e amministrativo del settore estrattivo come risulta dall'aggiornamento del catasto regionale dei giacimenti di cava e dal pubblico registro dei titoli minerari (al 2 marzo 2007), e dalla fotointerpretazione delle ortofoto dell'anno 2006.

Di seguito nelle Figure n°6-7-8 si riporta uno stralcio della cartografia allegata al PRAE con riferimento alla zona di Siniscola.

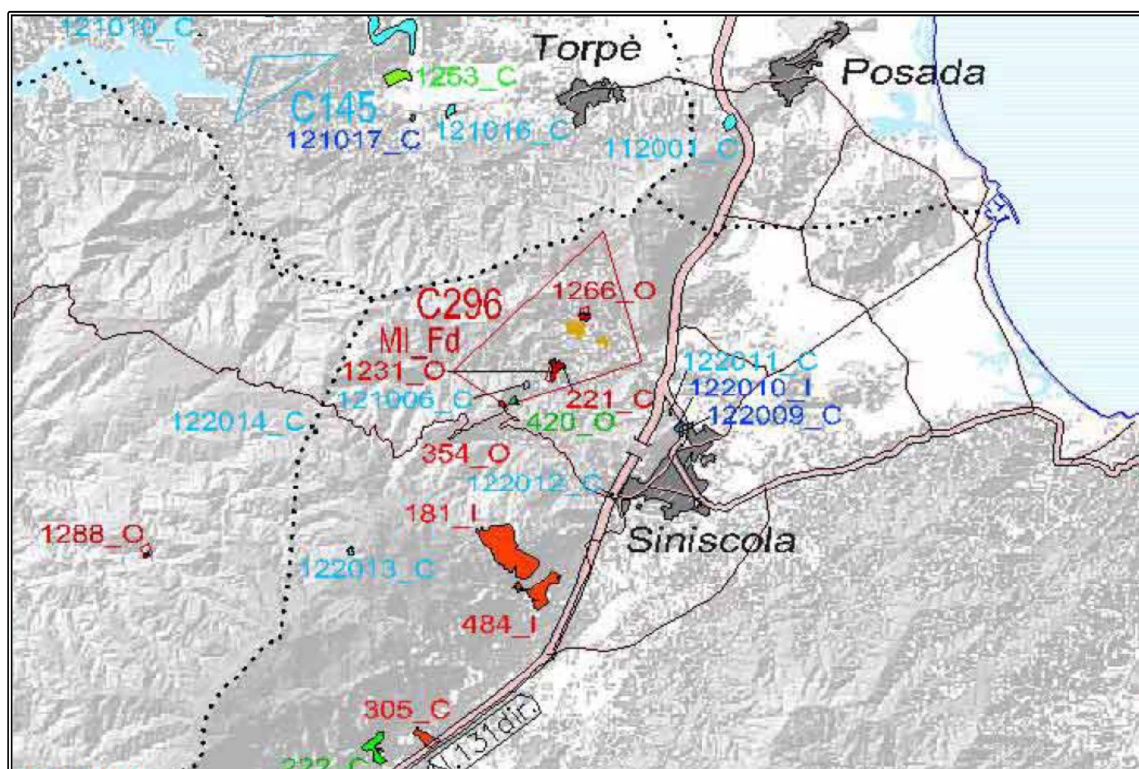


Figura n°6 - Carta degli ambiti di pianificazione delle attività estrattive (Stralcio).



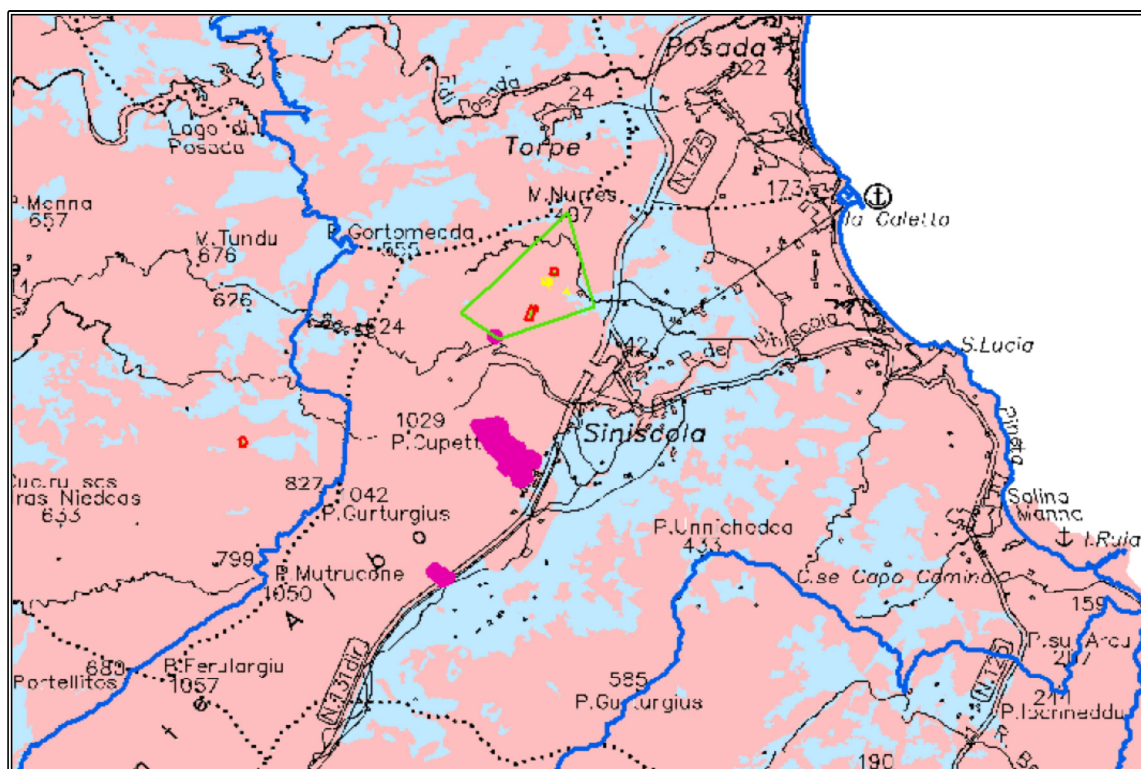


Figura n°7 - Carta dell'inquadramento territoriale DTM (Stralcio).

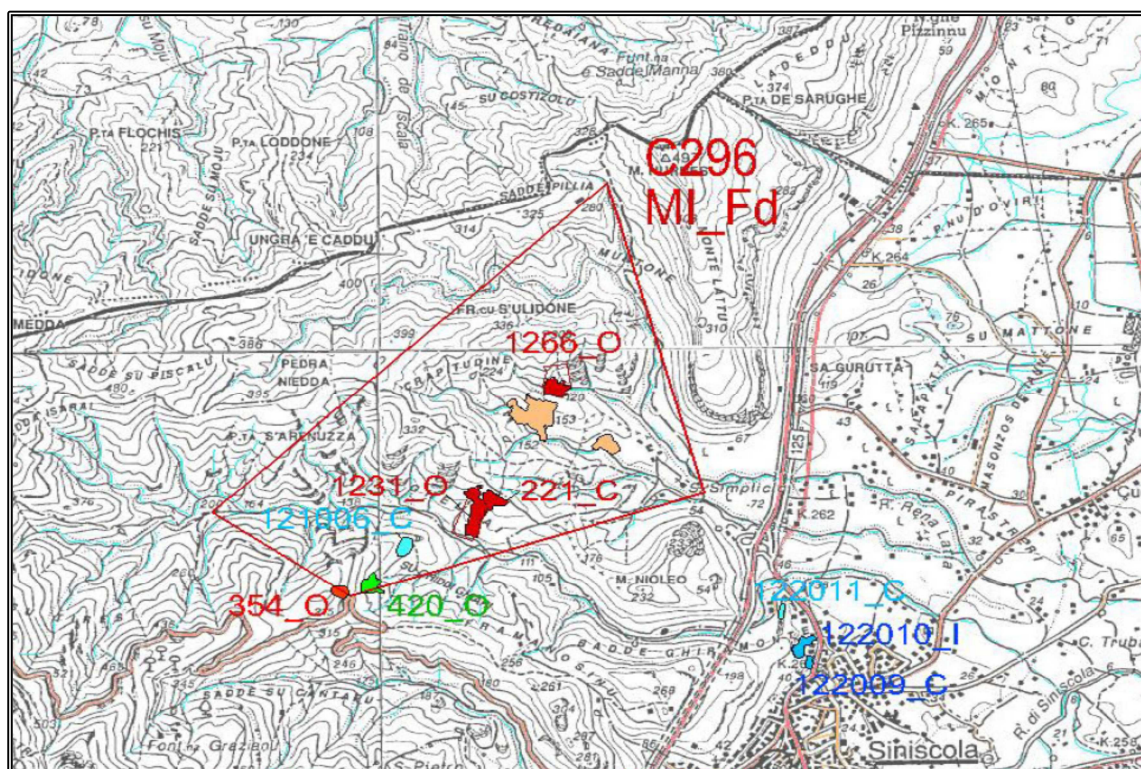


Figura n°8 - Carta delle attività estrattive della provincia di Nuoro (Stralcio).



## 7 SUOLO E SOTTOSUOLO

Lo studio geologico generale dell'area è stato incentrato sulle seguenti tematiche:

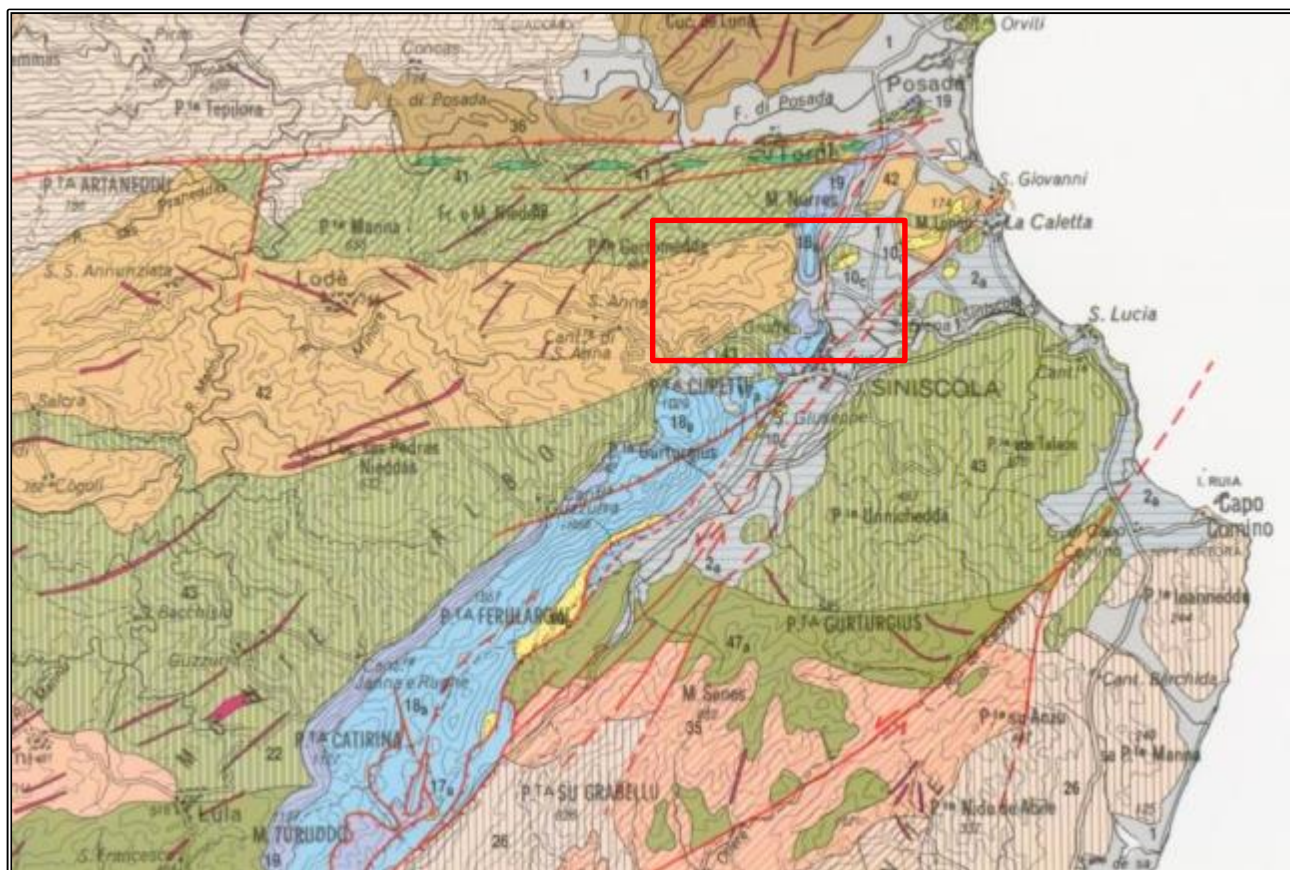
- Definizione dell'assetto geologico, litostratigrafico, morfologico e idrogeologico generale, anche sulla base delle informazioni precedenti;
- Situazione geologica della zona in cui ricade la concessione mineraria.

Per il raggiungimento delle finalità prefissate, sono stati analizzati, con il dettaglio imposto, tutti gli aspetti territoriali della zona in cui ricade la concessione mineraria, coerentemente con le caratteristiche delle opere (aree di coltivazione e impianto) e dell'assetto geologico s.l. dei luoghi.

### 7.1 Inquadramento geologico generale

A titolo generale nella Figura n°9, si riporta lo stralcio della carta geologica della Sardegna in scala 1:200.000, dove viene evidenziata l'area d'indagine.

Come si evince dalla figura l'area in cui è inserita la concessione, ricade in linee generali all'interno di un grande gruppo denominato Complesso Metamorfico Ercinico prevalentemente in facies anfibolitica di cui è parte la formazione degli Ortogneiss granodioritici e granitici (Ortogneiss di Lodè, Gneiss Occhiadini Auct.) (Baronie), attribuiti all'Ordoviciano Medio.



**Figura n°9 – Stralcio della Carta geologica 1:200.000.**

Dal punto di vista geologico l'area d'indagine ricade all'interno del Foglio "483-Siniscola" e in parte nei fogli "463-Torpè" e "482-Bitti" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000.

Generalmente nei fogli sono evidenziate le unità litostratigrafiche fondamentali chiamate anche formazioni.

Le formazioni a loro volta possono essere suddivise all'interno della stessa zona o della stessa carta in unità aventi un rango inferiore, distinguibili in membri e/o litofacies.

L'analisi geologica dell'area in esame è quindi partita dal suo inquadramento all'interno della carta strutturale del basamento ercinico della Sardegna, visibile nella Figura n°89.

Nella zona in esame si rinvenivano diverse litologie appartenenti al basamento ercinico e pre-ercinico e alle sequenze post erciniche.

Tali litologie sono raggruppate in Unità tettoniche.

L'analisi di un'area più vasta rispetto quella della concessione mineraria, che sarà analizzata nei successivi capitoli, mostra che la zona è costituita prevalentemente da 2 raggruppamenti principali:

Sequenze post erciniche, caratterizzate da:

- Depositi continentali e di spiaggia Pliocene - Quaternario;
- Sedimenti di piattaforma carbonatica, talora lagunari ed evaporitici, del Triassico-Giurassico-Cretaceo.

1) Basamento Ercinico e Pre-Ercinico, (Zona assiale della catena ercinica – Sardegna nord-occidentale) caratterizzato dalle seguenti formazioni:

- Paragneiss e micascisti a granato + (albitite + Plagioclasio) del Paleozoico Inferiore;
- Ortogneiss granodioritici, Gneiss occhiadini;
- Micascisti e paragneiss a staurolite + biotite e ciainite + biotite.

L'area in esame ricade all'interno degli ortogneiss granodioritici e dei Gneiss occhiadini.

L'analisi geostrutturale mette in rilievo alcuni elementi tettonici che nell'area rivestono grande importanza.

Nell'area sono presenti diverse faglie, come noto la struttura della catena ercinica, divide la Sardegna in tre diverse parti Figura n°89, in basso a destra:

- Zona Assiale di cui fa parte l'area in esame e caratterizza gran parte del nord sardegna;
- Zona a Falde che caratterizza la parte centrale dell'isola a partire da NW sino a SE;
- Zona Esterna che caratterizza il SW dell'isola.

## 7.2 Inquadramento litologico

La Tavola n°39, mostra l'inquadramento litologico dell'area vasta che comprende al suo interno la zona interessata dalla concessione mineraria di San Simplicio nonché i cantieri di Crapitudine, Muntone e la zona interessata dall'Impianto.

La tavola mostra una suddivisione in due grandi gruppi di rocce presenti nell'area vasta individuata e più precisamente:

- Rocce sedimentarie;
- Rocce metamorfiche.

I due grandi gruppi inoltre sono caratterizzati dalle rocce come di seguito indicato:

Rocce sedimentarie

### ➤ Rocce sedimentarie terrigene

- C 1.2 - Depositi terrigeni continentali di conoide e piana alluvionale (ghiaie, sabbie, limi, argille), (conglomerati, arenarie, siltiti, peliti), interessano una piccola zona della concessione mineraria in corrispondenza dei corsi d'acqua, del vertice A e il settore E dell'area vasta individuata in Tavola n°39.
- C 1.3 - Depositi terrigeni continentali legati a gravità (detriti di versante, frane, coltri eluvio-colluviali, "debris avalanches", brecce), interessano la zona alla base dei rilievi calcarei tra cui si segnala il Monte Lattu visibile nella Tavola n°39.

- **Rocce sedimentarie carbonatiche**
- C 2.2 - Depositi carbonatici marini (marne, calcari, calcari dolomitici, calcari oolitici, calcari bioclastici, calcareniti), interessano i rilievi quale il Monte Lattu nell'area Orientale dell'area vasta individuata in Tavola n°39.

#### Rocce Metamorfiche

- **Rocce ortometamorfiche**
- B 1.2 - Migmatiti acide, Diatessiti, Ortogneiss granodioritici, Ortogneiss leucogranitici, Aplopegmatiti e Pegmatiti foliate, interessano tutto il settore centrale dell'area vasta individuata in Tavola n°39, nonché il settore Sud-Occidentale e la quasi totalità dell'area della concessione mineraria. Sono sede dei filoni di feldspato.
- **Rocce parametamorfiche**
- B 2.1 - Rocce parametamorfiche terrigene: Filladi, Micascisti, Gneiss, Miloniti, Filoniti, Fels, Quarziti, Metaconglomerati, Metarenarie, Metargilliti, Liditi, Diaspri, caratterizzano il settore settentrionale, il settore meridionale e due piccoli settori a W ed a E dell'area vasta individuata in Tavola n°39.

### 7.3 Inquadramento geomorfologico

L'area vasta del territorio comunale come gran parte di quella individuata in Tavola n°39, poggia su terreni cristallini di età paleozoica e mesozoica, mentre per quanto riguarda le zone pianeggianti del territorio comunale e dei settori vallivi individuati nella Tavola n°39, insiste su sedimenti quaternari antichi ed attuali.

I caratteri geomorfologici dell'area vasta estesa a tutto il territorio comunale, sono strettamente connessi all'assetto tettonico strutturale della Sardegna Nord Orientale, significativa è la direzione dei principali corsi d'acqua orientati circa NE-SW che rispecchiano l'andamento delle principali direttrici tettoniche dell'area.

I rilievi calcarei presenti sia nell'area vasta dell'intero territorio comunale come in quelli presenti nell'area vasta individuata nella Tavola n°39, sono caratterizzati dalle numerosissime forme carsiche.

Le forme del rilievo sono quindi legate alla natura geo-geolitologica delle rocce attraversate.

I rilievi di natura metamorfica invece presentano forme più aspre e valli generalmente più incassate, aventi un andamento circa lineare.

Si notano di frequente valli simmetriche con forma a V, tuttavia nel basamento sono frequenti anche quelle con versanti a diversa inclinazione (asimmetriche), in chiara relazione con la giacitura a reggipoggio.

L'asse della S.S. 131 D.C.N. rappresenta il raccordo tra i rilievi calcarei e la piana alluvionale.

### 7.4 Tettonica

L'area d'indagine, ricade nella Sardegna Nord-Orientale come si evince anche dalle Figure n°10-11-12 riportate di seguito ed estratte dal volume Geologia della Sardegna (Note illustrative della carta geologica della Sardegna a scala 1:200.000) di Carmignani et al.

In quest'area inoltre sono presenti sovrascorrimenti con disposizione en echelon, coerenti con la cinematica sinistra della faglia di Nuoro e con una geometria caratteristica delle flower structure positive (Carmignani et al., 1992a).

Lungo questi accavallamenti, che mostrano predominanti componenti trascorrenti sinistre, sono coinvolti depositi clastici sintettonici (conglomerati di Cuccuru 'e Flores, Dieni & Massari, 1965; Dieni et al., 2008).

L'importanza di queste strutture transpressive è sottolineata dal fatto che più elementi del basamento sono sovrascorsi sulla copertura mesozoica e terziaria, che a sua volta è interessata da raddoppi tettonici.

Simili strutture transpressive interessano probabilmente anche l'Isola di Tavolara e la zona di Capo Figari.

Nel settore del Supramonte il sistema trascorrente sinistro NE-SW ha un caratteristico andamento arcuato con direzione che varia da NE-SW a N-S (faglie di Oddoene, Sovana, Tiscali, M. Oseli, ecc.).

Sono inoltre presenti sistemi di strutture plicative connessi con lo sviluppo delle faglie trascorrenti (Buttau et al., 2008; Chabrier, 1967; 1969; Pasci, 1997).

Queste pieghe talvolta sviluppano fianchi rovesci di dimensioni ettometriche (Supramonte di Oliena, Oddoene, M. Tuttavista, ecc.) lungo i quali possono impostarsi locali sovrascorrimenti a predominante componente trascorrente.

Sia lungo le faglie transpressive che a nucleo delle principali sinclinali sono coinvolti depositi conglomeratici analoghi a quelli presenti lungo le faglie transpressive di M. Albo (conglomerati di Cuccuru 'e Flores).

Questi depositi rimaneggiano i calcari a nummuliti del Luteziano ed hanno rapporti di crescita all'interno delle sinclinali che ne dimostrano il carattere sintettonico, (Pasci et al., 1998).

Simili strutture transpressive sono presenti pure nell'area del M. Tuttavista.

(Da: La geologia della Sardegna - L. Carmignani - P. Conti - A. Funedda - G. Oggiano - S. Pasci).

L'area d'indagine ricade all'interno di una più ampia zona dove la tettonica trascorrente di età oligo-aquitaniense (Carmignani et al., 1992a; 1994a; Oggiano et al., 1995; 2009; Pasci, 1997; Pasci et al., 1998) è molto ben espressa.

In questa vasta area sono presenti estesi lineamenti morfo-strutturali ben visibili.

Questi lineamenti interessano il basamento paleozoico, rappresentato generalmente da rocce granitoidi e metamorfiti di basso e medio grado, le sue coperture mesozoiche che si manifestano con una successione carbonatica di età giurassico-cretacica e cenozoiche principalmente rappresentate da depositi clastici e rocce vulcaniche.

Sempre riferendosi all'area vasta che comprende il settore dalla Gallura fino al Marghine e alle Baronie si evince dalle figure precedenti che è interessata da due principali sistemi di faglie trascorrenti.

A questi due sistemi di faglie, localmente si associano strutture transpressive e bacini transtensivi.

Il primo sistema, più sviluppato, è orientato NE-SW (faglie di Nuoro, Tavolara, Olbia e quelle della Gallura) ed è caratterizzato da rigetti trascorrenti sinistri; mentre l'altro, con direzione circa E-W, è contraddistinto da movimenti trascorrenti destri (faglie di Trinità d'Agultu, Posada, Cedrino, ecc.).

L'entità dei rigetti orizzontali delle faglie maggiori è plurichilometrica: ad esempio, il rigetto orizzontale sinistro delle anomalie aereomagnetiche (Cassano et al., 1979) lungo la faglia di Olbia può essere stimato in circa 5 km; mentre i rigetti verticali, subordinati rispetto a quelli trascorrenti, raggiungono alcune centinaia di metri, e arrivano fino al migliaio di metri nell'area di M. Albo, lungo la faglia di Nuoro.





**Figura n°10 – L'area d'indagine inserita all'interno della carta del modello strutturale del basamento ercinico della Sardegna.**

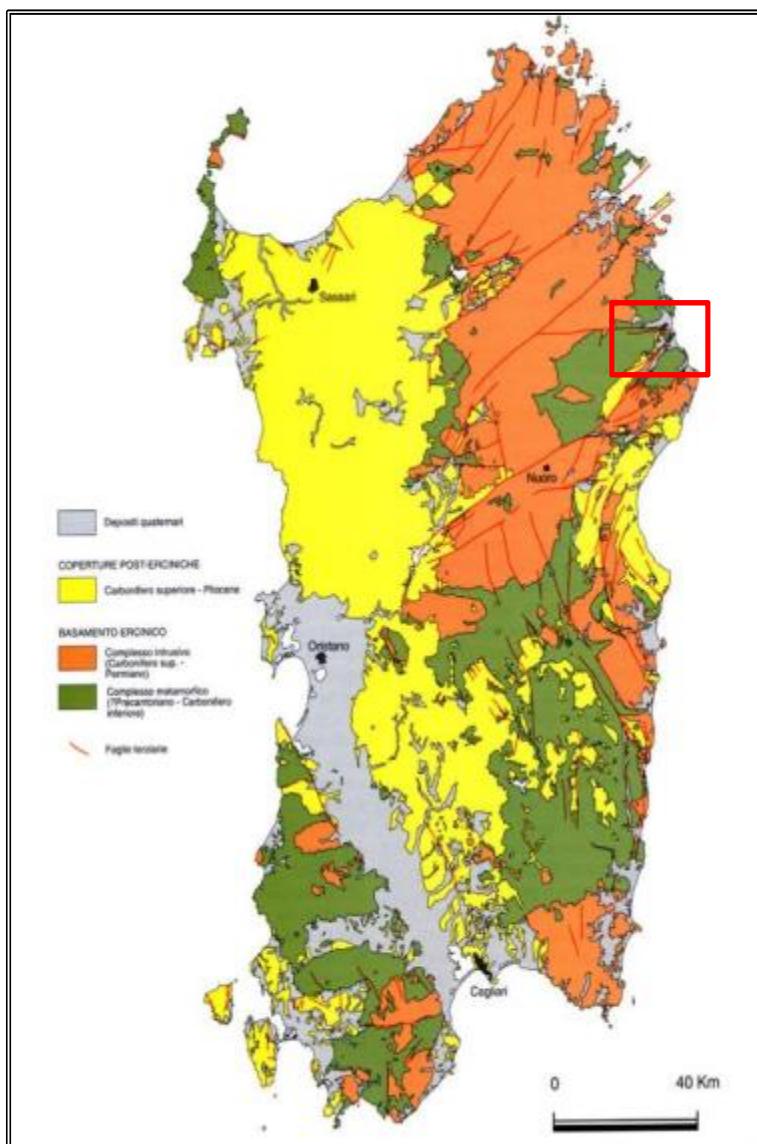
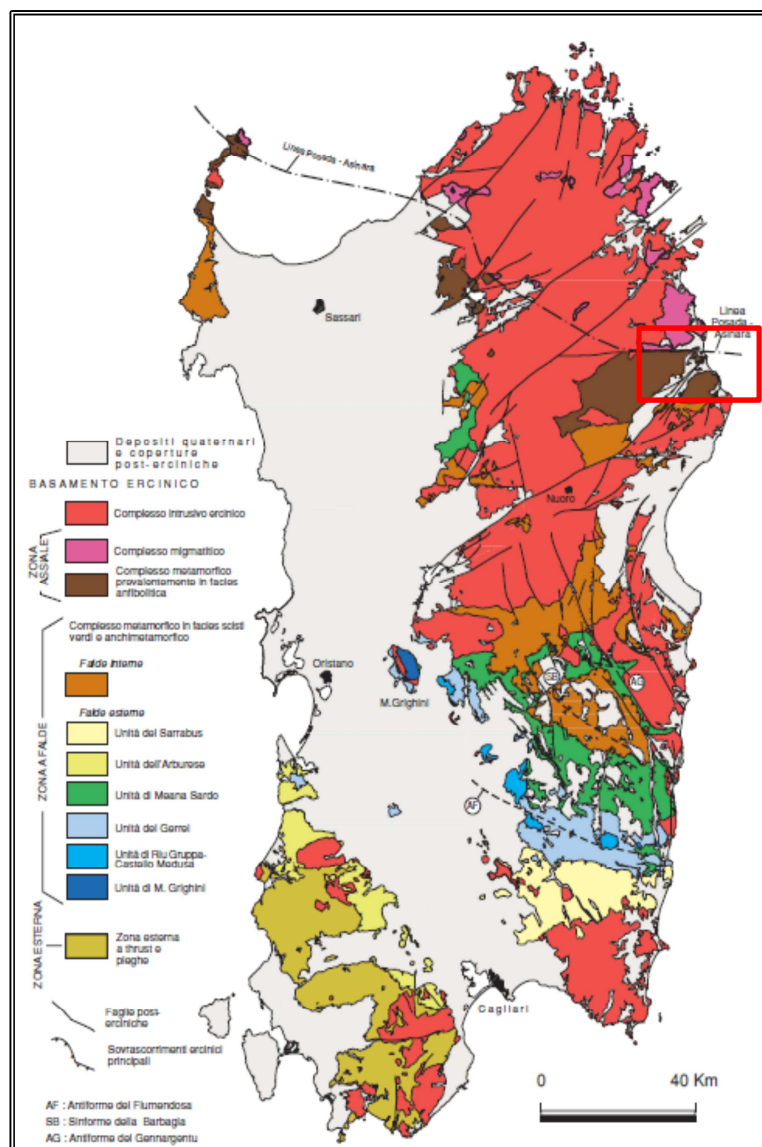


Figura n°11 – L'area d'indagine inserita all'interno della carta dei principali complessi geologici della Sardegna.



**Figura n°12 – L'area d'indagine inserita all'interno della carta dei principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo.**

## 7.5 Geologia dell'area

L'analisi geologica dell'area in modo più dettagliato, è riportata sulla carta allegata al progetto (Tavola n°40 in scala 1:10.000), e anche a seguito dei rilievi di dettaglio, mostra che la zona d'indagine è caratterizzata dalle seguenti formazioni:

### **Sedimenti alluvionali**

Fanno parte dei sedimenti alluvionali le seguenti formazioni:

- Depositi alluvionali attribuibili all'Olocene, si rinvencono lungo i corsi d'acqua dell'area individuata in Tavola n°40.
- Depositi di versante, prevalentemente composti da materiale detritico con clasti angolosi, talora parzialmente cementati sono attribuibili all'Olocene e si rinvencono alle pendici del Monte Lattu in particolare e degli altri rilievi carbonatici presenti nell'area vasta di Tavola n°40.

- Depositi alluvionali terrazzati, non sono presenti all'interno del perimetro della concessione mineraria, si rinvencono nell'area a Sud E dell'area vasta individuata in Tavola n°40, sono attribuibili all'Olocene.

#### **Sedimenti legati alla gravità**

Fanno parte dei sedimenti legati alla gravità le seguenti formazioni:

- Coltri eluvio-colluviali, sono costituiti da detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica, sono attribuibili all'Olocene. Si rinvencono in un piccolo lembo a W dell'area individuata in Tavola n°40.

#### **Depositi pleistocenici dell'area continentale**

Fanno parte dei depositi pleistocenici dell'area continentale le seguenti formazioni:

- Litofacies nel Subsistema di Su Gologone (Sistema di Orosei), è costituita da ghiaie e sabbie alluvionali, si rinvencono nell'area a E della zona della concessione mineraria in prossimità del vertice A della concessione mineraria e in prossimità dei corsi d'acqua che si immettono nella piana di Siniscola così come visibile in Tavola n°40, sono attribuibili al Pleistocene Superiore.

#### **Successione sedimentaria paleogenica della Sardegna orientale**

Fanno parte della successione sedimentaria paleogenica della Sardegna Orientale le seguenti formazioni:

- Conglomerati di Cuccuru 'e Flores. Conglomerati e brecce fortemente eterometrici, con blocchi fino ad alcune decine di mc, ad elementi prevalenti del basamento cristallino paleozoico e subordinati delle successioni carbonatiche mesozoica ed eocenica, si rinvencono alla base del Monte Lattu in prossimità della piana di Siniscola non sono presenti nella zona della concessione mineraria così come visibile nella Tavola n°40.

#### **Successione sedimentaria mesozoica della Sardegna centro-meridionale**

Fanno parte della successione sedimentaria mesozoica della Sardegna centro-meridionale, le seguenti formazioni:

- Formazione di Monte Bardia, è costituita da biocalcareni/calciruditi (grainstone, rudstone) ad alghe e foraminiferi, calcari oolitici (grainstone e rudstone oolitici), subordinati calcari bioclastici (grainstone, rudstone) associati a piccole biocostruzioni, costituiscono insieme alla Formazione di Dorgali la struttura del Monte Lattu e dei rilievi calcarei che bordano l'area della concessione mineraria Tavola n°40.

#### **Successione sedimentaria mesozoica della Sardegna centro-orientale**

Fanno parte della successione sedimentaria mesozoica della Sardegna centro-orientale, le seguenti formazioni:

- Formazione di Dorgali, è costituita da dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circalitorali, con foraminiferi e alghe calcaree, costituisce insieme alla formazione di Monte Bardia la struttura del Monte Lattu e delle strutture calcaree che bordano la zona in cui insiste la concessione mineraria così come in Tavola n°40, sono attribuite al Dogger-Malm.

#### **Paraderivati**

Fanno parte dei paraderivati, le seguenti formazioni:

- Micascisti prevalenti, caratterizzano la parte a N della Tavola n°40, non sono presenti all'interno della concessione mineraria, sono attribuibili al Precambriano-Paleozoico.



- Paragneiss prevalenti, caratterizzano la parte a N della Tavola n°40, non sono presenti all'interno della concessione mineraria, sono attribuibili al Precambriano–Paleozoico.
- Filladi di Lula, sono costituite da filladi, filladi carboniose, quarziti con subordinate metarenarie quarzoso-micacee, si rinvencono nel settore SW dell'area vasta individuata in Tavola n°40, bordano la zona della concessione mineraria in parte nel settore S e in parte nel settore W, sono attribuibili al Cambriano-Carbonifero

### **Ortoderivati**

- Gneiss occhiadini di S. Anna, sono costituiti da ortogneiss leucogranitici grigio-giallastri, a grana media, tessitura scistoso-occhiadina fortemente foliata e lineata, con porfiroclasti di quarzo, k-feldspato e plagioclasio in matrice muscovitico-cloritico-biotitica, caratterizzano il settore centro occidentale dell'area vasta individuata in Tavola n°40, interessano tutta l'area della concessione mineraria sono sede del minerale per cui si sta chiedendo il rinnovo della concessione.
- Ortogneiss di Lodè-Mamone, sono costituiti da ortogneiss granodioritici grigi, a grana media, tessitura granoblastica gneissica fortemente foliata e lineata; frequenti inclusi melanocrati gabbro-dioritici isorientati con la foliazione principale, si rinvencono in un piccolo lembo a W dell'area vasta individuata in Tavola n°40.

## **7.6 Classificazione sismica**

Di seguito si riporta la descrizione sulla classificazione sismica estratta dal sito della Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento della Protezione Civile.

### **7.6.1 Descrizione del Rischio**

La sismicità indica la frequenza e la forza con cui si manifestano i terremoti, ed è una caratteristica fisica del territorio.

Se conosciamo la frequenza e l'energia associate ai terremoti che caratterizzano un territorio, e attribuiamo un valore di probabilità al verificarsi di un evento sismico di una data magnitudo in un certo intervallo di tempo, possiamo definirne la pericolosità sismica.

La pericolosità sismica sarà tanto più elevata quanto più probabile sarà il verificarsi di un terremoto di elevata magnitudo, a parità di intervallo di tempo considerato.

Le conseguenze di un terremoto dipendono anche dalle caratteristiche di resistenza delle costruzioni alle azioni di una scossa sismica.

La predisposizione di una costruzione ad essere danneggiata si definisce vulnerabilità.

Quanto più un edificio è vulnerabile (per tipologia, progettazione inadeguata, scadente qualità dei materiali e modalità di costruzione, scarsa manutenzione), tanto maggiori saranno le conseguenze.

Infine, la maggiore o minore presenza di beni esposti al rischio, la possibilità cioè di subire un danno economico, ai beni culturali, la perdita di vite umane, è definita esposizione.

Il rischio sismico, determinato dalla combinazione della pericolosità, della vulnerabilità e dell'esposizione, è la misura dei danni attesi in un dato intervallo di tempo, in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione (natura, qualità e quantità dei beni esposti).

L'Italia ha una pericolosità sismica medio-alta (per frequenza e intensità dei fenomeni), una vulnerabilità molto elevata (per fragilità del patrimonio edilizio, infrastrutturale, industriale, produttivo e dei servizi) e un'esposizione altissima (per densità abitativa e presenza di un patrimonio storico, artistico e monumentale unico al mondo).

La nostra Penisola è dunque ad elevato rischio sismico, in termini di vittime, danni alle costruzioni e costi diretti e indiretti attesi a seguito di un terremoto.

---

### 7.6.2 **Pericolosità sismica**

---

La pericolosità sismica di un territorio è rappresentata dalla frequenza e dalla forza dei terremoti che lo interessano, ovvero dalla sua sismicità Figura n°13.

Viene definita come la probabilità che in una data area ed in un certo intervallo di tempo si verifichi un terremoto che superi una soglia di intensità, magnitudo o *accelerazione di picco (Pga)* di nostro interesse.

In Italia abbiamo numerosi studi e documenti sulla *sismicità della nostra Penisola*, che costituiscono un patrimonio storico unico al mondo.

Le prime considerazioni, spesso fantasiose, sull'origine dei terremoti e sulle caratteristiche sismiche del territorio italiano si rintracciano già nelle opere degli studiosi a partire dal XV secolo.

Ma è solo nel XIX secolo, con lo sviluppo delle scienze sismologiche, che iniziano ad essere pubblicate ricerche sulle cause e sulla distribuzione geografica dei terremoti.

La diffusione degli strumenti sismici dalla fine del XIX secolo e delle reti di monitoraggio nel XX secolo daranno l'impulso definitivo agli studi per la caratterizzazione sismica del territorio.

Gli studi di *pericolosità sismica* sono stati impiegati, soprattutto negli ultimi anni, nelle analisi territoriali e regionali finalizzate a *zonazioni (pericolosità di base* per la classificazione sismica) o *microzonazioni (pericolosità locale)*.

In quest'ultimo caso, valutare la pericolosità significa individuare le aree a scala comunale che, in occasione di una scossa sismica, possono essere soggette a fenomeni di amplificazione e fornire indicazioni utili per la pianificazione urbanistica.

Gli studi di pericolosità possono essere utilizzati anche nelle analisi di sito, per localizzare opere critiche dal punto di vista della sicurezza, del rischio o dell'importanza strategica (centrali elettriche, installazioni militari, ospedali).

Valutare la pericolosità significa, in questo caso, stabilire la probabilità di occorrenza di un terremoto di magnitudo (o Pga) superiore al valore di soglia stabilito dagli organi politici/decisionali, portando all'eventuale scelta di aree diverse.

L'approccio alla valutazione della pericolosità può essere di tipo deterministico oppure probabilistico.

Il metodo deterministico si basa sullo studio dei danni osservati in occasione di eventi sismici che storicamente hanno interessato un sito, ricostruendo degli scenari di danno per stabilire la frequenza con cui si sono ripetute nel tempo scosse di uguale intensità.

Tuttavia, poiché questo approccio richiede la disponibilità di informazioni complete sulla sismicità locale e sui risentimenti, nelle analisi viene generalmente preferito un approccio di tipo probabilistico.

Attraverso questo approccio, la pericolosità è espressa come la probabilità che in un dato intervallo di tempo si verifichi un evento con assegnate caratteristiche.

Il metodo probabilistico più utilizzato è quello di *Cornell*, che prevede vengano individuate nel territorio le zone responsabili degli eventi sismici (zone sismo genetiche), sia quantificato il loro grado di attività sismica e si calcolino gli effetti provocati da tali zone sul territorio in relazione alla distanza dall'*epicentro*.

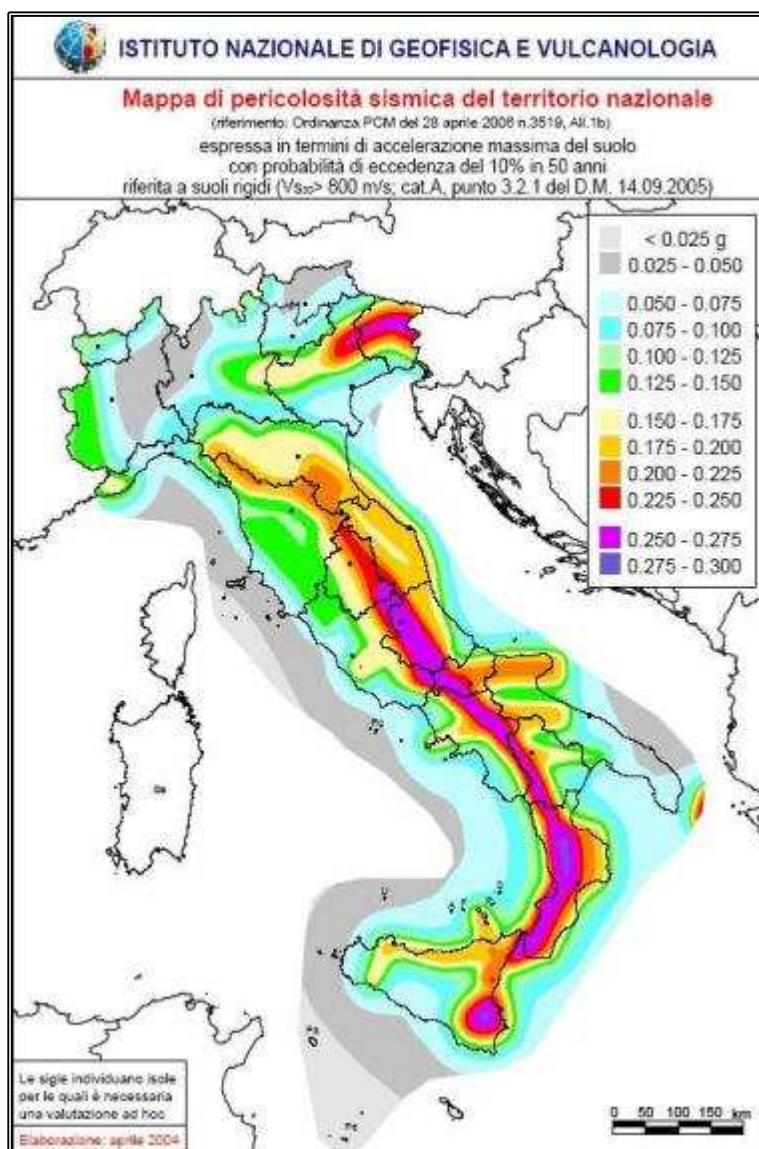


Figura n°13 – Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale.

### 7.6.3 Vulnerabilità sismica

La vulnerabilità sismica è la propensione di una struttura a subire un danno di un determinato livello, a fronte di un evento sismico di una data intensità.

Una delle cause principali di morte durante un terremoto è il crollo degli edifici.

Per ridurre la perdita di vite umane, è necessario rendere sicure le strutture edilizie.

Oggi, le norme per le costruzioni in zone sismiche prevedono che gli edifici non si danneggino per terremoti di bassa intensità, non abbiano danni strutturali per terremoti di media intensità e non crollino in occasione di terremoti forti, pur potendo subire gravi danni.

Un edificio può riportare danni strutturali agli elementi portanti (pilastri, travi) e/o danni non strutturali agli elementi che non ne determinano l'instabilità (camini, cornicioni, tramezzi).

Il tipo di danno dipende da: struttura dell'edificio, età, materiali, luogo di realizzazione, vicinanza con altre costruzioni e elementi non strutturali.

Quando si verifica un terremoto, il terreno si muove orizzontalmente e/o verticalmente, sottoponendo un edificio a spinte in avanti e indietro.

L'edificio inizia così a oscillare, deformandosi.

Se la struttura è duttile, e quindi capace di subire grandi deformazioni, potrà anche subire gravi danni, ma non crollerà.

Il danno dipende anche dalla durata e dall'intensità del terremoto.

Dopo un terremoto, per valutare la vulnerabilità degli edifici è sufficiente rilevare i danni provocati, associandoli all'intensità della scossa.

Più complessa è invece la valutazione della vulnerabilità degli edifici prima che si verifichi un evento sismico.

Per questa sono stati messi a punto metodi di tipo statistico, meccanicistico, o i giudizi esperti.

I metodi di tipo statistico classificano gli edifici in funzione dei materiali e delle tecniche con cui sono costruiti, sulla base dei danni osservati in precedenti terremoti su edifici della stessa tipologia.

Questa tecnica richiede dati di danneggiamento dei passati terremoti, non sempre disponibili, e non può essere utilizzata per valutare la vulnerabilità del singolo edificio, perché ha carattere statistico e non puntuale.

I metodi di tipo meccanicistico utilizzano, invece, modelli teorici che riproducono le principali caratteristiche degli edifici da valutare, su cui vengono studiati i danni causati da terremoti simulati.

Infine, alcuni metodi utilizzano i giudizi esperti per valutare il comportamento sismico e la vulnerabilità di predefinite tipologie strutturali, o per individuare i fattori che determinano il comportamento delle costruzioni e valutarne la loro influenza sulla vulnerabilità.

Per poter valutare la vulnerabilità degli edifici su tutto il territorio nazionale è necessario ricorrere a metodi statistici che utilizzino dati omogenei sulle caratteristiche degli stessi.

Per il territorio italiano sono disponibili i dati dei censimenti Istat sulle abitazioni, che vengono utilizzati nell'applicazione di metodi statistici.

#### 7.6.4 **Esposizione**

Il primo obiettivo di un programma generale di protezione dai terremoti è la salvaguardia della vita umana.

Per questa ragione è molto importante valutare il numero delle persone coinvolte, decedute e/o ferite.

I motivi che causano la perdita di vite umane possono essere di diverso tipo: crollo di edifici, di ponti e altre costruzioni, ma anche incidenti stradali.

A questi si aggiungono quelli legati a fenomeni innescati dal terremoto, come frane, liquefazione dei terreni, maremoti, incendi.

Da alcune statistiche svolte sui principali terremoti nel mondo è stato rilevato che circa il 25 % dei morti causati da un terremoto sono dovuti a danni non strutturali degli edifici (caduta di tramezzi, vetrate, cornicioni, tegole, ecc.) e a fenomeni indotti dal terremoto.

Generalmente è possibile stimare, con un certo margine di errore e specialmente per i terremoti più forti, quante persone sono rimaste coinvolte, attraverso calcoli che si basano sul numero degli edifici crollati o danneggiati.

Per poter fare queste stime sono necessarie alcune considerazioni su:

- *il numero delle persone che abitano negli edifici*
- *l'orario del terremoto*
- *le possibilità di fuggire e/o di proteggersi*
- *il tipo di coinvolgimento delle persone (morte o ferite subite)*
- *la possibilità di morire anche successivamente alle attività di soccorso.*

E' molto difficile stimare con precisione le conseguenze di un terremoto in termini di vite umane nei diversi momenti del giorno e dell'anno.



Il numero di persone che risiedono in un'abitazione, infatti, varia da regione a regione, dalla città alla campagna e dipende dalle dimensioni del nucleo familiare.

Inoltre, durante il giorno, il numero delle persone presenti in un edificio dipende dal suo utilizzo.

Ad esempio, negli uffici, la presenza è massima nelle ore centrali del giorno ed è pressoché nulla durante la notte. In un'abitazione di città, invece, la presenza delle persone di sera e di notte è mediamente inferiore rispetto ad un'abitazione di campagna, perché esistono più attività, ludiche e lavorative, che si svolgono in quegli orari e spesso fuori casa.

Il riferimento alla tipologia di edifici e ai relativi abitanti, comunque, può fornire una stima globale accettabile per terremoti violenti che interessino vaste aree.

Altro aspetto rilevante dell'esposizione è la presenza in Italia di un patrimonio culturale inestimabile, costituito dall'edificato corrente dei nostri centri storici, che ancora sfugge ad una quantificazione sistematica di consistenza e qualità.

Il primo passo per la prevenzione e mitigazione del rischio sismico del patrimonio storico architettonico è, ovviamente, la conoscenza dei beni esposti.

È stato, perciò, avviato in collaborazione con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali - MiBAC un censimento a scala nazionale dei centri storici esposti al rischio e lo sviluppo di un metodo di indagine conoscitiva sulla vulnerabilità dell'edificato storico, attraverso messa a punto di un apposito strumento web "Centri Storici e Rischio Sismico - Csrs" di rilievo, da condividere con tutte le istituzioni competenti sul territorio.

#### **7.6.5 Classificazione sismica**

Di seguito si riporta quando aggiornato per la classificazione sismica al 30 Novembre 2020.

Per ridurre gli effetti del terremoto, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche.

La legislazione antisismica italiana, allineata alle più moderne normative a livello internazionale prescrive norme tecniche in base alle quali un edificio debba sopportare senza gravi danni i terremoti meno forti e senza crollare i terremoti più forti, salvaguardando prima di tutto le vite umane.

Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità.

I Decreti Ministeriali emanati dal Ministero dei Lavori Pubblici tra il 1981 ed il 1984 avevano classificato complessivamente 2.965 comuni italiani su di un totale di 8.102, che corrispondono al 45% della superficie del territorio nazionale, nel quale risiede il 40% della popolazione.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

**Tabella n°4 – Zona 1,2,3,4**

Zona 1,2,3,4
Zona 1 - E' la zona più pericolosa. La probabilità che capiti un forte terremoto è alta
Zona 2 - In questa zona forti terremoti sono possibili
Zona 3 - In questa zona i forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2
Zona 4 - E' la zona meno pericolosa: la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa

*Di fatto, sparisce il territorio “non classificato”, e viene introdotta la zona 4, nella quale è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica (Tabella n°4).*

*A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia (zona 1=0.35 g, zona 2=0.25 g, zona 3=0.15 g, zona 4=0.05 g).*

*L'attuazione dell'ordinanza n.3274 del 2003 ha permesso di ridurre notevolmente la distanza fra la conoscenza scientifica consolidata e la sua traduzione in strumenti normativi e ha portato a progettare e realizzare costruzioni nuove, più sicure ed aperte all'uso di tecnologie innovative.*

*Le novità introdotte con l'ordinanza sono state pienamente recepite e ulteriormente affinate, grazie anche agli studi svolti dai centri di competenza (Ingv, Reluis, Eucentre).*

*Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004), previsto dall'opcm 3274/03, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006.*

*Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'Opcm n. 3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche (Tabella n°5).*

**Tabella n°5 – Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)**

Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)	
Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	$ag > 0.25$
2	$0.15 < ag \leq 0.25$
3	$0.05 < ag \leq 0.15$
4	$ag \leq 0.05$

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio, ad esempio adottando solo tre zone (zona 1, 2 e 3) e introducendo, in alcuni casi, delle sottozone per meglio adattare le norme alle caratteristiche di sismicità.

Per il dettaglio e significato delle zonazioni di ciascuna Regione, si rimanda alle disposizioni normative regionali.

Qualunque sia stata la scelta regionale, a ciascuna zona o sottozona è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido (ag).

Tale valore di pericolosità di base non ha però influenza sulla progettazione.

Le attuali Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008), infatti, hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna zona – e quindi territorio comunale – precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche.

Dal 1 luglio 2009 con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008, per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento “propria” individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera.

Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

Nell'immagine di seguito (Figura n°14) si riporta la situazione della classificazione sismica aggiornata al 30 Novembre 2020.

L'area dell'intera Sardegna e di conseguenza la zona d'indagine, come si evince, dalla Figura suddetta ricade all'interno di aree censite come Zona 4.

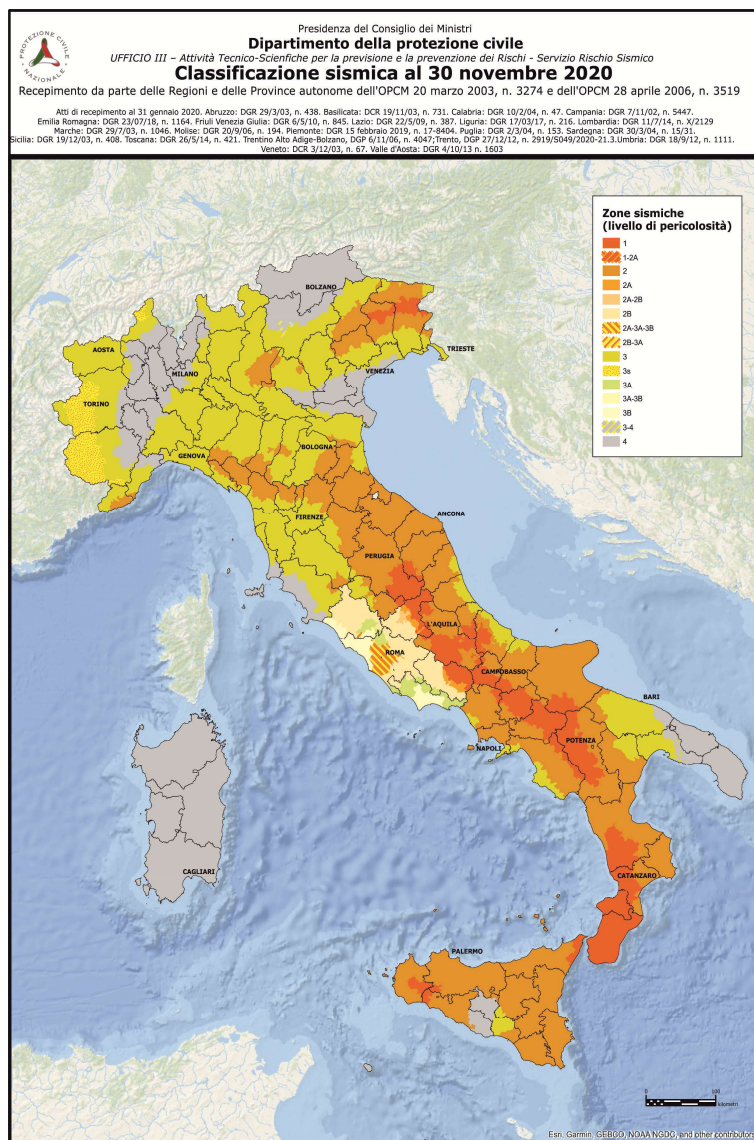


Figura n°14 – Classificazione sismica al 30 Novembre 2020.

## 7.7 Uso del suolo e paesaggio

Nella Tavola n°41, è visibile la carta dell'uso del suolo sulla base di quella redatta dalla RAS nel 2008 con il posizionamento dei nuovi limiti della concessione mineraria di San Simplicio.

Come si nota l'estensione della parte cartografata è abbondantemente più ampia rispetto la concessione mineraria.

Per quanto riguarda i dettagli dell'uso del suolo e quant'altro facente parte della disciplina legata alla disciplina agronomica si rimanda alla relazione specialistica allegata.

La morfologia accidentata della zona non permette la formazione di terreno agrario eccetto che sui ripiani e sui dolci pendii di raccordo ad essi.

Tale impedimento è aggravato inoltre nelle zone della coltivazione mineraria, dalla scarsità di vegetazione arborea.

Nell'area vasta della Tavola n°41, si rinvenengono le seguenti tipologie di UDS così come di seguito:

- 1122 – Fabbricati rurali, è presente all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 1221 – Reti stradali e spazi accessori, non è presente all'interno dell'area della concessione.
- 131 – Aree estrattive, di proprietà di altre società presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 131 – Aree estrattive, di proprietà della società Europomice s.r.l. richiedente il rinnovo della concessione mineraria.
- 2111 – Seminativi in aree non irrigue, sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 2112 – Prati artificiali, è presente all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 2121 – Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo, è presente all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 221 – Vigneti, non sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 223 – Oliveti, non sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 2411 – Colture temporanee associate all'olivo, non sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 2413 – Colture temporanee associate ad altre colture permanenti, non sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 242 – Sistemi colturali particellari complessi, non sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 243 – Aree preventivamente occupate da agricoltura agrarie con presenza di spazio naturali importanti, sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 244 – Aree agroforestali, non sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 3111 – Bosco di latifoglie, sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 31122 – Sugherete, non sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 3121 Bosco di conifere, non sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 321 – Aree a pascolo naturale, non sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 3231 – Macchia mediterranea, non sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 3232 – Gariga, è presente all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 3241 – Aree a ricolonizzazione naturale, non sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 3242 – Area a ricolonizzazione artificiale, non sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 332 – Pareti rocciose e falesie, non sono presenti all'interno dell'area richiesta in concessione.
- 333 – Aree con vegetazione rada <5% e >40%, è presente all'interno dell'area richiesta in concessione.

Di seguito si riportano le percentuali delle singole voci ricadenti all'interno dell'area della concessione mineraria così come alla Tabella n°6;

Da tale Tabella si evince quanto la parte in progetto incida sull'uso del suolo nell'area della concessione.

Come avuto modo di indicare anche in precedenza, il territorio in esame è costituito principalmente da estesi affioramenti rocciosi, per lo più gneiss e micascisti.

La flora presente si limita a poche essenze di arbusti e cespugli.



**Tabella n°6 – Percentuale uso del suolo all'interno dell'area della concessione mineraria**

Percentuale uso del suolo all'interno dell'area della concessione mineraria		
UDS	Voce	Percentuale
1122	Fabbricati rurali	0,67
131	Aree estrattive Europomice Zona Impianto	0,71
131	Aree estrattive Europomice Zona Crapitudine	1,71
131 (*)	Aree estrattive Europomice Zona Muntone	0,00
131	Aree estrattive altri proprietari	0,18
2111	Seminativi in aree non irrigue	1,16
2112	Prati artificiali	4,86
2121	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo	3,87
243	Aree preventivamente occupate da agricoltura agrarie con presenza di spazio naturali importanti	0,02
3111	Bosco di latifoglie	3,72
321	Aree a pascolo naturale	7,23
3231	Macchia mediterranea	11,49
3232	Gariga	48,65
333	Aree con vegetazione rada <5% e >40%,	15,73
<b>TOTALE</b>		<b>100</b>
(*) Il cantiere di Muntone non compare tra le componenti della carta dell'uso del suolo poiché allo stato attuale non è ancora iniziata la coltivazione.		
Totale incidenza delle aree estrattive rispetto le dimensioni della concessione		2,42
Totale		100,00

Nella relazione specifica allegata al progetto vengono meglio definiti i dettagli afferenti la parte agronomica.

Da un'analisi speditiva sulla zona interessata dall'impianto e dai lavori minerari che insistono sulla concessione mineraria in rinnovo, non sono presenti né foreste, né zone fortemente alberate.

Sempre nelle zone di lavoro, non sussistono né aree coltivate né centri abitati.

Viene praticato il solo pascolo di specie caprine e ovine.

La stessa zona d'interesse minerario non è gravata da particolari vincoli ambientali.

Si rileva inoltre che le due aree di scavo risultano mascherate rispetto le zone a mare oppure dal centro abitato di Siniscola.

Infatti l'area di Muntone è mascherata dal complesso carbonatico del M. Lattu, mentre l'area di Crapitudine risulta riparata da alcune zone collinari più elevate.

L'attività pertanto essendo peraltro in essere già da più di 15 anni, non comporta particolari problemi da un punto di vista paesaggistico.

E' stato approntato comunque un elaborato di ripristino ambientale che prevede il riassetto integrale del territorio interessato dall'attività mineraria.

Si osserva inoltre che le aree che saranno effettivamente interessate dall'attività mineraria sono molto ridotte rispetto all'intera superficie della concessione appena 6.6 ha contro i 198 circa dell'intera concessione.

E' inoltre da tenere presente che anche qualora fossero richieste nuove autorizzazioni per alcune zone di potenziale interesse minerario, la sommatoria di tutte le superfici occupate dai cantieri di scavo non sarà superiore a 20 ha e le volumetrie non supereranno mai i 500.000 di scavo totale all'anno.

## 7.8 Ambiente Idrico

L'area in esame è caratterizzata dagli spartiacque dei Monte Remula e del Monte Albo, e da quelli secondari di Punta Manna di Lodè – Sant'Anna, di Monte Isalle – Punta Gremeddaris e di Capo Comino – Onifai.

### 7.8.1 **Aspetti idrografici e idrogeologici generali**

Il settore di Siniscola costituisce morfologicamente lo spartiacque tra il bacino idrografico del Rio di Siniscola e il Rio di Posada.

L'idrografia superficiale dell'area ristretta è costituita da alcuni impluvi caratterizzati da bacini idrografici superficiali di dimensione generalmente inferiore al km<sup>2</sup> e talvolta di soli pochi ettari.

I principali corsi d'acqua presenti nell'area hanno origine in parte nel massiccio di monte Senes ed in parte nella vallata compresa tra l'Albo ed il Monte Senes stesso.

La gran parte dei corsi d'acqua presentano un regime fortemente discontinuo a carattere torrentizio, con lunghi periodi di magra e, sia pure per brevi periodi, portate notevoli, nel periodo delle piogge.

La circolazione sotterranea è sviluppata in funzione delle caratteristiche di permeabilità degli acquiferi, permeabilità sia primaria (caratteristica congenita) che secondaria (caratteristica acquisita).

La permeabilità primaria, o in piccolo, è tipica delle rocce porose e delle terre sciolte, caratterizzate da vuoti intercomunicanti fra i granuli, ed è una proprietà intrinseca del litotipo, poiché la formazione dei meati è singenetica alla formazione della roccia.

La permeabilità secondaria, detta anche per fratturazione, o in grande, è invece tipica delle rocce, sia coerenti che compatte, fessurate.

Questa è generalmente una proprietà acquisita, dovuta principalmente a sforzi tettonici o da decompressione, che hanno determinato l'apertura di fessure, spesso successivamente allargate da processi chimico-fisici.

In particolare, nell'areale di Siniscola possiamo distinguere, in base al grado di permeabilità delle litologie interessate, tre classi idrogeologiche:

- Permeabilità alta per porosità (o fessurazione nelle facies carbonatiche)

Interessa i depositi sciolti del Quaternario;

- Permeabilità complessiva medio-alta

Per fessurazione e carsismo interessa i termini carbonatici;

Per porosità interessa i termini arenacei;

- Permeabilità complessiva bassa per fessurazione

Interessa i termini del basamento.

Tutta la zona che ricomprende anche il centro abitato di Siniscola insiste su sedimenti alluvionali e depositi di versante quaternari idrogeologicamente riconducibili a terreni con grado di permeabilità alta per porosità.

La sequenza stratigrafica di tali depositi, costituita da alternanze di livelli da ghiaioso-sabbiosi a argillo-limosi, la porosità e conseguentemente la permeabilità variano al variare della composizione granulometrica della facies.

La maggior parte degli acquiferi in tali depositi presentano permeabilità variabile tra  $1 \times 10^{-4}$  e  $1 \times 10^{-3}$  cm/s, anche se non è infrequente trovare valori superiori a  $5 \times 10^{-3}$  cm/s.

### 7.8.2 **Assetto idrogeologico dell'area vasta e dell'area in concessione**

Nel presente paragrafo viene inquadrata l'area della concessione mineraria all'interno del Piano di Tutela delle Acque (art. 44 D.Lgs. 152/99 e s.m.i. - art.2 L.R. 14/2000 - Dir. 2000/60/CE) - Piano stralcio di settore del piano di bacino (art. 17, comma 6-ter L. 183/89).

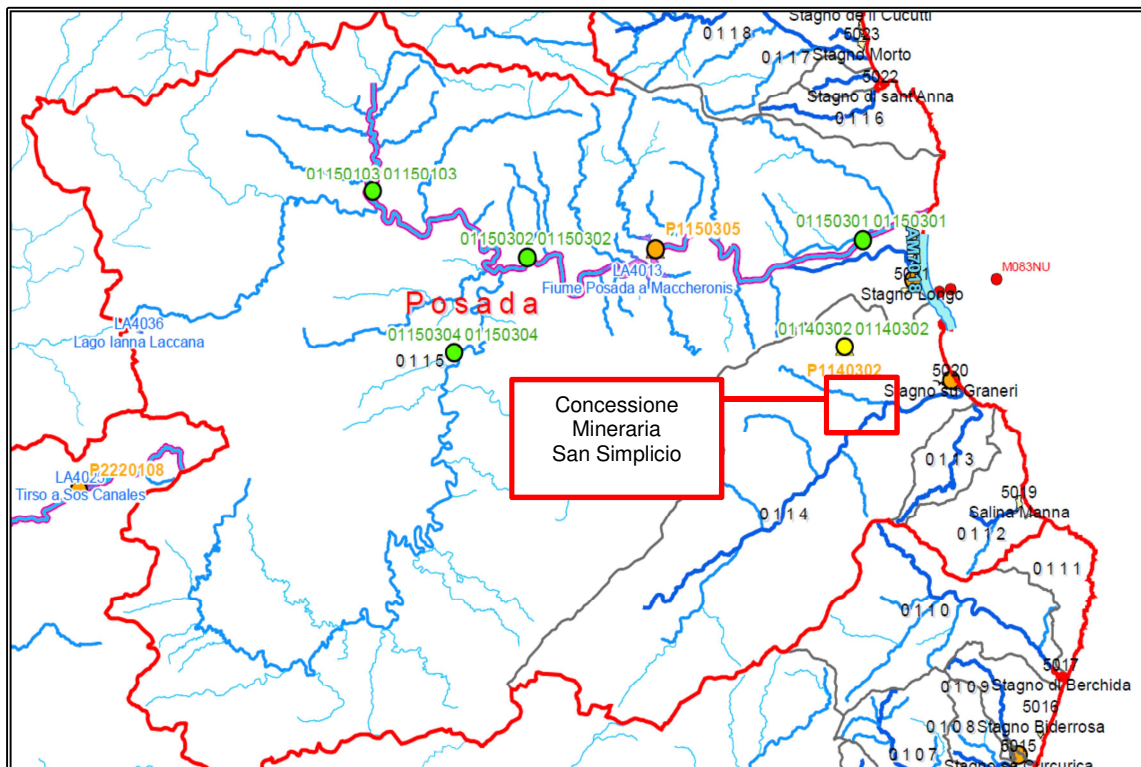
Nelle Tavole in scala 1:10.000 è riportata l'idrografia superficiale ricavata dal file disponibile sul sito della Regione Sardegna.

Di seguito si riporta nella Figura n°15, uno stralcio della Tavola 2 – Centro di Documentazione dei Bacini Idrografici (CEDOC) - "Idrografia superficiale" in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque redatto dall R.A.S. e disponibile sul sito della stessa.

L'area della concessione mineraria, ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea (UIO) – Posada, così come evidenziato nella Figura n°16 estratta dalla carta in scala 1:100.000 del Piano di Tutela delle acque redatto dalla RAS e disponibile sul sito della stessa.

Come si evince dalla Figura n°17 e dalla Figura n°18, l'area della concessione della miniera ricade in prossimità dei due acquiferi.

Le zone di coltivazione (Crapitudine e Muntone) e la zona in cui è presente l'impianto non ricadono all'interno ne dell'acquifero Carbonatico Mesozoico, ne dell'acquifero Sedimentario Plio-Quaternario.



**Figura n°15 - Stralcio della Tavola 2 - Centro di Documentazione dei Bacini Idrografici (CEDOC) - "Idrografia superficiale" del Piano di Tutela delle acque in scala 1:250.000 con l'ubicazione della miniera.**

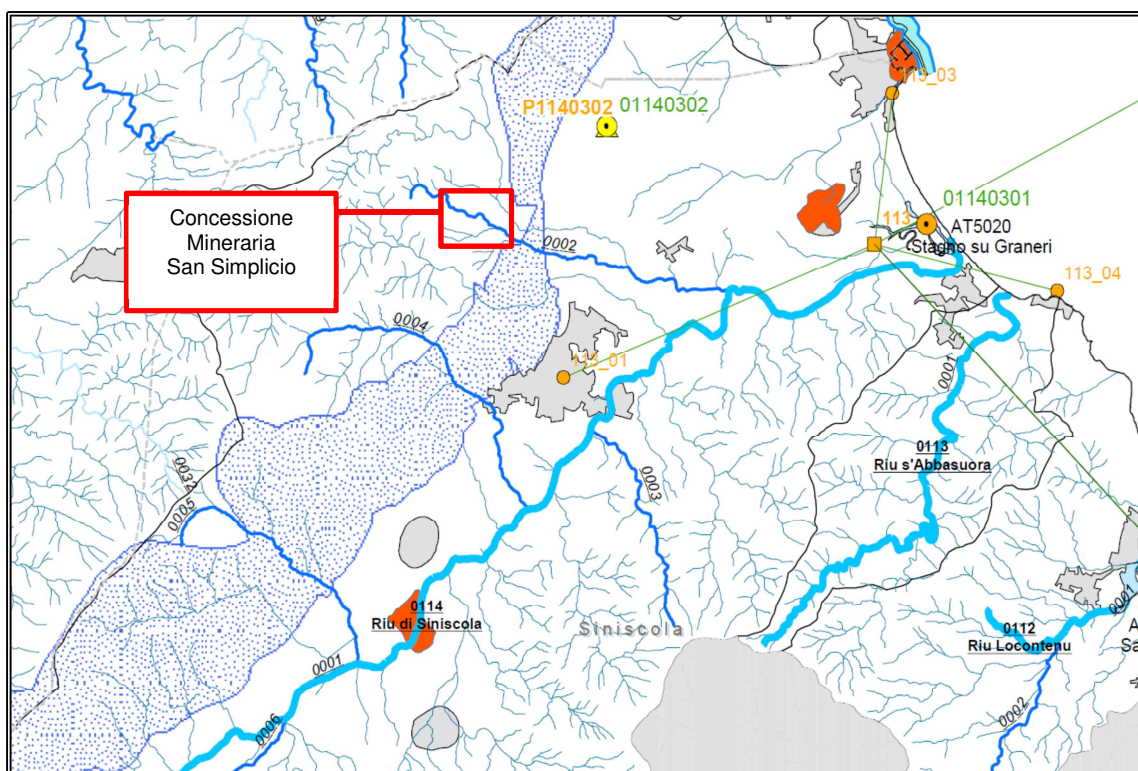


Figura n°16 - Stralcio della Tavola 4/12 – Unità Idrografica Omogenea (UIO) - Posada in scala 1:100.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera.

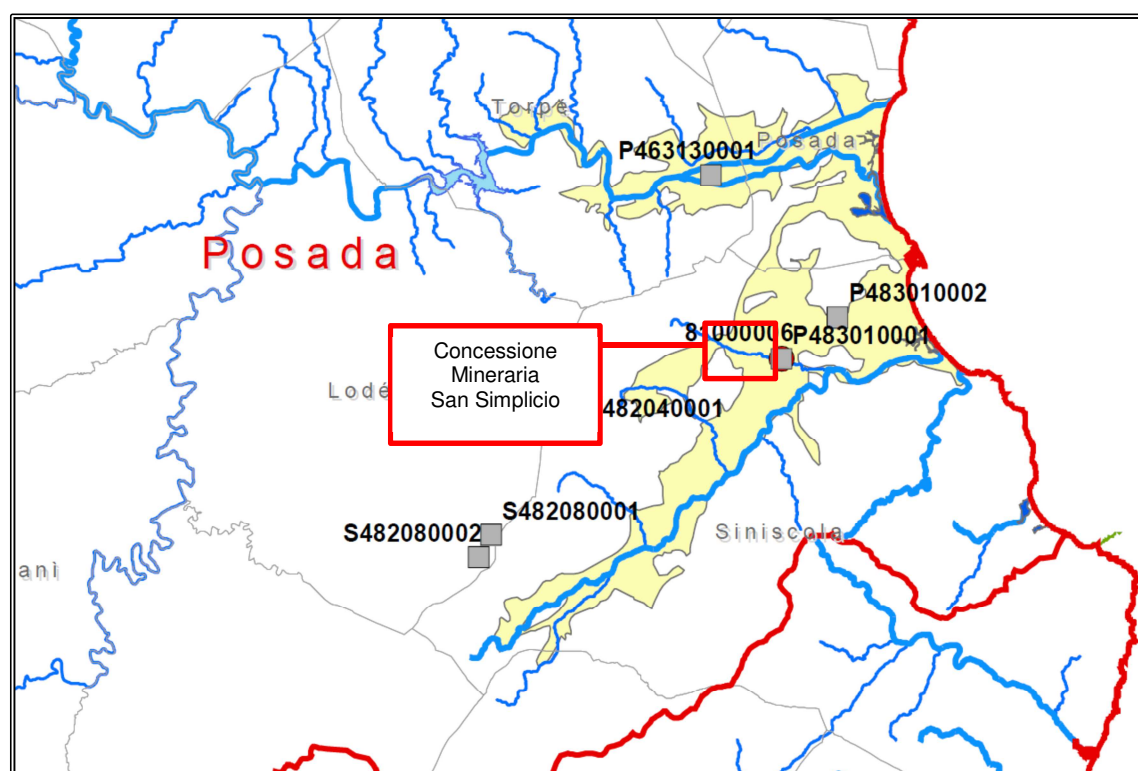
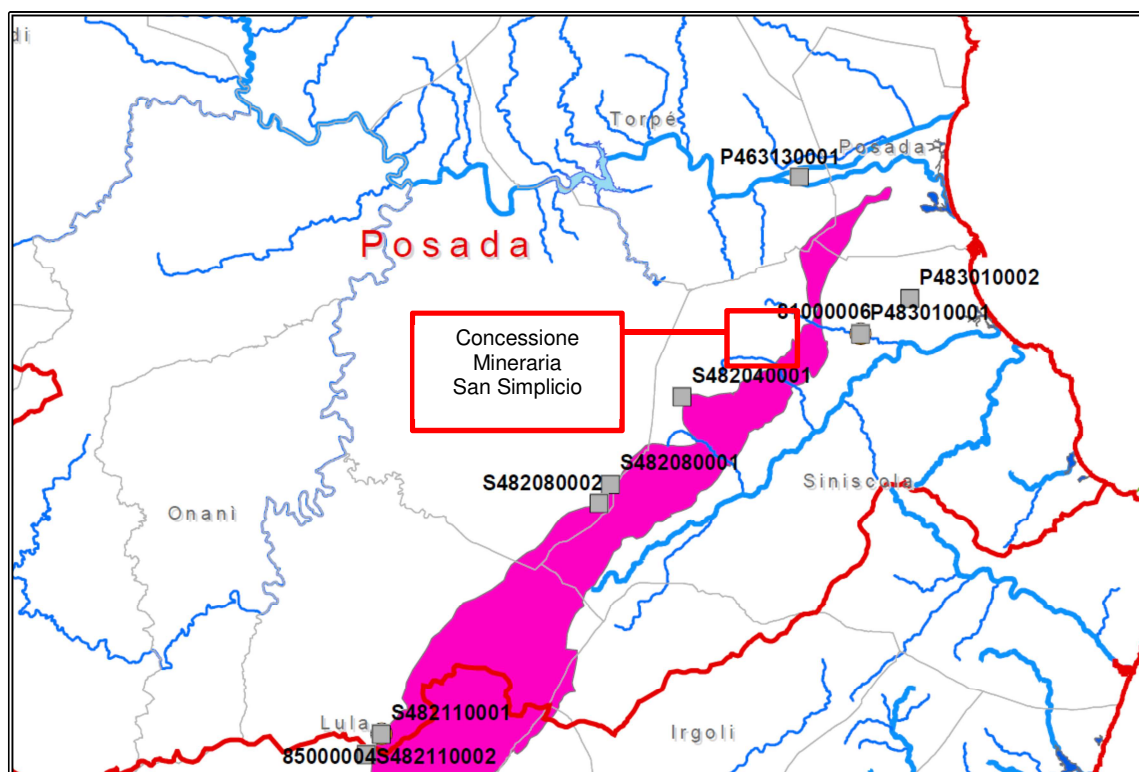


Figura n°17 - Stralcio della Tavola 4a - Acquiferi Sedimentari Plio Quaternari in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera.





**Figura n°18 - Stralcio della Tavola 4e - Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera.**

### 7.8.3 *Inquadramento idrografico*

Come precedentemente indicato, l'area vasta è interessata da numerosi corsi d'acqua a carattere stagionale con portate notevoli nel periodo invernale e portate nulle in periodo estivo.

L'area della concessione non interessa corsi d'acqua di carattere regionale o censiti all'interno di quelli iscritti nelle acque pubbliche.

I lavori che si svolgono nei cantieri di Crapitudine e Muntone compresi quelli in cui è presente l'Impianto non interferiscono con i corsi d'acqua presenti.

### 7.8.4 *Acque superficiali*

L'area vasta è interessata da numerosi corsi d'acqua a carattere stagionale con portate notevoli nel periodo invernale e portate nulle in periodo estivo.

Attorno alla piramide del Monte Tuttavista gli esigui corsi d'acqua temporanei hanno un andamento pericentrico.

Corsi d'acqua di un certo sviluppo sono il Rio di Siniscola, il Rio Bèrchida e il Rio Sos Alinos nella zona di Orosei.

Le acque di questi ultimi in prossimità della costa si disperdono in gran parte nelle alluvioni sabbiose e ghiaiose.

I corsi d'acqua impostati nel complesso dei Paragneiss più deboli, sono ravvicinati e indipendenti seguendo il massimo pendio dei versanti.

Nei terreni granitici e gneissici resistenti l'idrografia si presenta viceversa varia e ben distribuita; si rarefa sui rilievi calcarei in seguito all'intenso carsismo.

Caratteristica dell'alto corso del Rio Posada e dei suoi affluenti è la presenza di un elevato numero di meandri in roccia, che si sviluppano indipendentemente dal tipo di terreno attraversato.

Da menzionare la diga di Torpè, costruita per moderare le piene del Rio di Posada e per creare un serbatoio d'irrigazione che in condizioni di massimo invaso, arriva sino a Luddui, con una capacità di 29.000.000 di m<sup>3</sup>.

La diga è impostata sul granito e sugli scisti cristallini; il bacino è compreso in rocce cristalline.

All'interno della concessione mineraria come evidenziato anche nella parte sull'analisi degli strumenti di pianificazione, la zona in prossimità delle zone di lavoro cantiere di Crapitudine e Impianto è interessata dall'attraversamento di un corso d'acqua, lo stesso dicasi anche per la zona di Muntone dove la parte prospiciente le zone di lavoro è interessata dalla presenza di un piccolo corso d'acqua.

I lavori previsti in tutto il piano progettuale come si evince anche dalle tavole allegate, non includono in nessun modo zone interessate direttamente dai corsi d'acqua suddetti.

I corsi d'acqua oltreché essere distanti dalle zone di lavorazione scorrono anche nei periodi di massima piovosità all'interno del loro alveo naturale.

Le portate di entrambi i corsi sono modeste anche in virtù del fatto che il bacino idrografico a monte delle rispettive aree di lavoro è particolarmente ridotto.

La qualità delle acque superficiali inoltre è tutelata dal fatto che nella zona il trattamento del materiale estratto è soltanto limitato alla frantumazione e alla vagliatura e non è prevista la realizzazione di impianti di trattamento.

Come previsto anche dalla normativa sono state messe in atto tutte le misure relative gli eventuali sversamenti, difatti i mezzi di lavoro sono a norma e sono riforniti giornalmente attraverso idonei sistemi.

Per quanto riguarda i serbatoi del gasolio, degli oli esausti ecc. ci si è dotati di apposite vasche di protezione debitamente posizionate al di sotto dei contenitori che contengano in caso di perdita accidentale i liquidi fuoriusciti.

#### **7.8.5 Acque sotterranee**

La maggior parte delle rocce della zona in studio nel suo complesso è "impermeabile".

Gli scisti cristallini, gli gneiss occhiadini sono impervi alle acque e possono al più risultare localmente permeabili per fessurazione.

Impermeabili risultano i materassi alluvionali di tipo argilloso delle vallate più ampie e le sabbie plioceniche a matrice argillosa.

Permeabili in grande per fessurazione e carsismo sono i massicci calcarei e dolomitici mesozoici del Monte Albo e del Monte Tuttavista, o del Monte Lattu i cui vistosi fenomeni carsici sono ben evidenti.

I limitati calcari eocenici sono ugualmente permeabili in grande.

Permeabili per porosità sono le alluvioni ghiaiose, tra cui segnatamente le alluvioni antiche terrazzate, i con di deiezione, le fasce detritiche, le plaghe di granito arenizzato, le dune costiere, le alluvioni pre-basaltiche di vario tipo e le placche di panchina tirreniana.

Nella Tavola n°42, sono indicate le permeabilità in funzione del tipo di roccia interessata.

L'area vasta individuata in Tavola n°42, è caratterizzata da 2 grandi gruppi così come di seguito:

- Rocce Sedimentarie
- Rocce Metamorfiche

A loro volta questi grandi gruppi sono suddivisi in sottogruppi in funzione della permeabilità delle rocce che li costituiscono.

Per quanto riguarda le Rocce Sedimentarie sono distinguibili:

- Rocce Sedimentarie terrigene con permeabilità per porosità
  1. C 1.2 - Depositi terrigeni continentali di conoide e piana alluvionale (ghiaie, sabbie, limi, argille), (conglomerati, arenarie, siltiti, peliti).
  2. C 1.3 - Depositi terrigeni continentali legati a gravità (detriti di versante, frane, coltri eluvio-colluviali, "debris avalanches", brecce).
- Rocce Sedimentarie carbonatiche con permeabilità alta per carsismo e fratturazione
  3. Depositi carbonatici marini (marne, calcari, calcari dolomitici, calcari oolitici, calcari bioclastici, calcareniti)
- Rocce Metamorfiche con permeabilità bassa per fratturazione
  4. Rocce Ortometamorfiche - B 1.2 - Migmatiti acide, Diatessiti, Ortogneiss granodioritici, Ortogneiss leucogranitici, Aplopegmatiti e Pegmatiti foliate.
  5. Rocce parametamorfiche - B 2.1 - Rocce parametamorfiche terrigene: Filladi, Micascisti, Gneiss, Miloniti, Filoniti, Fels, Quarziti, Metaconglomerati, Metarenarie, Metargilliti, Liditi, Diaspri

L'area della concessione mineraria ricade pressoché totalmente all'interno delle rocce metamorfiche con permeabilità bassa per fratturazione.

Ai rapporti di giacitura tra rocce a diversa permeabilità deriva una distribuzione irregolare delle sorgenti.

Il maggiore allineamento di sorgenti si trova alla base delle rocce mesozoiche del M. Albo, dove l'acqua di fondo del massiccio calcareo-dolomitico alimenta numerose fonti perenni, addensate particolarmente lungo tutto il versante nord-occidentale, da Siniscola a P.ta Casteddu.

Tra tutte le sorgenti segnalate, l'unica veramente notevole, con portata superiore ai 50 litri al sec, è quella di San Giuseppe di Siniscola.

Un altro allineamento s'intende al limite settentrionale degli gneiss occhialini, dal vallone di Luddui al Monte Nurres, in corrispondenza a livelli di micascisti e quarziti micacee.

Da un gruppo di queste sorgenti trae alimentazione idrica il paese di Torpè.

A nord e a sud del Monte 'e Senes ricche sorgenti al contatto tra granito e scisti cristallini approvvigionano d'acqua gli abitati di Irgoli, Onifai e Loculi.

#### **7.8.6 *Determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce, con riferimento ai problemi di instabilità dei pendii***

Nel seguente paragrafo verrà analizzata la stabilità dei fronti di coltivazione del cantiere estrattivo della miniera di feldspato di San Simplicio.

Com'è noto, il materiale è particolarmente disomogeneo, e quindi risulta complesso dettagliare in modo specifico sia le caratteristiche di resistenza sia quelle di deformabilità dell'ammasso roccioso.

Nel caso di San Simplicio come si evince anche dall'elaborato fotografico l'ammasso roccioso è particolarmente disomogeneo ed interessato da intensa fratturazione.

Al fine di caratterizzare dal punto di vista geomeccanico l'ammasso roccioso di Crapitudine (dove attualmente sono presenti i lavori di coltivazione del giacimento), si è quindi ricorsi alla classificazione di Beniauskas e Romana che consentono di soddisfare i quesiti richiesti e le problematiche che si presentano.

Il materiale estratto nella miniera di San Simplicio, e costituito prevalentemente da roccia gneiss ad elevato tenore di feldspato sodico-potassico.

Nell'ambito della coltivazione vengono realizzati dei gradoni che sono profilati con l'impiego dei mezzi meccanici e in casi del tutto rari con l'utilizzo dell'esplosivo.

La stratificazione del giacimento è caratterizzata da pendenze di 30° nei livelli bassi (da 145 a 170 m s.l.m.) e aumenta nella parte alta del giacimento in direzione Nord-Ovest.

La verifica di stabilità è stata eseguita come precedentemente detto, nei versanti del cantiere di Crapitudine sulla base del rilievo geologico del progetto ed è stata sviluppata come di seguito.

La classificazione di Beniauskis com'è noto, si basa sull'esecuzione di un rilievo.

Esso può essere fatto, o in campagna oppure in laboratorio.

Il rilievo consente di individuare sei parametri così come riportati di seguito:

- A1 = resistenza a compressione uniassiale;
- A2 = Rock Quality Designation Index (Indice RQD);
- A3 = spaziatura delle discontinuità;
- A4 = condizioni delle discontinuità;
- A5 = condizioni idrauliche;
- A6 = orientamento delle discontinuità.

Da questi sei parametri si ricava l'Rock Mass Rating (RMR, Beniauskis) e con le dovute correzioni apportate da Romana nel 1985 lo Slope Mass Rating (SMR).

L'RMR, nella pratica, viene differenziato come:

$$RMR \text{ di base} = RMR_b = A1 + A2 + A3 + A4 + A5$$

$$RMR \text{ corretto} = RMR_c = (A1 + A2 + A3 + A4 + A5) + A6$$

Di seguito si riporta la descrizione di come vengono individuati i diversi parametri giungendo quindi alla caratterizzazione dell'ammasso roccioso.

#### VALORE DI A1

A1 si può ricavare sia da prove di laboratorio (Point Load Test), sia da prove di campagna mediante sclerometro o da prove speditive (Standard ISRM), definendo la resistenza a compressione uniassiale  $S_u$ .

#### La prova Point Load Test

La prova Point Load ha il vantaggio di essere portatile; da essa si deriva l'indice di carico puntuale  $I_s$  che viene correlato alla resistenza alla compressione uniassiale  $S_u$  mediante la relazione:

$$S_u = K I_s$$

K è un coefficiente moltiplicativo per il quale l'ISRM consiglia il valore 24, ma nella pratica si è evidenziato come tale valore non è univoco ma largamente variabile.

Palmström suggerisce di variare K in funzione di  $I_s$  secondo la successiva Tabella n° 7:

**Tabella n°7 – Variazione di k in funzione di  $I_s$  secondo Palmström**

Variazione di k in funzione di $I_s$ secondo Palmström	
$I_s$ (MPa)	K
<3.5	14
3.5 – 6.0	16
6.0 – 10.0	20
>10.0	25

#### Le prove sclerometriche

Il martello di Schmidt, noto come sclerometro, è ampiamente utilizzato come prova non distruttiva e volta a misurare la "durezza di rimbalzo" della roccia.

Dalla prova si ricava l'indice di rimbalzo R che è possibile correlare alla resistenza alla compressione uniassiale mediante la relazione di Irfan e Dearman (1978):

$$S_u = 0,775 R + 21,3$$

#### Standard ISRM



In una fase preliminare delle indagini, mancando prove di campagna o di laboratorio, il valore di  $S_u$  può essere stimata osservando la risposta della roccia alla sua percussione con il martello da geologo.

Dalla risposta della roccia si possono ricavare i seguenti valori, così come indicati nella Tabella n° 8:

Definita la resistenza a compressione  $S_u$  è possibile ricavare il valore del primo parametro  $A_1$ .

#### Tabell n°8 – Risposta della roccia alla sua percussione con il martello da geologo

Risposta della roccia alla sua percussione con il martello da geologo	
La roccia si incide con l'unghia o si sbriciola con le mani	0,25 – 1 MPa
Si sbriciola sotto i colpi della punta, lastre sottili si rompono con facilità con le mani	1 – 5 MPa
La punta lascia deboli buchi, lastre sottili si rompono con forti pressioni delle mani	5 – 25 MPa
La roccia si frattura con un colpo	25 – 50 MPa
Si frattura dopo due-tre colpi	50 – 100 MPa
Si frattura solo dopo molti colpi	100 – 200 MPa
Si scheggia solamente	> 200 MPa

Se si utilizzano prove Point Load o prove sclerometriche risulta più agevole, rispetto alle tabelle e ai grafici proposte da Beniauskis, ricavare il valore di  $A_1$  trasformando i grafici in forma di equazioni come da Tabella n° 9:

#### Tabella n°9 – Valore di $S_u$ (MPa) - Equazione

Valore di $S_u$ (MPa)	Equazione
$\leq 44,5$	$A_1 = (4/44,5) * S_u + 1$
$44,5 \div 93,75$	$A_1 = (4/49,25) * S_u + 1,368$
$93,75 \div 140$	$A_1 = (3/46,25) * S_u + 2,919$
$140 \div 180$	$A_1 = 0,0375 * S_u + 6,75$
$180 \div 240$	$A_1 = 0,025 * S_u + 9$
$> 240$	$A_1 = 15$

Qualora si utilizzi lo Standard ISRM si usa la Tabella n° 10, proposta da Beniauskis nell'ultima versione del sistema (1989):

#### Tabella n°10 – Standard ISRM

Standard ISRM							
$S_u$ (MPa)	>200	100-200	50-100	15-50	5-25	1-5	<1
Coefficiente $A_1$	15	12	7	4	2	1	0

#### VALORE DI $A_2$

Se si effettuano sondaggi è possibile ricavare il valore di RQD, da cui si ottiene il coefficiente  $A_2$ , dal recupero di percentuale di carotaggio riferito alla somma degli spezzoni di carota con lunghezza maggiore o uguale a 100 mm:

$$RQD = \frac{\sum L_c}{L_t} * 100$$

dove:

- $L_c$  = somma delle lunghezze degli spezzoni di carota > 100 mm
- $L_t$  = lunghezza totale del tratto in cui si è misurata  $L_c$ .

In mancanza di carote di sondaggio, RQD si ricava dal numero di famiglie di discontinuità caratterizzanti l'ammasso roccioso e dalla misura della loro spaziatura.

Dalla relazione di Palmström (1982) si ha:

$$RQD = 115 - 3,3 J_v$$

dove  $J_v$  è il numero di fratture per metro cubo di roccia.

In forma alternativa RQD si può ricavare dalla formula di Priest e Hudson (1981):

$$RQD = 100 * e^{(0,1*n)} * (0,1 * n + 1)$$

con n numero medio di giunti per metro.

Calcolato RQD con uno di questi metodi, si ricava il coefficiente A2 mediante le equazioni, che derivano sempre dai grafici di Beniaowsky (Tabella n° 11):

**Tabella n°11 – Valori di RQD %**

Valori di RQD %	
Valori di RQD %	Equazione
<=26.5	$A2 = (3/26.6) * RQD + 3$
26.5 - 39	$A2 = (2/12.4) * RQD + 1.71$
39 - 76.6	$A2 = (7/37.6) * RQD + 0.739$
>76.6	$A2 = (5/23.4) * RQD - 1.367$

### VALORE DI A3

Una volta calcolata la spaziatura media, cioè la distanza media tra due discontinuità adiacenti, è possibile ricavare il valore del coefficiente A3, mediante le seguenti relazioni (Tabella n° 12):

**Tabella n°12 – Spaziatura (m)**

Spaziatura (m)	
Spaziatura (m)	Equazione
<=0.2	$A3 = 15 * s + 5$
0.2 - 0.4	$A3 = 10 * s + 6$
0.4 - 0.66	$A3 = 7.752 * s + 5.9$
0.66 - 0.94	$A3 = 7.067 * s + 7.35$
0.94 - 1.6	$A3 = 6.07 * s + 8.288$
1.6 - 2.0	$A3 = 5 * s + 10$
>2.0	$A3 = 20$

### VALORE DI A4

Determinare dalle tavole di classificazione di Beniaowsky il valore numerico relativo alla condizione delle discontinuità, invece, risulta molto soggettivo.

Perciò per valutare correttamente A4 conviene procedere sommando alcuni parametri numerici attribuibili alla persistenza del giunto, all'apertura del giunto, alla rugosità dello stesso, all'alterazione delle pareti, e al materiale di riempimento:

$$A4 = V1 + V2 + V3 + V4 + V5$$

I valori da assegnare sono riportati nelle successive Tabelle n° 13-14-15-16-17

V1 – Persistenza del giunto

**Tabella n°13 – Persistenza (m)**

Persistenza (m)	
Persistenza (m)	V1
<1	6
1 - 3	4
3 - 10	2
10 - 20	1
>20	0

V2 - Apertura del giunto

**Tabella n°14 – Apertura (mm)**

Apertura (mm)	
Apertura (mm)	V2
Completamente chiuso	6
< 0.1	5
0.1 - 1	4
1 - 5	1
>5	0

## V3 – Rugosità del giunto

**Tabella n°15 – Rugosità del giunto**

Rugosità del giunto	
Apertura (mm)	V3
Molto Rugosa	6
Rugosa	5
Leggermente rugosa	3
Liscia	1
Levigata	0

## V4 – Alterazione delle pareti

**Tabella n°16 – Alterazione**

Alterazione	
Alterazione	V4
Non alterate	6
Leggermente alterate	5
Mediamente alterate	3
Molto alterate	1
Decomposte	0

## V5 – Riempimento delle discontinuità

**Tabella n°17 – Riempimento delle discontinuità**

Riempimento delle discontinuità		
Riempimento (mm)	Riempimento	V5
-	Assente	6
<5	Compatto	4
>5	Compatto	2
<5	Soffice	2
>5	Soffice	0

**VALORE DI A5**

Questo valore viene derivato dalle condizioni idrauliche riferite ad un fronte di 10 m. Dalle tabelle fornite da Beniaowsky si ottiene (Tabella n° 18):

**Tabella n°18 – Venute d'acqua su 10 m di lunghezza**

Venute d'acqua su 10 m di lunghezza					
	Nessuna	<10 l/min.	10-25 l/min.	25-125 l/min.	>125l /min.
Condizione	Asciutta	Umidità	Bagnata	Debole venuta	Forti venuta
Coefficiente A5	15	10	7	4	0

**VALORE DI A6**

Per l'orientamento delle discontinuità si applica un coefficiente di correzione A6, a seconda che si tratti di gallerie o fondazioni (Tabella n° 19).

**Tabella n°19 – Applicazione**

Venute d'acqua su 10 m di lunghezza					
	Molto favorevole	Favorevole	Mediocre	Sfavorevole	Molto sfavorevole
Gallerie	0	-2	-5	-10	-12
Fondazioni	0	-2	-7	-15	-25

Per quanto riguarda i versanti il coefficiente A6 proposto da Beniaowsky risulta troppo “conservativo” e pertanto nel calcolo di RMR si utilizza la metodologia proposta da Romana.

Attribuiti tutti i coefficienti, sulla base del valore RMR<sub>c</sub> calcolato si identificano 5 intervalli a cui corrispondono 5 classi di ammasso roccioso e altrettante valutazioni di qualità della roccia (Tabella n° 20):

**Tabella n°20 – RMR<sub>c</sub>**

RMR <sub>c</sub>					
	100-81	80-61	60-41	40-21	<=20
Classe	I	II	III	IV	V
Descrizione	Molto buono	Buono	Mediocre	Scadente	Molto scadente

Dal valore di RMR<sub>b</sub> si derivano i parametri caratteristici dell'ammasso, che secondo Beniauskas assumono il valore:

$$\text{coesione } c \text{ (kPa)} = 5 \text{ RMR}_b$$

$$\text{angolo di attrito } \phi = 0,5 \text{ RMR}_b + 5$$

$$\text{modulo di deformazione } E \text{ (GPa)} = 2 \text{ RMR}_b - 100$$

La formula di E è però da considerare valida per valori di RMR superiori di 50, mentre per valori inferiori si utilizza la formula di Serafim e Pereira (1983):

$$E \text{ (GPa)} = 10^{(RMR_b - 10/40)}$$

### Slope Mass Rating (SMR, Romana 1985)

Romana propone di aggiungere al valore di RMR (di base), alcuni fattori di aggiustamento sulla base dell'orientamento relativo fra discontinuità e fronte del versante e aggiungere un ulteriore fattore che tiene conto del metodo di scavo:

$$SMR = RMR_b + (F1 * F2 * F3) + F4$$

Il primo fattore di aggiustamento è il prodotto di tre fattori:

F1 dipende dal parallelismo fra l'immersione del fronte e l'immersione dei giunti.

F2 è riferito all'inclinazione del giunto nell'ipotesi di rottura planare.

F3 mantiene le relazioni proposte da Beniauskas per l'inclinazione fra fronte e giunti.

F4 rappresenta un fattore di correzione legato al metodo di scavo ed è stato fissato empiricamente.

Le condizioni di stabilità verificate sono relative rotture planari e per ribaltamento (toppling); il metodo è stato esteso anche alle rotture a cuneo di recente da Anbalagan et al.. Sulla base della Tabella n° 21, che segue si attribuiscono i valori ai fattori:

**Tabella n°21 – Condizioni di stabilità**

Condizioni di stabilità						
ROTTURA	CINEMATISMO	CONDIZIONE				
		Molto favorevole	Favorevole	Mediocre	Sfavorevole	Molto sfavorevole
Planare Toppling Cuneo	$\alpha_j - \alpha_f$ $\alpha_j - \alpha_f - 180^\circ$ $\alpha_i - \alpha_f$	$> 30^\circ$	$30^\circ - 20^\circ$	$20^\circ - 10^\circ$	$10^\circ - 5^\circ$	$< 5^\circ$
	F1	0.15	0.40	0.70	0.85	1.00
Planare Cuneo	$\beta_j$ $\beta_i$	$< 20^\circ$	$20^\circ - 30^\circ$	$30^\circ - 35^\circ$	$35^\circ - 45^\circ$	$> 45^\circ$
	F2	0.15	0.40	0.70	0.85	1.00
Toppling	F2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Planare Cuneo	$\beta_j - \beta_f$ $\beta_i - \beta_f$	$> 10^\circ$	$10^\circ - 0^\circ$	$0^\circ$	$0 - (-10^\circ)$	$< -10^\circ$
Toppling	$\beta_j - \beta_f$	$< 110^\circ$	$110^\circ - 120^\circ$	$> 120^\circ$	-	-
	F3	0	-6	-25	-50	-60

dove:

$\alpha_j$  = immersione del giunto

$\alpha_i$  = immersione della retta di intersezione di due piani per la rottura a cuneo

$\alpha_f$  = immersione del fronte del versante

$\beta_j$  = inclinazione del giunto



$\beta_i$  = inclinazione della retta di intersezione di due piani per la rottura a cuneo

$\beta_f$  = inclinazione del fronte

Il fattore F4 vale invece Tabella n° 22:

**Tabella n°22 – Metodo di scavo**

Metodo di scavo	
METODO DI SCAVO	F4
Scarpata naturale	15
Abbattimento con pretaglio	10
Abbattimento controllato	8
Abbattimento normale	0
Abbattimento non controllato	-8

dove:

Calcolato il valore di SMR, si possono avere indicazioni generali, fornite da Romana, sul grado di stabilità della scarpata, sul tipo di cinematismo di rottura che si può instaurare e su quanto possano pesare eventuali interventi di stabilizzazione (Tabella n° 23):

**Tabella n°23 – Grado di stabilità della scarpata ecc.**

Grado di stabilità della scarpata ecc.					
SMR	100-81	80-61	60-41	40-21	$\leq 20$
Classe	I	II	III	IV	V
Descrizione	Molto buono	Buono	Mediocre	Scadente	Molto scadente
Stabilità	Sicuramente stabile	Stabile	Parzialmente stabile	Instabile	Sicuramente instabile
Modo di rottura	Assente	Possibili blocchi	Lungo piani o per cunei	Lungo piani o su grandi cunei	Su grandi piani o rototraslazionali
Stabilizzazione	Nessuna	Occasionale	Sistematica	Estesa	Riprofilare la scarpata

Allegata a progetto si ripropone lo studio della stabilità dei versanti eseguito nel Dicembre 2008, ovvero poco prima della fermata dei cantieri per il sopraggiungere della crisi economica.

Recentemente al fine di fornire dei dati più aggiornati si è provveduto ad effettuare una campionatura sui fronti di scavo e sottoporla a prove di laboratorio tipo Point Load Test che hanno restituito i risultati come da certificato allegato e come riportato nella seguente Tabella n° 24.

**Tabella n°24 – Risultati Point Load Test**

Risultati Point Load Test		
POINT LOAD TEST		
ASTM D 5731-05		
Provino	$Is_{50}$	Stima della resistenza a compressione monoassiale kg/cm <sup>2</sup>
1	2.80	598.96
2	2.48	480.92
3	7.65	1716.52
4	4.52	968.43
5	8.41	1801.36
6	6.28	1537.08
7	1.24	310.26
8	6.22	1333.13

Nota: nel caso si disponga di 8 provini l'elaborazione dei dati prevede l'esclusione dei valori  $Is_{50}$  più alto e più basso e si esegue la media dei risultati rimanenti.

Il risultato che si ottiene quindi scartando il valore più alto e quello più basso e procedendo poi al calcolo della media è il seguente (Tabella n° 25 e 26):

$Is_{50}$  medio = 4.99

Il calcolo dei valori

A1 = 1,63

A2 = 8,162

A3 = 8

A4 = 18

---

A5 = 7

A6 = 2,04

Il calcolo restituisce un valore di SMR nell'intervallo 60-41 che classifica l'ammasso come di seguito:

Descrizione: Mediocre

Stabilità: Parzialmente stabile

Modo di rottura: Lungo piani o per cunei

Stabilizzazione: Sistemica

Il calcolo restituisce come indicazioni quanto già analizzato nel 2008.

Si può quindi considerare, quanto già riportato nella relazione del 2008 e rimandare alla fase più avanzata dei lavori, l'ulteriore verifica dei calcoli.

## **8 QUADRO PROGETTUALE**

---

Nell'ottica dell'ottenimento del rinnovo della concessione mineraria di San Simplicio in agro del comune di Siniscola, si propone in questa relazione un'analisi dei vari cambiamenti che subiranno a seguito dei lavori di coltivazione le varie aree di lavoro.

Il quadro progettuale si sviluppa fondamentalmente in 6 fasi come di seguito:

Fase 1 – Situazione attuali dei lavori effettuati nelle aree dell'Impianto, Cantiere di Crapitudine e Cantiere di Muntone.

Fase 2 – Situazione a tre anni dei lavori effettuati nelle aree dell'Impianto, Cantiere di Crapitudine e Cantiere di Muntone.

Fase 3 – Situazione a sei anni dei lavori effettuati nelle aree dell'Impianto, Cantiere di Crapitudine e Cantiere di Muntone.

Fase 4 – Situazione a dieci anni dei lavori effettuati nelle aree dell'Impianto, Cantiere di Crapitudine e Cantiere di Muntone.

Fase 5 – Situazione finale dei lavori effettuati nelle aree dell'Impianto, Cantiere di Crapitudine e Cantiere di Muntone.

Fase 6 – Situazione finale dopo il ripristino dei lavori effettuati nelle aree dell'Impianto, Cantiere di Crapitudine e Cantiere di Muntone.

L'analisi delle varie fasi indicate in precedenza è stata condotta partendo dai rilievi di dettaglio in scala adeguata, delle tre aree di lavoro (Area Impianto, Cantiere di Crapitudine e Cantiere di Muntone).

Al fine di fornire un maggior dettaglio dei lavori è inoltre stata prodotta opportuna cartografia che mostra le varie situazioni nel corso del tempo.

Inoltre per ogni fase sono state realizzate le elaborazioni tridimensionale e di fotointerpretazione.

Per quanto riguarda invece le fasi di ripristino oltre a quanto già predisposto per le fasi di lavoro come riportato in precedenza è stato retto anche apposito computo metrico riguardante le lavorazioni da effettuare.

Il computo metrico, è riportato in apposito allegato al progetto com'anche l'elaborato fotografico.

## 8.1 Il mercato del feldspato in Italia e nel mondo

Il feldspato è un minerale impiegato nell'industria ceramica come fondente, cioè come sostanza che, provocando una notevole diminuzione del grado di refrattarietà, consente di ottenere, dopo cottura, paste fortemente cementate o addirittura compatte.

Il principale impiego di feldspato nell'industria ceramica è rivolto alla produzione di piastrelle "Gres Porcellanato" nella cui composizione entra nella misura di circa il 50% unitamente ad argille plastiche, 35%, minerali vari, 15%.

Le argille plastiche sono per il 60% di provenienza estera; i feldspati sono per il 70% di provenienza estera.[1]

Nella figura n°19 sotto riportata U.S. Geological Survey [2] riporta la produzione mondiale e le riserve di feldspato per principali paesi produttori per l'ultimo anno disponibile (2019).

<b>World Mine Production and Reserves:</b> <sup>4</sup> Reserves data for Thailand were revised based on Government information.			
	<b>Mine production</b>		<b>Reserves<sup>5</sup></b>
	<b>2018</b>	<b>2019<sup>e</sup></b>	
United States <sup>1</sup>	550	470	NA
Brazil (beneficiated marketable)	400	400	150,000
China	2,000	2,000	NA
Czechia	449	460	23,000
Egypt	400	400	1,000,000
India	4,000	4,000	320,000
Iran	750	750	630,000
Italy	4,000	4,000	NA
Korea, Republic of	617	650	240,000
Malaysia	420	420	NA
Spain (includes pegmatites)	600	600	NA
Thailand	1,500	1,600	235,000
Turkey	7,500	7,500	240,000
Other countries	2,380	2,400	NA
World total (rounded)	25,600	26,000	Large

**Figura n°19 – Produzione mondiale e riserve di feldspato U.S. Geological Survey.**

In Italia si riscontra una produzione di 4 milioni di tonnellate che rappresentano il 15% della produzione mondiale del 2019.

Di questa quantità fanno parte anche le produzioni di sabbie feldspatiche prodotte in Sardegna, le pegmatiti ed i graniti deferrizzati in Piemonte, oltre alle apliti ed euriti in Toscana.

Istat [3] riporta per l'ultimo anno completo disponibile (2019) una importazione pari a 4,1 mt, delle quali 3,8 dalla Turchia, che dai primi anni novanta è leader mondiale nella produzione ed esportazione di feldspato.

Il prezzo medio dell'import dalla Turchia secondo le ultime rilevazioni dirette di mercato è risultato intorno ai 42,00 €/t reso comprensorio ceramico di Sassuolo.


L'incrocio delle due fonti [2,3] porta a stimare il consumo interno in circa 7,6 mt nel 2019.

Ora, considerando la produzione ceramica italiana di piastrelle pari a 422 milioni di metri quadrati nel 2017 [4] ed un impiego medio di 18 kg/m<sup>2</sup> di materie prime delle quali circa il 65% di feldspati, (comprese sabbie feldspatiche, pegmatiti, apliti e graniti deferrizzati) possiamo considerare un consumo interno più realistico intorno alle 5 mt per la produzione di piastrelle.

Una parte di feldspato viene anche macinata e venduta per l'impasto sanitario, prevalentemente nel comparto produttivo di Civita Castellana.

Tale settore può essere fornito tramite macinazione del feldspato a finezze di 45 micrometri, quindi necessita di lavorazione presso adeguati impianti terzi.

Nelle Figure n°20-21 sono riportate le tabelle contenenti i dati ISTAT.


 <b>Import Export Saldo per Paese e Anno - Classificazione per nomenclatura combinata NC8 sistema armonizzato SH6</b> Gennaio-Settembre 2020. Valori in Euro, dati cumulati						
ANNO	0052-Turchia			1033-[MONDO]		
	import	export	saldo	import	export	saldo
2019	65.566.380	0	-65.566.380	76.779.923	7.522.214	-69.257.709
2020 provvisorio	48.612.359	0	-48.612.359	57.149.359	7.510.307	-49.639.052

Filtri selezionati: Merce (NC8)  
25291000-Feldspato

Dai dati selezionati sono emerse le seguenti annotazioni  
1. Al fine di garantire, ove richiesto, la tutela della riservatezza si è provveduto ad oscurare alcune voci della nomenclatura combinata. Fino al 2004, qualora tali voci risultino incluse in raggruppamenti merceologici di ordine superiore, i relativi valori sono da considerarsi al netto di tali importi. Invece, dal 2005, per uniformità alle modalità di diffusione di Eurostat, i dati rilasciati a livello di capitolo della nomenclatura combinata sono comprensivi dei codici merceologici riservati.

- Elaborazione del 12/01/2021 - 11:20:45

**Figura n°20 – Import Export Saldo per Paese o Anno – Classificazione per nomenclatura combinata NC8 sistema armonizzato SH6.**

 <b>Import Export Saldo per Paese e Anno - Classificazione per nomenclatura combinata NC8 sistema armonizzato SH6</b> Gennaio-Settembre 2020. Quantità in kg, dati cumulati						
ANNO	0052-Turchia			1033-[MONDO]		
	import	export	saldo	import	export	saldo
2019	3.858.092.136	0	-3.858.092.136	4.109.420.634	409.288.472	-3.700.132.162
2020 provvisorio	2.792.399.300	0	-2.792.399.300	3.009.681.352	441.271.914	-2.568.409.438

Filtri selezionati: Merce (NC8)  
252910-Feldspato  
25291000-Feldspato

**Nota Bene:** Da :Merce (NC8) sono stati selezionati dati da più livelli, e la variabile non e' stata inserita ne' sulla riga ne' sulla colonna: attenzione il risultato potrebbe essere ambiguo

Dai dati selezionati sono emerse le seguenti annotazioni  
1. Al fine di garantire, ove richiesto, la tutela della riservatezza si è provveduto ad oscurare alcune voci della nomenclatura combinata. Fino al 2004, qualora tali voci risultino incluse in raggruppamenti merceologici di ordine superiore, i relativi valori sono da considerarsi al netto di tali importi. Invece, dal 2005, per uniformità alle modalità di diffusione di Eurostat, i dati rilasciati a livello di capitolo della nomenclatura combinata sono comprensivi dei codici merceologici riservati.

- Elaborazione del 12/01/2021 - 11:28:51

**Figura n°21 – Import Export Saldo per Paese o Anno – Classificazione per nomenclatura combinata NC8 sistema armonizzato SH6.**

L'altro mercato ceramico che esaminiamo come potenziale è quello della produzione di piastrelle in Spagna.

Secondo le stime di ASCER (Associazione spagnola dei produttori di piastrelle), lo scorso anno la produzione complessiva di piastrelle ha raggiunto i 530 milioni di mq.[5].

Il consumo di feldspato è stimabile, come in Italia, intorno alle 5 mt, considerandolo circa il 50% dell'impasto.

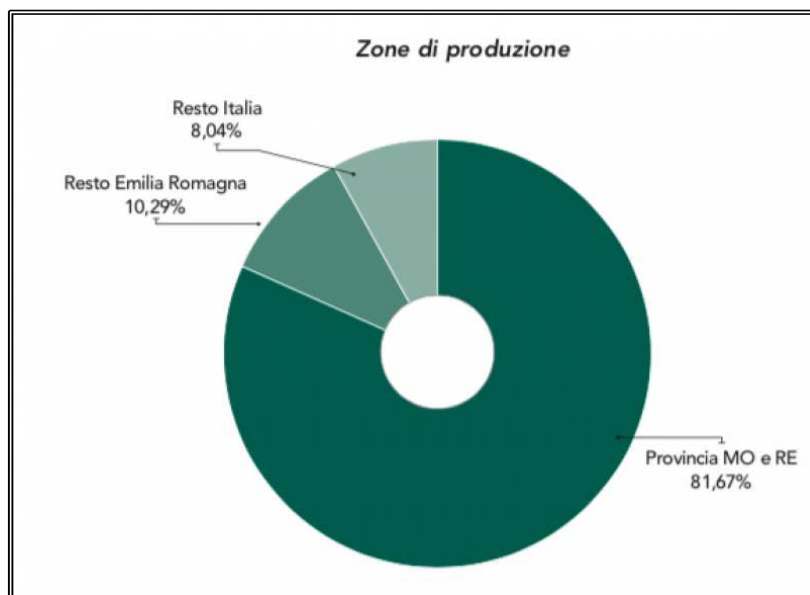
### 8.1.1 **Mercato potenziale**

I valori sopra riportati evidenziano una quota di mercato del feldspato di provenienza nazionale compresa tra il 30 ed il 40%.

Questa esigua quota, nonostante le disponibilità interne, è dovuta in larga parte alla logistica sfavorevole ed alla qualità dei prodotti nazionali che li vedono relegati quasi esclusivamente ad applicazioni nell'impasto del gres smaltato.

Per logistica intendiamo la distanza tra i siti di estrazione ed il comprensorio di Sassuolo dove vengono prodotte oltre l'80% delle piastrelle "made in Italy" Figura n°22 [4].





**Figura n°22 – Zone di Produzione.**

Le realtà “fuori comprensorio” e nel Sud Italia, sono sempre state imprese problematiche per vari motivi, tra i quali la mancanza di sinergia che fa del pattern Sassuolo, una fattispecie socio-produttiva unica e competitiva nonostante le crisi economiche, finanziarie e, non ultima, la pandemia che ha fermato la produzione per almeno due mesi.

Tra queste realtà, unica ad emergere stabilmente da anni è Granito Forte, azienda privata con proprietà emiliana e stabilimento produttivo in Molise.

I costi di trasporto intermodale gomma/traghetto da San Simplicio al comprensorio di Sassuolo, sono più elevati del trasporto via nave dalla Turchia.

Ad oggi contro un costo di 25,00 €/t da Siniscola a Sassuolo, possiamo stimare costi logistici che dalla Turchia (Gulluk) a reso cliente Sassuolo sono non oltre i 21 €/ton, considerando l'utilizzo di navi da 50 kt attualmente in uso.

Riguardo alla concorrenza interna, le tipologie sodico-potassiche vengono prodotte in Piemonte (graniti deferrizzati) ed in Toscana (aplite, eurite), oltre a modeste quantità di sabbie e macinati di qualità importate dall'estero (Spagna e Germania principalmente).

Per la Spagna la concorrenza è simile a quella italiana e turca.

I costi logistici sono stimati anch'essi in circa 25,00 €/ton via nave da Olbia a Castellon de la Plana.

Vista l'analisi dei costi della logistica e dei prezzi di mercato, veniamo alle possibili motivazioni di utilizzo del feldspato di San Simplicio nel mercato ceramico (gres porcellanato) nel prossimo futuro.

### **8.1.2 Prospettive a breve e medio termine**

La tendenza sempre più marcata alla produzione di grandi formati sta determinando l'aumento di richieste di feldspati potassici, o comunque con contenuti apprezzabili di ortoclasio, pegmatiti, apeliti, rioliti ecc, rilevabile dal contenuto di K<sub>2</sub>O.

In questa ottica è già stato riscontrato l'interesse di alcuni produttori italiani per nuove fonti oppure minerali già conosciuti come il feldspato di San Simplicio peraltro già utilizzato sino al 2013 da alcune ceramiche del comprensorio di Sassuolo.

Di seguito nella Tabella n°25, si riportano le caratteristiche qualitative rispetto agli attuali prodotti disponibili sul mercato.

**Tabella n°25 – Fondenti sodico-potassici presenti sul mercato italiano**

Fondenti sodico-potassici presenti sul mercato italiano								
Prodotti	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO
<b>San Semplicio</b>	<b>77,84</b>	<b>12,62</b>	<b>3,23</b>	<b>5,59</b>	<b>0,34</b>	<b>0,04</b>	<b>0,34</b>	<b>0,13</b>
Esan (T) E310	71,50	17,00	2,80	6,80	0,30	0,20	0,45	0,20
Eurit E24-11	72,80	14,60	6,70	0,20	0,65	0,10	1,50	0,02
Sales Aplite	70,00	15,00	6,50	1,30	0,39	0,30	1,40	0,60
Imerys (F) RF4	73,50	15,40	3,70	3,90	0,20	0,05	0,70	0,10
Minerali F60-P	77,10	13,00	4,70	3,40	0,18	0,02	1,10	0,10

\* analisi media produzione 2006; altri: Materie prime ceramiche, Società Ceramica It. 2016.

Analisi di dettaglio nel periodo produttivo 2002-2010 sono riportate negli allegati alla presente relazione.

Questo segmento di mercato assomma ad un totale consumo stimabile dalle 200 alle 300 mila tonnellate annue, con un trend crescente dipendentemente dall'aumento delle produzioni relative ai grandi formati.

I prezzi di mercato vanno da 35 €/ton (nazionali) al 45 €/ton reso comprensorio di Sassuolo per i feldspati turchi e 65 €/ton per i francesi.

Il posizionamento prezzo-qualità del San Semplicio è a nostro avviso da comprendersi tra i nazionali ed i turchi, quindi intorno alle 40,00 €/ton reso Sassuolo.

Una previsione vendite in un primo step di mercato, che preveda una ripartenza di attività commerciali mirate all'acquisizione di una quota di mercato in questo segmento, può stimarsi in 40-50 mila ton da raggiungersi in un primo biennio di ripresa dell'attività.

#### 8.1.3 **Scenari futuri e prospettive per il feldspato di San Semplicio**

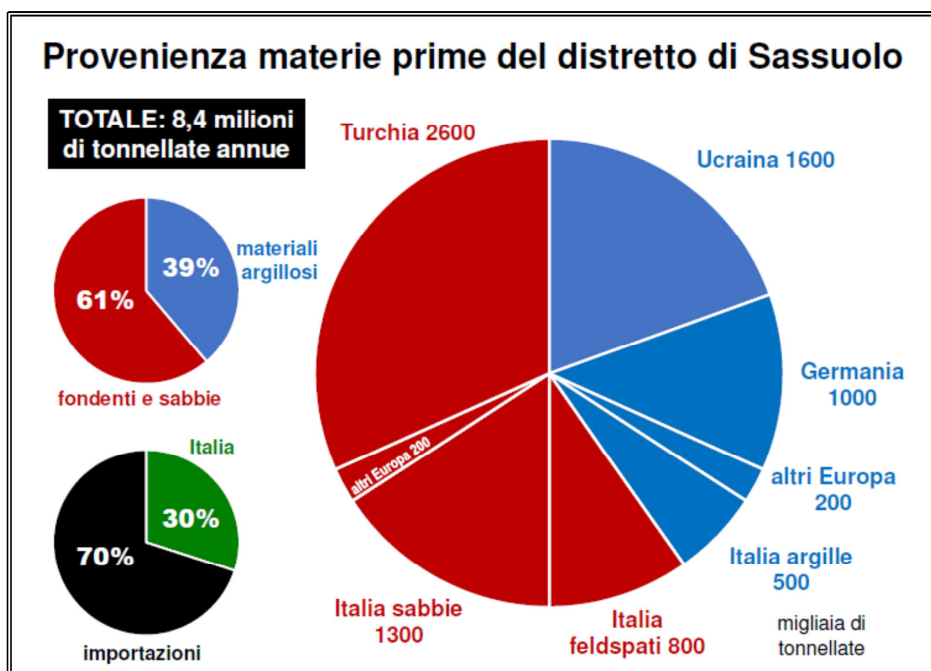
Già dallo scorso Convegno sulle materie prime ceramiche, svoltosi nel febbraio 2019 a Sassuolo, Michele Dondi e Chiara Zanelli del CNR-ISTEC Faenza segnalavano nella loro puntuale relazione, la forte dipendenza del settore da poche fonti di approvvigionamento: per due terzi da 3 soli distretti estrattivi, di cui due situati in aree di instabilità politica e/o economica [7].

Nella Figura n°23, pur riferendosi ancora all'anno 2016, esprimevano già la necessità di piani alternativi in particolare a diminuire la forte dipendenza dalla Turchia e l'Ucraina rispettivamente per feldspato ed argilla.

In particolare per i fondenti (feldspati) la percentuale importata rispetto al totale consumato era del 70%.

Opposta la situazione spagnola dove le importazioni erano solo del 30%, con la presenza anche di 400 kt provenienti dall'Italia (feldspato sardo).

Detto ciò, e considerando che nel 2010 l'MTA Genel Müdürlüğü (General Directorate of Mineral Research and Explorations) valutava le riserve turche di feldspato del massiccio Çine-Aydin in 96 milioni ton di alta qualità e 22 milioni ton medio-bassa, mentre la produzione totale nel periodo 2010-2018 è stata di ~ 56 milioni tonn, si sono prospettati alcuni scenari che porterebbero, con diverse tempistiche, all'adozione di soluzioni tecnologiche e alleanze industriali che ricerchino attivamente fonti alternative di materie prime, rilanciando la prospezione geologica nazionale, l'utilizzo integrale dei giacimenti e delle fonti locali.



**Figura n°23 – Provenienza materie prime del distretto di Sassuolo.**

Progettare quindi nuovi impianti e nuovi impasti che permettano l'uso di materie prime locali.

E' quindi in questi scenari che si possono trovare posizioni di mercato per una ripresa dell'uso del feldspato di San Simplicio, anche in aree logisticamente sfavorite e che, pur condizionato dalle variabili dipendenti della logistica e della qualità, siano in linea con la proattività strategica raccomandata dagli studiosi italiani del settore ceramico.

Sitografia

[1] <https://www.sassuolo2000.it/2018/06/06/i-dati-sul-2017-dellindustria-ceramica-italiana/>

[2] <https://www.usgs.gov/centers/nmic/feldspar-statistics-and-information>

[3] [www.coeweb.istat.it](http://www.coeweb.istat.it)

[4] <https://www.sassuolo2000.it/2018/06/06/i-dati-sul-2017-dellindustria-ceramica-italiana/>

[5] <https://www.ceramicworldweb.it/cww-it/statistiche-e-mercati/lindustria-ceramica-spagnola-continua-la-sua-crescita/>

[6] <https://www.fratellipellizzari.it/blog/piastrelle-produttori>

[7] [www.icers.it/System/00/02/80/28089/636864275699314046\\_1itIT.pdf](http://www.icers.it/System/00/02/80/28089/636864275699314046_1itIT.pdf)

## 8.2 Descrizione delle alternative di progetto

Allo stato attuale (opzione zero) l'unica alternativa alla nuova proposta progettuale è quella di non proseguire l'attività e procedere con il ripristino della situazione attuale.

Questo però non consentirebbe lo sfruttamento della risorsa.

L'attività estrattiva che si svolge nella concessione di San Simplicio come più volte ricordato, è di tipo minerario, poiché i materiali estratti (feldspati e minerali associati), sono materiali di 1° categoria, sulla base di quanto previsto dai dettami del R.D. 29 luglio 1927 n. 1443.

L'attività come precedentemente detto prevede l'estrazione, e la lavorazione del minerale da destinare al settore ceramico.

Il proseguo dell'attività consente quindi di salvaguardare lo stato occupazionale ritornando ad operare come nel periodo pre-crisi del comparto e consente di sviluppare il progetto secondo quanto previsto anche nel precedente periodo di attività.

Nel presente progetto, oltre la parte amministrativa, geologica, climatologica ecc., sarà sviluppata la soluzione più idonea per la coltivazione della risorsa considerando anche gli aspetti sulla sicurezza, sugli impatti ambientali e sulla redditività dell'attività.

### **8.3 Opere di progetto**

Come già indicato in precedenza le opere in progetto riguardano le lavorazioni da effettuare presso l'area Impianto, le zone dei cantieri estrattivi di Crapitudine e di Muntone.

Le opere in progetto sono visibili nelle tavole di dettaglio, nelle viste tridimensionali e nelle tavole di fotointerpretazione allegate al presente progetto.

Come indicato in precedenza la "fotografia" della situazione attuale in cui si trova la miniera di San Semplicio è la stessa di quando sono stati fermati i lavori per il periodo di crisi del comparto e la successiva scadenza della concessione.

Durante questa fase sono comunque stati garantiti i presidi al fine di eseguire la dovuta manutenzione dell'impianto e il monitoraggio dell'area di Crapitudine.

Per quanto riguarda il cantiere di Muntone, i lavori nel corso del tempo non sono stati mai avviati, pertanto si trova nelle stesse condizioni in cui era all'origine del rilascio della prima concessione.

Ciò è dovuto al fatto che nel periodo di attività della miniera, dal punto di vista commerciale i prodotti del cantiere di Crapitudine hanno trovato maggior richiesta sul mercato, inoltre l'acquisizione dei terreni e/o affitto delle piste per lo sfruttamento della zona ha richiesto più tempo.

Le attività specifiche di sfruttamento che si svolgono nella miniera di San Semplicio, sono riconducibili alle attività come descritte di seguito:

- Abbattimento primario del Tout-venant;
- Carico e Trasporto Tout-venant all'Impianto;
- Comminuzione e vagliatura.
- Deposito del minerale nei piazzali di stoccaggio;
- Carico del minerale per il trasporto all'utilizzatore finale.

Di seguito si riporta una breve descrizione dei lavori, rimandando ai capitoli specifici la descrizione di dettaglio.

#### **Abbattimento primario del Tout-venant**

L'abbattimento della roccia nelle aree estrattive di Crapitudine e di Muntone, è ottenuta esclusivamente con mezzi meccanici quali escavatore idraulico dotato di martellone.

Solo in alcuni casi è stato utilizzato l'esplosivo per liberare più velocemente le zone in cui è presente lo sterile.

L'azione di coltivazione con il martellone è utilizzata per ottenere un prodotto già selezionato al momento dello scavo, date anche le caratteristiche dell'ammasso roccioso interessato da piani di discontinuità e da fratture verticali, consentendo di sfruttare al meglio la risorsa e rispettare i dettami progettuali.

Inoltre l'utilizzo del martellone, unitamente allo stato dell'ammasso, consente quindi di ottenere una pezzatura adeguata per l'alimentazione del frantoio primario con notevole risparmio di tempi e costi nel ciclo produttivo.

#### **Piazzale Tout-venant**

Il trasporto dei materiali estratti dai cantieri di Crapitudine e Muntone, viene effettuato attraverso l'utilizzo di dumper, attraverso le vie di transito interne all'area della concessione.



Il trasporto dal sito di produzione (Crapitudine e Muntone), giunge ad un piazzale posto nella parte alta dell'area impianto, dove viene scaricato in un cumulo di stoccaggio provvisorio.

La movimentazione del Tout-venant nel piazzale di alimentazione del frantoio primario avviene tramite pala gommata.

#### **Prima comminuzione.**

La prima comminuzione avviene in un frantoio a mascelle, a cui segue una prima vagliatura, effettuata con vaglio vibrante sgrossatore, dalla quale si ottiene in sottovaglio destinato a sterile e un sopravaglio che tramite nastro viene destinato alla seconda comminuzione.

#### **Seconda comminuzione e terza comminuzione**

La seconda comminuzione è ottenuta tramite mulino conico.

Il prodotto frantumato, viene inviato tramite sistema di nastri ad un vaglio vibrante dove il sopravaglio viene inviato al mulino a martelli per una ulteriore comminuzione mentre il sottovaglio viene inviato tramite sistema di nastri al cumulo del prodotto finito a seconda della pezzatura richiesta, solitamente 0-10 mm.

A seconda delle richieste del mercato il prodotto finito può essere ulteriormente vagliato per ottenere una migliore qualità, inviandolo se necessario ad un terzo vaglio vibrante.

#### **Deposito prodotto finito**

Il deposito del prodotto finito è individuato nel piazzale di base dell'area impianto, solitamente consta di diversi tipi di prodotto sulla base del contenuto di ferro.

La movimentazione del materiale è effettuata tramite pala gommata, com'anche il carico sugli autoarticolati per l'invio all'utilizzatore finale.

I carichi inviati sono verificati su idonea pesa posta nel piazzale.

Sono parte integrante dell'impianto il gruppo elettrogeno, i box ecc.

Gli uffici al momento sono dislocati in un edificio, già esistente prima della concessione mineraria, lontano dall'area dell'impianto.

### **8.3.1 Metodo di coltivazione a gradoni multipli**

Per metodo di coltivazione s'intende la sequenza di escavazione ed abbattimento che caratterizza lo sfruttamento del giacimento.

Il metodo di coltivazione utilizzato attualmente è quello a gradoni multipli.

Si prevede di utilizzare lo stesso metodo per tutta la durata della concessione sia per il cantiere di Crapitudine, sia per quello di Muntone.

Nell'ambito della progettazione si è cercato di mantenere costante sia l'altezza che la profondità dei gradoni.

Variazioni puntali saranno valutate caso per caso, in funzione delle caratteristiche del giacimento e di eventuali cambiamenti delle caratteristiche geomeccaniche della roccia e dell'altezza dei gradoni.

La coltivazione a gradoni multipli a differenza di quanto accade solitamente in questo caso è effettuata con l'utilizzo di mezzi meccanici (escavatore idraulico con martellone), mentre l'utilizzo dell'esplosivo nel caso della miniera di San Semplicio sino a questo momento è stato limitato e solo per l'abbattimento delle zone in cui lo sterile ha raggiunto notevoli spessori.

Il giacimento, generalmente, si presenta come una alternanza di strati da molto a mediamente inclinati, di feldspato e zone sterili.

Nelle varie fasi progettuali descritte successivamente le lavorazioni nel corso del tempo mostrano l'avanzamento delle coltivazioni tramite gradoni multipli.

Ogni fase di progettazione con proiezioni a tre anni, a sei anni, a dieci anni, è mostrata con la predisposizione di planimetrie corredate da sezioni, da tavole tridimensionali sulla base dell'elaborazione del rilievo riferito all'anno analizzato, in cui sono contenute le viste come di seguito: vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Inoltre nelle tavole a seguire quelle di cui sopra, sono presenti le fotointerpretazioni sulla base delle punti di vista presi da Google Earth, sempre per la situazione dell'intervallo di riferimento.

Al fine di avere anche un'immediata percezione di quali saranno le variazioni degli scavi o rinterri futuri, è stata realizzata, inoltre, una tavola specifica in cui è evidenziato il raffronto tra le sezioni dello stato attuale, dopo tre anni, dopo sei anni, dopo dieci anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino, sia per il cantiere di Crapitudine che per quello di Muntone.

La coltivazione nel corso del tempo potrà essere effettuata mettendo in produzione più gradoni contemporaneamente in funzione delle richieste del mercato.

Per il carico del Tout-venant sui mezzi di trasporto si utilizzerà un escavatore idraulico a benna rovescia con capacità pari a 2 mc o superiore.

I mezzi utilizzati per il trasporto saranno di tipo dumper da cava (Perlini ecc.) aventi adeguata capacità di carico e idonei al tipo di lavorazione.

Gli stessi mezzi meccanici sopradescritti saranno utilizzati per effettuare le opere di manutenzione delle piste principali.

### **8.3.2 Migliori tecniche disponibili**

Quanto sopra descritto per la coltivazione del feldspato della miniera di San Simplicio, sono le migliori tecniche disponibili, tra quelle conosciute ed economicamente sostenibili.

L'azienda cercherà comunque ed in modo costante di tenersi aggiornata su altri metodi di coltivazione, utilizzando le migliori tecniche che si renderanno disponibili con il procedere dell'attività.

### **8.3.3 Riduzione dell'uso delle risorse**

Per la limitazione dell'uso delle risorse sarà posto il massimo impegno nel recupero dei sottoprodotti.

Il materiale sterile e il terreno vegetale sono provvisoriamente stoccati in un terreno di proprietà della società concessionaria per il successivo riutilizzo nella fase di ripristino ambientale delle aree al momento in cui si avrà l'esaurimento del giacimento.

Per quanto riguarda lo sterile in eccedenza rispetto a quello destinato al ripristino, la società intende presentare domanda per l'ottenimento dell'autorizzazione alla vendita come materiale di seconda categoria.

### **8.3.4 Altre tecniche d'intervento e confronto con quelle utilizzate**

Per quanto riguarda altre tecniche di coltivazione conosciute, teoricamente applicabili, non possono essere prese in esame poiché condizionate dalla conformazione del terreno, del giacimento, delle caratteristiche geomeccaniche della roccia incassante e per il fatto che allo stato attuale i lavori sono già stati eseguiti soprattutto nel cantiere di Crapitudine.

Per quanto riguarda il cantiere di Muntone le ipotesi formulate tengono conto soprattutto di quella che è l'esperienza già avuta nel cantiere di Crapitudine.

Come si evince anche dalle tavole progettuali, i lavori del cantiere di Muntone saranno anche più contenuti rispetto quelli di Crapitudine.

### 8.3.5 **Tipologia degli scavi e riporti**

In entrambi i cantieri di produzione si effettuerà una coltivazione a cielo aperto, nei quali l'attività prevista sarà a turno unico.

Considerata la conformazione dei versanti e del terreno saranno quindi realizzati dei gradoni in numero variabile e alla base del cantiere troverà posto, un ampio piazzale.

Non saranno realizzate strutture di deposito permanenti.

Lo sterile prodotto sarà utilizzato insieme al terreno vegetale per il ripristino ambientale.

Come precedentemente detto la conformazione dei cantieri di coltivazione è riportata graficamente negli elaborati riferiti ad ogni fase progettuale.

In presenza di roccia particolarmente fratturata o di zone con diversa conformazione potrà essere diminuita l'inclinazione delle alzate o allargata la misura dei gradoni.

I riporti da realizzarsi durante la fase di ripristino, saranno effettuati utilizzando il terreno sterile attualmente messo da parte in settori specifici delle zone di coltivazione e attraverso la stesa della terra vegetale.

I dettagli progettuali sono riportati nelle tavole del ripristino.

## 8.4 **Il giacimento minerario e la valutazione delle sue riserve**

*“Un giacimento di minerale (o di minerali) è una concentrazione di uno o più minerali della crosta terrestre presenti a tenori particolarmente elevati. Se il minerale o i minerali di un giacimento rivestono importanza industriale, valore commerciale e sono economicamente coltivabili (le spese di produzione dei concentrati mercantili devono essere inferiori al prezzo di vendita per consentire di ottenere un margine utile), solo allora il deposito costituisce un “giacimento minerario”. Un giacimento minerario è pertanto una concentrazione di minerali utili industrialmente ed economicamente coltivabili. Di conseguenza “il minerale” dal punto di vista minerario, è una qualunque sostanza naturale economicamente sfruttabile. I giacimenti minerari si possono perciò distinguere in giacimenti minerari potenziali ed in giacimenti minerari utili. I primi sono quei depositi che non sono attualmente coltivabili ma che potranno essere economicamente sfruttati in un futuro più o meno prossimo allorché verranno a mancare quei fattori capaci di influire sulla economicità della loro coltivazione. I giacimenti minerari utili sono invece quelli attualmente coltivabili con profitto ( F.F. Bakos - L'analisi tecnico-economica degli investimenti minerari, La valutazione qualitativa dei giacimenti minerari. - Parte Prima. Padova 1997).”*

Sulla base di quanto detto sopra per definire un giacimento minerario concorrono molteplici fattori, nella successiva Tabella n°8 si è cercato di definire la concessione mineraria di San Semplicio.

L'analisi che emerge dalla Tabella n°8, mostra che gli aspetti positivi rispetto quelli negativi sono decisamente in numero maggiore.

Il principale obiettivo della valutazione di quelle che sono le riserve consiste nel determinare, sia il volume, sia il tenore del minerale recuperabile in determinate condizioni tecnico-economiche.

Infatti la stima sulla quantità di minerale contenuta in una riserva si valuta sulla base del volume del deposito ed sulla concentrazione del minerale che deve essere recuperabile con profitto in base ad uno specifico prezzo di mercato.

Sulla base di quanto fatto nella tabella precedente, e considerando le caratteristiche individuali della miniera di San Semplicio, i principali fattori che regolano la valutazione delle sue riserve sono riportati nella successiva Tabella n°26 - 27.

**Tabella n°26 – Fattori per la definizione del giacimento minerario**

Fattori per la definizione del giacimento minerario		
Fattori per la definizione del giacimento minerario	Negativo	Positivo
L'applicazione di alcuni minerali nei cicli industriali	No	Si
Nuove affinate tecnologie nel settore della preparazione e del trattamento mineralurgico dei minerali	No	Si
Nuovi metodi di coltivazione mineraria	No	Si
Variazione dei prezzi di mercato	Si	No
Composizione chimico-mineralogica del giacimento sia per quanto concerne il minerale (o l'elemento) utile quanto i minerali (o gli elementi) accessori	No	Si
La struttura e la tessitura del giacimento	No	Si
La natura delle rocce incassanti (ossia le caratteristiche fisiche dell'incassamento)	Si	No
La presenza di falde freatiche	Si	No
La distanza delle vie di comunicazione ed il tipo di via di comunicazione (ferroviaria, stradale, marittima, ecc.)	No	Si
La disponibilità di energia elettrica	Si	No
La disponibilità di approvvigionamento per la miniera e gli impianti di trattamento	No	Si
La disponibilità di infrastrutture per i dipendenti dell'azienda mineraria	No	Si
L'ubicazione del deposito rispetto alle principali vie di comunicazione	No	Si
Le caratteristiche morfologiche d'ambiente	No	Si
Le condizioni dell'economia nazionale (difficoltà d'importazione, barriere doganali, incentivi statali alla produzione, ecc.)	Si	No
Le caratteristiche geologico-strutturali e giacimento logiche regionali	No	Si
La situazione climatica ed idrologica locale	No	Si
La presenza di antichi lavori minerari	No	Si

**Tabella n°27 – Principali fattori che regolano la valutazione delle riserve**

Principali fattori che regolano la valutazione delle riserve			
Fattori	Definizione	Negativo	Positivo
Fattori geologici	La natura fisica del giacimento (Dimensione e forma del giacimento, distribuzione del minerale o dei minerali, caratteristiche fisiche delle rocce incassanti, ambiente strutturale, ecc.)	No	Si
Fattori mineralogici	Le caratteristiche petrografiche e chimico-fisiche dei minerali presenti nel deposito (importanti nella definizione del grado di liberazione del minerale utile dallo sterile).	No	SI
Fattori infrastrutturali	L'ubicazione del giacimento rispetto alle sorgenti di approvvigionamento ed i siti di distribuzione del prodotto finito (concentrati mercantili).	Si	No
Fattori tecnologici	Le tecniche di coltivazione (Mining) e di trattamento (Processing or Milling) disponibili ed applicabili al giacimento.	No	SI
Fattori economici	L'assicurazione che si possa conseguire un tasso minimo di ritorno sul capitale investito prendendo in considerazione i costi del capitale, i costi operativi, le tasse, le royalties, il prezzo di mercato del prodotto, i termini contrattuali, la prevista produzione e la futura domanda del prodotto.	No	Si
Fattori umani	La reperibilità del personale e la adozione di un efficiente ed organico piano operativo.	No	SI
Fattori ambientali	L'impatto delle coltivazioni minerarie e del processo di arricchimento del minerale sull'ambiente e le limitazioni imposte dallo Stato.	No	Si
Fattori legislativi	Le leggi nazionali, regionali e/o locali, i diritti minerari, le imposte, le tasse e le royalties.	No	Si
Fattori politici	Fattori politici nazionali ed internazionali che possono condizionare l'avvio di un progetto minerario, le successive operazioni minerarie e la vendita dei mercantili.	No	Si

Sulla base di quanto fatto nella precedente tabella e considerando le caratteristiche individuali della miniera di San Semplicio, i principali fattori che regolano la valutazione delle sue riserve anche in questo caso, sono a favore per far sì che si porti a buon fine l'impresa mineraria consentendo di poter progettare e pianificare a breve ed a lungo termine comprendendo tutte le



fasi di lavorazione che vanno dall'esplorazione, allo sviluppo ed alla produzione mineraria del giacimento.

#### 8.4.1 **La riserva e la risorsa mineraria**

La valutazione della riserve e della risorsa mineraria è caratterizzata fondamentalmente da tre addendi fondamentali:

1. Il volume o cubaggio del minerale in vista;
2. Il volume o cubaggio del minerale probabile;
3. Il volume o cubaggio del minerale possibile.

Così definiti:

Il volume o cubaggio del minerale in vista è dato dal volume in t di quelle parti di giacimento che sono state completamente riconosciute e campionate.

Il volume o cubaggio del minerale probabile è dato dal volume in t di quelle parti del giacimento, che sono state riconosciute solo parzialmente con limitati lavori minerari e sporadiche campionature.

Il volume o cubaggio del minerale possibile è dato dal volume in t di quelle parti del giacimento che non sono state riconosciute coi lavori minerari che si suppone esistano in base a valide considerazioni geologico-giacimentologiche.

Nel caso della miniera di San Simplicio le stime fatte in mc considerando anche quelle del primo progetto di coltivazione sono elencate di seguito nelle Tabelle n°28-29.

**Tabella n°28 – Ripartizione delle riserve nei cantieri di Crapitudine e di Muntone in metri cubi**

Ripartizione delle riserve nei cantieri di Crapitudine e di Muntone in mc			
Cantiere	Vista	Probabili	Possibili
Crapitudine	304.800	584.000	2.085.000
Muntone	-	791.000	5.415.000
Totale	304.800	1.375.000	7.500.000

**Tabella n°29 – Ripartizione delle riserve nei cantieri di Crapitudine e di Muntone in tonnellate**

Ripartizione delle riserve nei cantieri di Crapitudine e di Muntone in t			
Cantiere	Vista	Probabili	Possibili
Crapitudine	731.520	1.400.000	5.000.000
Muntone	-	1.900.000	13.000.000
Totale	731.520	3.300.000	18.000.000

Le riserve effettivamente utilizzabili nel cantiere di Crapitudine, al momento unico cantiere estrattivo in attività, sono quantificabili in circa 304.800 mc, corrispondenti a circa 731.520 t.

Questa stima è prudenziale poiché l'estensione del sito non è ancora completamente valutato in quanto la struttura mineralizzata si estende sui terreni a monte dell'area di Crapitudine.

Per quanto riguarda invece il sito di Muntone, dal momento del rilascio della prima concessione ad oggi, è stata realizzata una sola prospezione per la parte in affioramento nella zona di valle.

Per quanto riguarda la determinazione di maggiori dati si prevede di realizzare una campagna di sondaggi nella parte alta di Crapitudine ricadente all'interno dei terreni censiti al catasto al Foglio n°3 mappali n°82-83-84, mentre per quanto riguarda la zona di Muntone, si rimanda al momento in cui sarà coltivato il giacimento.

Le nuove ricerche all'interno della concessione in settori specifici garantisce la produttività futura della miniera e lo sfruttamento della risorsa.

Le tavole allegate al progetto mostrano quali siano i settori interessati dalle ricerche e nei paragrafi successivi si definiranno i modi e i tempi per effettuare gli studi nelle aree individuate.

#### 8.4.2 I rapporti sterile-minerale

I calcoli relativamente i rapporti sterile/minerale nel presente progetto saranno espressi secondo la successiva formula:

Sterile espresso in tonnellate per tonnellata di minerale estratto.

I calcoli presunti sulla base di quanto già parametrizzato nel corso degli anni precedenti sono indicativamente stimati su valore di circa 1:1 (in questo caso è necessario estrarre 1 tonnellata di sterile per poter estrarre una tonnellata di minerale).

Per ogni fase di coltivazione della miniera di cui si parlerà più avanti, verrà redatta una apposita tabella dove saranno indicati i quantitativi estratti sia dello sterile che del minerale.

I calcoli elaborati nel presente documento si riferiscono alla condizione analizzata che è quella in situ.

Il documento come si può notare anche negli elaborati cartografici, è redatto partendo dal rilievo dello stato attuale in cui si trova l'area interessata dai cantieri estrattivi di Crapitudine e di Muntone e dell'area impianto.

Il calcolo eseguito in banco o in situ al momento consente di poter dare con un minimo di errore, un valore decisamente preciso del materiale estratto.

Difatti la fratturazione del giacimento unitamente alla granulometria estremamente varia dopo l'avvenuta coltivazione e l'aumento volumetrico conseguente alla fase di estrazione, restituiscono un calcolo che dovrebbe considerare troppe variabili e quindi non potrebbe garantire valori precisi.

Nel corso dei dieci anni è previsto un movimento terra medio annuo:

- Per il cantiere di Crapitudine la media indicativa è di circa 38.000 mc/anno;
- Per il cantiere di Muntone la media indicativa è di circa 17.000 mc/anno.

Tali valori come messo in evidenza più avanti saranno soggetti a variazioni in funzione delle elaborazioni grafiche e del fatto che nella parte bassa il giacimento potrebbe esaurirsi.

Nelle Foto n°2-3, sono visibili rispettivamente il feldspato in banco e lo sterile in banco.



Foto n°2 - Vista del feldspato in banco.





**Foto n°3 - Vista dello sterile in banco.**

Il materiale estratto nella miniera di San Simplicio, si presenta di colore bianco o bianco chiaro, a volte si presenta molto compatto e cristallino in cui sono evidenti i cristalli di feldspato, quelli di quarzo e la muscovite.

In certe zone si presenta con struttura più scistosa, in altre come avuto modo di rilevare nella zona del piazzale di base di Crapitudine, in forma piuttosto friabile, da mediamente a molto alterato, interessato da fenomeni di caolinizzazione.

L'esperienza maturata nel corso dei lavori svolti nel periodo 200-2015, ha consentito di definire sempre con più precisione quali zone sono caratterizzate da feldspato e quali da sterile.

A tal fine essendo il giacimento piuttosto eterogeneo, e dovendo quindi attuare una lavorazione di tipo selettivo, l'analisi dei fronti di scavo viene effettuata ogni tre giorni.

L'indagine viene condotta attraverso il prelievo dai fronti di scavo di campioni rappresentativi, che consentono di determinare il tipo di feldspato che verrà prodotto.

Con questo metodo si è giunti quindi a due risultati importanti:

Il primo è quello di procedere ad una prima selezione direttamente sul fronte di scavo con conseguente separazione minerale – sterile.

Il secondo è quello di differenziare il tipo di feldspato che sarà portato all'impianto.

La differenziazione di cui sopra consente di poter poi comporre delle miscele direttamente a monte della frantumazione primaria durante la fase di carico con la pala gommata.

La composizione delle miscele, consente inoltre di poter soddisfare la richiesta di più utilizzatori finali.

La coltivazione effettuata sino a questo momento ha mostrato che la composizione dal punto di vista mineralogico delle zone mineralizzate più significative per il mercato ceramico, è data da feldspato sodico, feldspato potassico e quarzo prevalenti, mentre in forma subordinata si trova la mica – muscovite.

Generalmente tra gli ossidi coloranti si rinvencono in piccole percentuali il  $\text{TiO}_2$  (0.10%) e  $\text{MgO}$  (0.4%), mentre il ferro è quasi sempre pari a circa 0,28-0,3%, mentre nelle zone dove è più presente di solito raggiunge percentuali maggiori.

Nelle zone dove la mineralizzazione è più idonea la percentuale di albite è pari a circa il 6% circa e prevale sull'ortoclasio che raggiunge percentuali intorno al 2,6%.

Tutto ciò considerato a cui è da aggiungere che la coltivazione è già stata avviata da ormai 15 anni, il materiale estratto è destinato prevalentemente al mercato del gress porcellanato.

L'esperienza maturata nel corso degli anni, indica inoltre che i minerali estratti dal cantiere di Crapitudine ma aventi tenori più elevati degli elementi sopradescritti quali  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{MgO}$  e  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , possono trovare posto nel mercato ceramico per la fabbricazione di piastrelle in monocottura a pasta bianca.

Sempre relativamente la coltivazione, va sottolineato che allo stato attuale non si può garantire la coltivazione per singoli lotti con conseguente ripristino del precedente rendendo di fatto necessario dover operare su tutti i fronti.

Tale situazione è dovuta principalmente a tre fattori:

1. Zone del giacimento che si riteneva fossero esaurite nel decennio scorso, per la presenza eccessiva di Ferro, oggi potrebbero essere di nuovo riprese e coltivate essendo cambiate le esigenze del mercato.
2. La stessa eterogeneità del giacimento costringe di fatto a lavorare su più parti del fronte e non per lotti.
3. E' altrettanto importante però notare che diverse parti del giacimento attualmente esaurite saranno comunque oggetto di ripristino alla ripresa dei lavori.

Va inoltre evidenziato che, comunque, la nuova concessione prevede che i cantieri estrattivi siano di dimensioni uguali a quelli richiesti con la precedente concessione.

Difatti l'analisi sin qui condotta mostra che per il cantiere di Crapitudine, le superfici siano pressoché uguali a quelle in cui sono state effettuate le lavorazioni dal 2000 al 2015.

Per quanto riguarda le superfici previste per la coltivazione per il cantiere di Muntone, sono rimaste invariate.

Stesso dicasi per le superfici in cui è presente l'impianto e le aree dei piazzali.

#### 8.4.3 **Analisi economica**

E' ben noto che i costi operativi della coltivazione a cielo aperto dipendono dal rapporto sterile/minerale.

Nel presente progetto sono stati utilizzati i seguenti parametri così come meglio descritto nella relazione analisi costi-benefici a cui si rimanda.

Le voci utilizzate per il calcolo dell'analisi economica sono le seguenti:

1. Vendite (Valore medio sui 10 anni)
  - Prezzo medio di vendita del feldspato a tonn.

**Totale = € 17,60**

2. Costi variabili (Valore medio sui 10 anni)
  - Preparazione, estrazione e trasporto del minerale all'impianto
  - Carburanti, lubrificanti, manutenzioni
  - Costi Vari

**Totale = € 9,10**

3. Costi fissi industriali (Valore medio sui 10 anni)



- Personale dipendente
- Ripristini
- Affitti terreni, area impianto e strade di accesso
- Ammortamenti
- Canoni minerari

**Totale = € 2,92**

4. Costi fissi generali (Valore medio sui 10 anni)

- Assicurazioni
- Consulenze
- Spese varie

**Totale = € 1,92**

5. Utile operativo (Ebit) (Valore medio sui 10 anni)

**Totale = € 5,38**

6. Oneri finanziari (Valore medio sui 10 anni)

- Interessi passivi e spese bancarie

**Totale = € 0,80**

7. Utile prima delle imposte (Valore medio sui 10 anni)

**Totale = € 5,29**

8. Imposte dirette (Valore medio sui 10 anni)

- Ires 24%
- Irap 2.93%

**Totale = € 14,28**

9. Utile netto (Valore medio sui 10 anni)

**Totale = € 3,87**

L'analisi delle voci dei costi nel presente paragrafo non tiene conto degli sterili, in quanto, resta difficile fare una previsione attendibile poiché il mercato degli inerti è strettamente legato al mercato dell'edilizia e delle opere pubbliche, tuttavia in considerazione del fatto che si procederà alla richiesta di autorizzazione per la produzione e la vendita dei materiali di seconda categoria derivanti dalla produzione in eccesso degli sterili, nell'analisi economica allegata al presente progetto sono state formulate delle ipotesi di costi-benefici.

## 8.5 Descrizione delle lavorazioni

### 8.5.1 Viabilità interna ed esterna della concessione

Per quanto riguarda la viabilità, è possibile accedere alla miniera attraverso un sottopasso della S.S.131 D.C.N. accessibile dalla S.S. 125 visibile nelle Foto n°1-2-3-4 dell'elaborato fotografico.

Il tratto di collegamento tra la S.S.125 e l'accesso all'area mineraria è invece visibile nelle Foto n°5 dell'elaborato fotografico.

Nella Foto n°6 dell'elaborato fotografico, è visibile l'accesso alla miniera, mentre nella Foto n°7, è visibile sulla destra la strada da percorrere per giungere al cantiere di Muntone.

Nella Foto n°8 è visibile la strada che conduce al cantiere di Muntone e sullo sfondo a destra il cantiere di Muntone.

Nella Foto n°9, è visibile uno dei vertici della concessione mineraria di San Simplicio in prossimità della strada di accesso alla miniera.

Nelle Foto n°10 dell'elaborato fotografico, è visibile invece la strada che conduce alla miniera che costeggia la chiesa di San Simplicio.

Nella Foto n°11 dell'elaborato fotografico, è visibile la strada che dall'ingresso della miniera conduce alla zona in cui sono presenti gli uffici (Foto n°12-13).

Nelle Foto n°16-17 dell'elaborato fotografico, sono visibili la strada di accesso al piazzale dell'impianto nel tratto compreso tra la zona degli uffici e la sbarra e il tratto compreso tra la sbarra e il piazzale dell'impianto.

La Foto n°18 mostra invece il dettaglio della tubazione che serve per inumidire le piste durante le fasi di lavoro.

Nelle Foto n°19 dell'elaborato fotografico, invece è visibile il piazzale impianto e la zona di ingresso al cantiere di Crapitudine sulla destra.

Nelle Foto n°43-44-45-46-47-48-49-51 dell'elaborato fotografico, sono visibili invece la pista che conduce a Crapitudine, la pista che porta al piazzale della parte bassa del cantiere (Piazzale) e la pista che conduce alle parti alte dove sono presenti le zone di coltivazione del giacimento.

Per quanto riguarda invece Muntone, nelle Foto n°59-60-61 dell'elaborato fotografico, è visibile il tratto che si diparte dal cancello d'ingresso della concessione, e il tratto che conduce alla zona in cui ricade il cantiere.

Nelle Foto n°62-63-64-65 dell'elaborato fotografico, è visibile la zona in cui sono stati effettuati i lavori di ricerca e i prelievi per le prove industriali del cantiere di Muntone.

Nella Tavola n°6, è indicata la viabilità su base C.T.R., in cui compaiono:

- Colore blu la S.S.131 direzione Olbia o Nuoro;
- Colore giallo gli svincoli della S.S.125 con la S.S.131 D.C.N. e lo svincolo di accesso alla concessione mineraria;
- Colore marrone la strada di accesso alla concessione mineraria con la S.S.125;
- Colore verde la strada di accesso all'area dell'impianto, al cantiere di Crapitudine e al cantiere di Muntone.

Inoltre nelle Tavole n°7-8-9, sono riportate le principali vie di comunicazione interne ed esterne alla miniera di San Simplicio sulla base dell'ortofoto ripresa da Google Earth.

Nel caso del cantiere di Crapitudine, la viabilità principale allo stato attuale è verificata periodicamente nell'ambito dei controlli legati al presidio.

Nel caso del cantiere di Muntone la viabilità principale andrà adeguata ai trasporti che dovranno essere effettuati dal cantiere all'area dell'impianto.

I lavori di realizzazione della strada di accesso al cantiere consisteranno fondamentalmente nell'adeguamento dell'attuale viabilità esistente.

Per quanto riguarda invece le aree dei cantieri di Crapitudine e Muntone, la viabilità di collegamento all'area dell'impianto sarà verificata periodicamente e manutenzionata con regolarità.

La pista di accesso alla miniera, quella di accesso al cantiere di Crapitudine e quelle di servizio della zona dell'impianto sono regolarmente manutenzionate e tenute in ordine.

Le piste come indicato anche in precedenza allo stesso modo dei piazzali sono continuamente inumidite per limitare al massimo la produzione di polvere.

### **8.5.2 Lavori di preparazione**

Per la costruzione delle strade o piste o rampe di arroccamento saranno impiegate le stesse tecniche riferibili ai lavori di coltivazione.

Tali tecniche valgono sia per il cantiere di Crapitudine dove la strada principale è già presente, sia per quello di Muntone dove le piste ecc. devono ancora essere realizzate.

I lavori di preparazione prevedono la ripulitura del versante dalle coperture vegetali, che nelle zone di coltivazione sono piuttosto modeste, sia si tratti del cantiere di Crapitudine sia si tratti di Muntone.

I lavori saranno eseguiti con l'utilizzo di escavatore idraulico dotato di martellone e con escavatore idraulico a benna rovescia di capacità pari a due mc o superiore.

Lo sterile viene allontanato con i dumper, che seguiranno l'escavatore addetto alla movimentazione dello smarino.

La strada di arroccamento nel caso del cantiere di Muntone, costituirà la prima traccia di scavo, a partire dalla quale sarà impostato il fronte di cava principale.

### **8.5.3 Estrazione dei materiali**

L'attività estrattiva vera e propria inizierà quando terminerà la fase precedente di scoperchiatura e preparazione.

Sulla base di quanto già riscontrato nel cantiere di Crapitudine e nell'ipotesi che la stesso tipo di configurazione del giacimento sia simile anche nell'area di Muntone, i fronti di scavo si presenteranno come un'alternanza di strati da molto a mediamente inclinati di materiale sterile incassanti strati di feldspato sodico-potassico.

Come anche detto precedentemente, l'estrazione del minerale sarà di tipo selettivo.

Sarà effettuato un primo step di scavi sul fronte in modo da allontanare lo strato di sterile.

Una volta estratto lo sterile si sarà avviata la campagna di estrazione del minerale.

In entrambe le fasi sarà utilizzato un escavatore idraulico dotato di martellone e uno a benna rovescia.

In casi del tutto eccezionali ovvero quando lo spessore dello strato sterile è notevole come già accaduto peraltro nella fase finale delle lavorazioni di Crapitudine, è stato utilizzato per l'abbattimento, l'esplosivo.

L'escavatore idraulico a benna rovescia provvederà al carico dei mezzi di trasporto per avviare il minerale all'impianto attraverso la pista principale.

### **8.5.4 Accantonamento del suolo vegetale**

Il suolo presente nelle aree dei Cantieri di Crapitudine e di Muntone è accantonato in zone in cui non è presente il giacimento, per essere riutilizzato successivamente nei lavori di recupero ambientale.

Nel caso del cantiere di Crapitudine gran parte del suolo vegetale è stato già accantonato, mentre nel caso del caso di Muntone tali operazioni saranno effettuate al momento di apertura del cantiere.

### **8.5.5 Formazione dei depositi di sterili e di terra vegetale**

Nella concessione mineraria di San Simplicio non sono previste discariche o strutture di deposito (così come definite dal DPR 128/59 o dal D. Lgs 117/08).

I depositi temporanei dei materiali estratti, in attesa della loro riutilizzazione sono individuati presso le zone di estrazione dei due cantieri di Crapitudine e di Muntone.

I depositi temporanei seppur presenti, insistono su aree limitate situate al bordo del cantiere in modo da essere facilmente raggiungibili, sia nel momento in cui viene depositato lo sterile e il terreno vegetale proveniente dall'area estrattiva, sia nel momento in cui dalla zona di stoccaggio sono prelevati per le fasi di recupero ambientale.

Ove possibile nelle zone del giacimento dove la risorsa pian piano va esaurendosi o dove risulta non più economicamente valida per l'estrazione lo sterile sarà immediatamente utilizzato per il recupero, di fatto anticipando i lavori previsti a margine dei dieci anni per cui è richiesta la concessione.

I depositi saranno disposti nel rispetto delle condizioni di stabilità dei versanti e in maniera da non interferire con il reticolo idrico.

Nell'area di Crapitudine il deposito è già presente mentre nel caso di Muntone dovrà essere previsto nei terreni ancora da acquisire.

Per quanto riguarda l'area dell'impianto, i depositi temporanei sono legati al Tout-venant proveniente dai cantieri estrattivi stoccati a bocca di frantoio, e al prodotto finito da avviare all'industria ceramica.

Per quanto riguarda il sottoprodotto proveniente dalla ciclo produttivo viene stoccato in zone del piazzale dell'impianto e ceduto come sottoprodotto.

Nella fase di calcolo del ripristino, per quanto riguarda il movimento terra, al fine di poter dimensionare i volumi di materiale necessari alle operazioni suddette, si considererà che ogni mc di sterile "in banco", sia pari a 1,5 mc in cumulo.

#### **8.5.6 Regimazione delle acque superficiali**

Le acque superficiali sia nella zona del cantiere di Crapitudine, sia nella zona dell'area dell'impianto sono regimate, assicurando la limitazione dei fenomeni di erosione e trasporto solido.

Nel corso del primo periodo di coltivazione della concessione mineraria di San Simplicio durante la realizzazione dei piazzali e delle strade di accesso sono stati predisposti opportuni canali di scolo e di drenaggio.

Peraltro i lavori di coltivazione e quelli che insistono nell'area dell'impianto non interferiscono con il reticolo idrografico o con i corsi d'acqua presenti all'interno della concessione in quanto a quote superiori rispetto il regolare andamento del corso d'acqua che insiste sul fondo della valle.

Inoltre, come si evince anche dalle tavole progettuali nelle varie fasi temporali, sia per quanto riguarda il cantiere di Crapitudine, sia per quello di Muntone, sia per quello dell'area dell'impianto, i lavori da effettuarsi non raggiungono mai quote inferiori a quelle dei corsi d'acqua.

La particolare attenzione al mantenimento in efficienza della rete di drenaggio consente di rendere praticamente nullo l'eventuale trasporto solido.

I calcoli relativi la regimazione delle acque sono riportati nel capitolo 9 della presente relazione.

#### **8.5.7 Stabilità degli scavi**

Per ogni valutazione sulla stabilità degli scavi si rimanda alla relazione specifica allegata.

#### **8.5.8 Altezza dei fronti di scavo**

L'altezza massima dei fronti di scavo in linea di massima è stata tenuta costante e pari a circa 5-6 metri. Questo valore si riduce fino a zero percorrendo i fianchi della coltivazione.

#### **8.5.9 Area Impianto**

L'aggiornamento della cartografia di dettaglio ha riguardato, oltreché le aree precedentemente descritte, anche quello delle aree occupate dall'impianto, dai piazzali di stoccaggio del Tout-venant e quelli dei prodotti finiti.

Nella Tavola n°2, l'area dell'impianto è evidenziata in colore verde.



L'area interessata dall'impianto, dalla pista di accesso alla miniera, dalla pista di accesso al cantiere di Crapitudine e dagli uffici ricade all'interno del Foglio 10 Mappali 93-123-127 così come riportato nella Tavola n°4, ed è in affitto.

Nelle Tavole n°6-7 è individuata la viabilità interna alla concessione per quanto riguarda l'area dell'impianto.

Mentre nella Tavola n°43 è riportato uno schema del ciclo produttivo dell'impianto.

Il Tout-venant proveniente dalle zone di estrazione, è avviato all'impianto di trattamento di cui si riporta la planimetria aggiornata nelle tavole progettuali di cui si parlerà più avanti nei capitoli specifici.

Nelle tavole di dettaglio della fase attuale è visibile sia lo sviluppo dell'impianto, sia le aree occupate dai piazzali di stoccaggio e dai piazzali di messa a dimora del prodotto finito, così com'anche visibile nelle Foto dalla n°19 sino alla Foto n°42, dell'allegato fotografico.

L'area come si evince sia dalla planimetria, sia dalle foto allegate, si presenta all'interno di una piccola vallecola che è già naturalmente interclusa alla vista dai vari punti panoramici come si evince anche dalle tavole di fotointerpretazione.

Le ridotte dimensioni dell'area, sono dovute anche al fatto che il prodotto finito, è acquisito dall'utilizzatore finale (industria ceramica) in tempi brevi, facendo sì che non sia necessario occupare vasti spazi per il suo stoccaggio.

L'area occupata dai piazzali di stoccaggio e dall'impianto complessivamente è stimabile in 11.900 mq corrispondente a poco più di un ettaro.

Essa è distinta in:

- 2.900 mq area di stoccaggio e movimentazione materiali Tout-venant provenienti dai cantieri estrattivi di Crapitudine e Muntone.
- 2.800 mq area occupata dall'impianto.
- 6.200 mq area di stoccaggio e movimentazione materiale mercantile.

L'area come si evince anche dalle tavole progettuali e dalle foto allegate è essenzialmente composta da:

- Un'area a monte dell'impianto con quota variabile dai 111.00 ai 112.00 metri s.l.m. che serve per lo stoccaggio del materiale Tout-venant proveniente dai cantieri estrattivi di Crapitudine e Muntone. L'area si trova nelle immediate vicinanze della bocca frantoio così da poter economizzare sugli spostamenti dei mezzi meccanici e da poter immediatamente esser fruibile dai mezzi di trasporto dai cantieri. Non è da trascurare che la scelta dell'ubicazione dello stesso impianto è funzionale come distanza dai due cantieri di estrazione Crapitudine e Muntone essendo circa distante da entrambi 1 km. L'area di stoccaggio consente un accumulo di circa 8.000-10.000 t di Tout-venant.
- Un'area unica adibita a piazzale su cui poggia l'impianto, dove insiste anche l'area di stoccaggio del prodotto mercantile, l'area di carico sui camion per la destinazione finale del prodotto, l'area degli spogliatoi, l'area dei container in cui sono stoccati i materiali di ricambio ecc., l'area in cui sono poggiati i gruppi elettrogeni per la produzione di energia elettrica e la cisterna del gasolio. L'area ha quote variabili da 108.00 m s.l.m. nel punto più alto che degrada sino a 106.00 m s.l.m. zona in cui si trova la struttura sempre amovibile adibita a spogliatoio.

E' importante sottolineare che, rispetto il progetto originario, dove si prevedeva la realizzazione di tre piazzali discendenti in cui era previsto:

- nel piazzale più alto lo stoccaggio del Tout-venant a bocca frantoio;
- nel piazzale intermedio il posizionamento dell'impianto;

- nel piazzale più basso lo stoccaggio del prodotto mercantile e le aree di carico del materiale finito per l'utilizzatore finale (industria ceramica);

si è riusciti a ridurre a soli due piazzali quali quello di stoccaggio più alto e quello d'impianto ecc. più basso rendendo il tutto più compatibile con l'ambiente circostante.

Nelle tavole di dettaglio, sono state messe in evidenza con colori diversi, la zona non soggetta a nessun tipo di lavorazione o dove non sono previsti interventi, la zona in cui sono presenti i piazzali del Tout-venant, impianto, piazzali di stoccaggio e carico e servizi, la pista di trasporto del minerale dal cantiere di Crapitudine al piazzale del Tout-venant e la pista di accesso alla miniera.

La leggera pendenza dei piazzali consente alle acque di piovane di allontanarsi dall'area naturalmente e attraverso un tubo interrato nella strada di accesso in prossimità della Sezione n°8, di scaricare nel canale adiacente alla base del rilievo (Foto n°20 e n°23 dell'allegato fotografico).

Le modeste pendenze fanno sì che non si inneschino fenomeni di ruscellamento marcati anche durante eventi piovosi cospicui.

L'area del piazzale è accessibile attraverso la strada che conduce dall'ingresso della miniera direttamente all'impianto (Foto n°17-19 dell'allegato fotografico).

Essa è recintata sia a destra sia a sinistra del percorso in modo da non consentire l'accesso ai non addetti ai lavori inoltre, lungo la stessa recinzione è stato installato, un impianto a pioggia per tenere inumidita la pista stessa in modo da abbattere le polveri che si creano con il susseguente passaggio dei mezzi (Foto n°18 dell'allegato fotografico).

Al fine di mitigare e anche attenersi alle disposizioni in materia di sicurezza, inoltre, sono stati adottati diversi accorgimenti per l'abbattimento delle polveri durante le fasi di produzione del minerale, per prevenire eventuali fuoriuscite accidentali di oli, gasolio ecc. nello stesso impianto.

Nelle Foto n°30 dell'allegato fotografico è visibile la tubazione che è stata realizzata per l'inumidimento del materiale durante la frantumazione primaria, nella Foto n°39 dell'allegato fotografico uno dei vari irrigatori all'uscita del materiale dal nastro che consentono l'inumidimento dei cumuli di mercantile.

Per ciò che riguarda invece gli eventuali e accidentali sversamenti di oli, gasolio, ecc. si fa presente che tutti i mezzi meccanici presenti nell'area sono del tipo a norma CE e quindi rispettano i parametri di sicurezza che sono richiesti.

Nelle Foto n°25 dell'allegato fotografico è visibile il serbatoio del gasolio che è recintato e coperto dalla tettoia.

Il serbatoio, è inserito all'interno di una vasca che consente in caso di sversamenti accidentali, il contenimento del prodotto al suo interno senza possibilità di rilascio nell'ambiente.

La vasca tramite rubinetto può essere quindi svuotata e il tutto mandato a smaltimento tramite una società autorizzata con cui la società Europomice s.r.l. ha attivato un contratto.

La stessa società autorizzata, provvede periodicamente allo smaltimento degli oli usati per i quali è stata acquistata apposita cisterna a norma, visibile in Foto n°26 dell'allegato fotografico.

Nella Foto n°27, dell'allegato fotografico, è visibile il gruppo elettrogeno a norma CE, posizionato nelle vicinanze dell'area del frantoio.

Lo smaltimento invece dei materiali di usura quali ferro ecc. è affidato periodicamente a smaltitori autorizzati presenti in zona.

Lo stoccaggio dei materiali di ricambio è invece effettuato in box da cantiere prefabbricati e container nelle prossimità dell'impianto vicino al gruppo di frantumazione primaria.

Al momento l'area è completamente recintata e non accessibile dalle persone non autorizzate, inoltre secondo quanto previsto dalla nota dell'Assessorato dell'Ambiente sulla prima V.I.A. si è provveduto a creare una barriera verde con funzione di schermo protettivo per

intercludere alla vista la stessa area in corrispondenza della parte più bassa del piazzale di stoccaggio.

Nelle tavole progettuali sia dell'area impianto che dell'area del cantiere di Crapitudine è evidenziata la strada di accesso al cantiere di estrazione, che è interclusa poco più a monte dell'impianto alla circolazione da una sbarra.

Tale strada in parte, era già esistente al momento dell'insediamento dell'attività produttiva (Foto n°43-44-45, dell'allegato fotografico).

L'area dell'impianto invece è interclusa da una sbarra lungo il percorso di accesso alla miniera.

Nei capitoli successivi sono descritti i lavori previsti nell'area dell'impianto durante le varie fasi temporali in cui è suddiviso il periodo di richiesta della concessione mineraria.

Gli elaborati progettuali sono distinti nelle fasi temporali quali:

- Situazione stato attuale;
- Situazione stato dopo tre anni;
- Situazione stato dopo sei anni;
- Situazione stato dopo dieci anni;
- Situazione stato smontaggio dell'impianto;
- Situazione stato finale dopo il ripristino.

La durata della fase di ripristino è stimata in due anni.

Per ogni fase temporale sopradescritta è stata realizzata una tavola contenente la planimetria dell'area con annesse sezioni.

Oltre l'analisi di dettaglio, sono state realizzate le viste tridimensionali sulla base dell'elaborazione del rilievo in cui sono contenute: la vista tridimensionale generale, la vista isometrica SW, la vista isometrica SE, la vista isometrica NE e la vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali, sono presenti le fotointerpretazioni sulla base dei punti di vista ripresi da Google Earth.

Inoltre al fine di avere un'immediata percezione di quali potranno essere le variazioni di eventuali scavi o rinterri futuri, è stata realizzata una tavola specifica in cui è evidenziato il raffronto tra le sezioni dello stato attuale, a tre anni, a sei anni, a 10 anni, stato finale dopo lo smontaggio dell'impianto, stato finale dopo il ripristino, rinterri e livellamenti.

Nelle tavole di dettaglio è inoltre presente una tavola che mostra quali siano le modalità di ripristino delle zone soggette alle lavorazioni.

La successiva Tabella n°30 riassume i dati generali dell'area dell'impianto.

**Tabella n°30 – Elementi progettuali dell'area dell'Impianto**

Elementi progettuali dell'area dell'Impianto	
Area stoccaggio Tout-Venant	697,34 mq
Area stoccaggio Tout-Venant	2.206,07 mq
Area Impianto	2.789,75 mq
Area stoccaggio mercantile	6.224,36 mq
Totale	11.917,52 mq
Numero piazzali	2
Quota massima s.l.m.	118 m
Quota minima s.l.m.	101 m
Dislivello	17 m
Mappali	Foglio 10 Mappali 93-123-127

### **Piazzale Tout-venant**

Come indicato in precedenza il piazzale di accumulo del Tout-venant proveniente dai cantieri minerari, occupa una superficie complessiva di circa 2.900 mq.

Nell'area di stoccaggio e movimentazione dei materiali Tout-venant provenienti dai cantieri di Crapitudine e Muntone, viene abbancato il prodotto avente pezzature variabili da 0 mm a massimo 600 per 400 mm.

In quest'area operano fondamentalmente due tipi di mezzi da cantiere, i dumper per il trasporto del minerale dai cantieri estrattivi e la pala gommata.

I mezzi di trasporto, provenienti dalle zone dei fronti di abbattimento, giungono al piazzale attraverso la pista superiore e quindi scaricano il prodotto sul cumulo.

Con la pala gommata, si procede quindi all'alimentazione del frantoio.

Il piazzale come le altre zone su cui insistono i lavori è tenuto inumidito per l'abbattimento delle polveri.

### **Impianto**

La produzione dell'ultimo anno di attività della miniera di San Simplicio, si è attestata intorno alle 60.000-70.000 t, tali quantitativi sono derivanti per il momento dal trattamento del Tout-venant proveniente solo dal cantiere di Crapitudine.

L'area dell'impianto come precedentemente indicato occupa una superficie di circa 2.800 mq.

La previsione al riavvio dei lavori, è quella di iniziare ad approvvigionare l'impianto anche con il materiale proveniente dal cantiere di Muntone.

Questo consentirà di poter, oltreché aumentare le produzioni, fornire all'utilizzatore finale (industria ceramica), un prodotto di qualità superiore.

Difatti il feldspato proveniente dal cantiere di Muntone sebbene in generale conserva le caratteristiche di quello di Crapitudine, alle analisi chimiche mostra in alcuni casi, una qualità migliore per ciò che riguarda l'elemento ferro.

Il processo di trattamento del Tout-venant prevede fondamentalmente tre stadi di comminuzione.

La prima comminuzione avviene per mezzo del Frantoio primario, la seconda comminuzione avviene per mezzo di un mulino conico (Hydrocone) e la terza comminuzione avviene per mezzo di un mulino a martelli (Comec).

Il frantoio a mascelle è un modello OMT 900 X 500 mm.

I mulini sono di tipo ad urto, ad involucro chiuso e griglia di scarico.

Il prodotto che fuoriesce dal frantoio primario e dai mulini viene inviato ai vagli vibranti di diverse marche e misure, che separano il materiale in diversi ordini di granulometria.

I prodotti con pezzature maggiori (sopravaglio) vengono tramite riciclo rinviati nuovamente ai mulini.

Di seguito si riporta la descrizione dell'attuale impianto.

L'impianto attualmente, è costituito da:

- Una frantumazione primaria con frantoio a mascelle OMT 900 x 500 che produce un Tout-venant 0-120 mm (Prima comminuzione);
- Vaglio sgrossatore Loro & Parisini 5000 mm x 1420 mm che separa il prodotto 0-10 mm (sottovaglio) destinato direttamente a stoccaggio in cumulo mentre il prodotto 10-120 mm (sopravaglio) è inviato ad una tramoggia che costituisce il cumulo polmone per la frantumazione secondaria;
- Dal cumulo polmone il prodotto 10-120 mm è inviato ad un mulino conico (Hydrocone) che frantuma il minerale riducendolo ad una pezzatura 0-25 mm (Seconda comminuzione);
- Il prodotto 0-25 mm è inviato ad un secondo vaglio 5000 mm x 1420 mm che separa la pezzatura 0-10 mm (sottovaglio) dalla pezzatura 10-25 mm (sopravaglio). Il



sottovaglio è inviato al cumulo di prodotto finito mentre il sopravaglio è inviato al mulino a martelli Comec dove è frantumato e portato a dimensioni 0-10 mm (Terza comminazione);

- Tramite nastro il prodotto 0-10 mm è riportato sul vaglio secondario (Ricircolo) e quindi poi al cumulo di prodotto finito. Nel caso in cui le richieste del mercato siano di un prodotto ulteriormente ridotto nelle dimensioni, allora tramite un deviatore sul nastro del prodotto finito si può deviare lo stesso su un terzo vaglio marca (Binder) 5000 mm x 2000 mm che classifica ulteriormente il minerale in tre prodotti 0-1 mm, 1-3 mm e 3-10 mm;

Tutta la produzione del minerale avviene a secco con un inumidimento del minerale per l'abbattimento delle polveri.

L'alimentazione dell'impianto avviene tramite gruppo elettrogeno modello Caterpillar di potenza adeguata, alimentato a gasolio.

Nella zona dell'impianto insistono anche container e box da cantiere prefabbricati utilizzati per lo stoccaggio dei materiali di ricambio e attrezzi da lavoro

Al momento non è utilizzata l'acqua per il lavaggio del minerale ma la produzione avviene solo per frantumazione e vagliatura a secco.

Al momento non è prevista la costruzione di un impianto di lavaggio.

Tale impianto di lavaggio com'anche indicato nelle relazioni precedenti, quali quella dell'approvazione del progetto e quella della precedente V.I.A. sarà, nel caso, a circuito chiuso e la depurazione delle acque sarà effettuata tramite un sistema decantatore – nastro pressa.

I fini di lavaggio sono costituiti solo da fango essiccato, i fanghi così ottenuti, saranno riportati in cantiere per essere riutilizzati nei lavori di ripristino.

Attualmente la produzione mercantile è costituita da una granella 0-6 mm o 0-10 mm in funzione della richiesta dell'utilizzatore finale (industria ceramica).

Nella Tavola n°44 è riportato uno schema esemplificativo dell'impianto e del ciclo produttivo.

### **Prodotto mercantile**

Come indicato in precedenza le aree di stoccaggio e movimentazione del materiale mercantile, occupano un'area complessiva di circa 6.200,00 mq.

All'interno di quest'area il prodotto finito come indicato in precedenza viene quindi stoccato in cumuli suddivisi fondamentalmente per tipologia di qualità a valle dell'area dell'impianto.

La produzione finale varia a seconda delle richieste dell'utilizzatore finale e dipende fondamentalmente dalla quantità di ferro contenuta nel prodotto finito.

Minore è la quantità di ferro contenuto nel prodotto finito, migliore è la qualità.

Di seguito nella Tabella n°31, si riporta un'analisi chimica dei principali elementi che compongono il materiale di San Simplicio.

**Tabella n°31 – Analisi chimica del feldspato di San Simplicio**

Analisi chimica del feldspato di San Simplicio								
Prodotti	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO
San Simplicio	77,84	12,62	3,23	5,59	0,34	0,04	0,34	0,13

Nel piazzale di stoccaggio operano fondamentalmente la pala gommata per il carico e gli autoarticolati per il trasporto del materiale all'utilizzatore finale (industria ceramica).

Com'anche descritto in precedenza anche le aree di stoccaggio e di carico sono costantemente inumidite al fine di abbattere le polveri.

Per quanto riguarda il feldspato e gli sterili, a seguito di una campionatura effettuata sui fronti di scavo, sono state eseguite delle analisi, al fine di verificare la presenza o meno di tremolite

d'amianto che com'è noto, è un minerale che appartiene alla classe dei silicati fibrosi, detto asbesto, che fa parte del gruppo degli anfiboli. di cui si riportano i risultati nei certificati allegati al progetto

Le analisi mostrano che non vi è presenza di amianto nei campioni.

#### 8.5.10 **Area pesa/uffici/laboratorio**

Nell'area del piazzale di carico è presente la pesa industriale e l'area dello spogliatoio costituita da un box da cantiere prefabbricato.

L'ufficio con annesse attrezzature per le prove sui feldspati, si trova invece nel piano seminterrato di un'unità abitativa a circa 300 metri dall'area impianto (Foto n°13-14-15).

Nei capitoli successivi sarà presa in considerazione la possibilità di trasferire l'ufficio nella zona dell'impianto.

All'interno dell'area uffici una parte è utilizzata come laboratorio per le prove speditive sulla qualità del materiale.

Il laboratorio è costituito da un giragiare rapido per la macinazione per prove di laboratorio, una muffola idonea per la fusione dei provini, un diffrattometro.

Nella successiva Foto n°4, sono visibili i provini del feldspato estratto dall'area di Crapitudine e Muntone, mentre nella Foto n°5, sono visibili i provini dei sottoprodotti, dello sterile presente nei cantieri estrattivi e del sottovaglio dopo la prima frantumazione e vagliatura in impianto, a confronto con quelli del minerale mercantile.



**Foto n°4 - Provini del feldspato estratto dall'area di Crapitudine e dalle prove su campioni prelevati nell'area di Muntone.**



**Foto n°5 - Provini dei sottoprodotti, dello sterile presente nei cantieri estrattivi e del sottovaglio dopo la prima frantumazione e vagliatura in impianto, a confronto con quelli del minerale mercantile.**

#### **8.5.11 *Personale, orari di lavoro, utilizzo mezzi d'opera***

Di seguito si riporta schematicamente l'analisi riferita al personale, da impiegare nelle aree dell'ufficio, dell'impianto, dei cantieri di Crapitudine e di Muntone, della zona di produzione degli inerti e dei lavori di ricerca mineraria:

##### **Ufficio**

- 1 direttore della miniera;
- 1 tecnico di laboratorio.

##### **Area Impianto**

- 1 addetto per la conduzione della pala gommata utilizzata per l'alimentazione del frantoio;
- 1 addetto alla pala gommata utilizzata per lo spostamento dei materiali finiti e per il carico degli autoarticolati del prodotto finito.
- 2 operaio semplice;
- 1 operaio specializzato;

##### **Cantiere di Crapitudine**

- 1 addetto per la conduzione dell'escavatore idraulico con martellone;
- 1 addetto per la conduzione dell'escavatore idraulico con benna rovescia per il carico dei mezzi e per lo spostamento del materiale sui fronti di scavo;
- 2 addetti alla conduzione dei mezzi.

##### **Cantiere di Muntone**

- 1 addetto per la conduzione dell'escavatore idraulico con martellone o con benna rovescia per il carico dei mezzi di trasporto e per lo spostamento del materiale sui fronti di scavo;

1 addetto alla conduzione dei mezzi.

Per quanto riguarda i cantieri di Crapitudine e di Muntone, il personale sarà fornito da ditta terza regolarmente autorizzata ad eseguire le lavorazioni nelle aree estrattive.

#### **Orari di lavoro**

Le lavorazioni vengono effettuate su un turno giornaliero così come di seguito, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00.

#### **Utilizzo dei mezzi**

L'utilizzo dei mezzi d'opera è consentito solo al personale addetto che dovrà rispettare le norme sulla sicurezza nei cantieri.

La struttura delle aree sopradescritte, consente di tenere separate e ben distinte le varie fasi lavorative.

#### **Produzione inerti**

1 addetto alla conduzione della pala gommata;

1 addetto alla conduzione dei mezzi

1 addetto all'impianto di produzione;

1 operaio semplice.

#### **Orari di lavoro**

Le lavorazioni vengono effettuate su un turno giornaliero così come di seguito, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00.

#### **Utilizzo dei mezzi**

L'utilizzo dei mezzi d'opera è consentito solo al personale addetto che dovrà rispettare le norme sulla sicurezza nei cantieri.

La struttura delle aree sopradescritte, consente di tenere separate e ben distinte le varie fasi lavorative.

#### **Ricerca mineraria**

1 addetto per la conduzione dell'escavatore idraulico con martellone o con benna rovescia per il carico dei mezzi di trasporto e per il ripristino o realizzazione piste e piazzole;

1 addetto alla conduzione dei mezzi.

1 addetto alla perforazione

1 operaio semplice

1 geologo per la supervisione dei lavori e per le campionature

#### **Orari di lavoro**

Le lavorazioni vengono effettuate su un turno giornaliero così come di seguito, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00.

#### **Utilizzo dei mezzi**

L'utilizzo dei mezzi d'opera è consentito solo al personale addetto che dovrà rispettare le norme sulla sicurezza nei cantieri.

La struttura delle aree sopradescritte, consente di tenere separate e ben distinte le varie fasi lavorative.

### **8.5.12 Emissioni, scarichi e rifiuti legati alle fasi di cantiere**

Per quanto riguarda la prevenzione delle emissioni, le attrezzature e le macchine utilizzate, saranno del tipo a norma nel rispetto delle norme di sicurezza ecc.



E' prevista l'eventuale sostituzione delle macchine vecchie con macchine nuove a norma CE.

Per quanto riguarda le emissioni, gli scarichi e i rifiuti legati alle fasi di cantiere, la società Europomice ha acquistato macchine e attrezzature a norma di legge.

Le emissioni in atmosfera sono quelle prodotte dai mezzi che operano nelle zone di scavo (cantiere di Crapitudine e Muntone), nel piazzale dell'impianto dai mezzi di trasporto, dalla pala gommata e dal gruppo elettrogeno per l'alimentazione elettrica dell'impianto.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti, è stato attivato già da tempo un contratto con una ditta specializzata e autorizzata che periodicamente si occupa di smaltire quanto prodotto in termini di rifiuti, Olii esausti, ferro, ecc.

#### **8.5.13 Utilizzo di sottoprodotti**

Come indicato in precedenza, la materia prima prodotta nella concessione mineraria di San Simplicio è il feldspato sodico-potassico.

I sottoprodotti sono invece costituiti dallo sterile di miniera e il sottovaglio derivante dalla prima sgrossatura.

Lo sterile di miniera, solo per la parte eccedente il suo riutilizzo per i lavori di ripristino, può essere venduto per la formazione di rilevati trattandosi di materiale dove prevale la componente grossolana.

Tale soluzione consente di tutelare l'ambiente riducendo l'apertura di cave nella zona.

Per quanto concerne questo tipo di prodotto, l'Europomice intende richiedere l'autorizzazione anche alla produzione e vendita di materiali di 2° categoria.

Per quanto concerne invece il sottoprodotto derivante dalla prima sgrossatura effettuata nel vaglio sgrossatore immediatamente a valle della frantumazione primaria può invece essere venduto nel libero mercato o utilizzato per i lavori propri.

Il materiale di sottovaglio può essere utilizzato come inerte per la costituzione di sottofondi per condotte di vario genere, per la manutenzione di strade vicinali in terra battuta e per la manutenzione delle viabilità interne ed esterne alla miniera.

Per il rinterro delle zone dei cantieri di Crapitudine e di Muntone, potrà essere acquisita ove necessario terra vegetale.

#### **8.5.14 Utilizzo materie prime**

L'utilizzo delle materie prime nelle aree mineraria, è legato prevalentemente al consumo di materiale combustibile (Gasolio) per autotrazione (Dumper ed escavatori), prodotti lubrificanti (Olii e grassi ecc.) e materiali di usura dei mezzi.

Nell'area dell'impianto, come nelle zone di lavoro ricadenti nelle sue vicinanze, quali piste ecc., l'utilizzo delle materie prime è legato prevalentemente al consumo di materiale combustibile (gasolio) per autotrazione (Pala gommata, Gruppo elettrogeno), prodotti lubrificanti (Olii e grassi ecc.), e ai materiali di usura degli impianti.

#### **8.5.15 Forniture idriche**

Per quanto riguarda le forniture idriche, i modesti quantitativi utilizzati sono da ricondursi al consumo della risorsa idrica per l'inumidimento delle piste per l'abbattimento della polvere, e per l'inumidimento del materiale durante le fasi di comminazione e vagliatura sempre per l'abbattimento delle polveri.

Nelle Foto n°18-30-39 dell'allegato fotografico, sono evidenziati i tubi per l'inumidimento delle piste e quelli posti sull'impianto.

Il sistema di approvvigionamento dell'acqua avviene tramite la tubazione del consorzio che alimenta dei piccoli serbatoi mobili.

---

#### **8.5.16 Produzione o trasmissione di energia**

---

L'energia elettrica, necessaria all'utilizzo dell'impianto è autoprodotta con adeguato generatore modello Caterpillar (Foto n°27), a motore diesel, mentre per quanto riguarda la parte degli uffici è fornita dal gestore elettrico.

L'energia per l'autotrazione dei mezzi meccanici deriva dalla combustione del gasolio.

#### **8.5.17 Area estrattiva del cantiere di Crapitudine**

---

L'area di Crapitudine, attualmente, è il principale e al momento unico cantiere estrattivo della miniera di San Simplicio, in attesa di aprire l'altro cantiere autorizzato di Muntone così come nel primo decreto di concessione.

L'area è caratterizzata nonostante le precedenti produzioni ancora da un limitato valore tra lo sterile e il minerale.

Attualmente la situazione del mercato ha imposto dei limitati margini di crescita.

Se da un lato questo fatto determina una riduzione delle produzioni rispetto al passato, dall'altro non fa altro che aumentare la durata in termini temporali della vita della miniera.

Tuttavia un eventuale aumento delle produzioni possono essere reso possibile nelle zone di scavo data la loro estensione e data la possibilità di poter operare secondo progetto su diversi gradoni.

Gli affioramenti nell'area data la loro posizione e consistenza consentono il proseguo delle attività secondo quanto riportato anche nella cartografia allegata dove si analizzano nel dettaglio gli stati evolutivi temporali.

L'area è ubicata in Tav. n°2 a mezza costa nella zona denominata Crapitudine ed è evidenziata in colore giallo.

L'area è raggiungibile attraverso una pista che si diparte dalla zona dell'impianto avente larghezza di circa sette metri e lunghezza di circa un chilometro, che si sviluppa a mezza costa visibile anche nelle foto riportate in allegato.

La pista conduce al piazzale che si trova alla base delle coltivazioni, così come evidenziato nella Tavola n°6-8 e alle parti alte del cantiere dove avviene l'estrazione.

Dalla pista principale si dipartono poi delle brevi piste di servizio o rampe, che consentono il raggiungimento delle zone di coltivazione.

I terreni in cui si sviluppa la pista e quelli in cui ricade il cantiere sono in parte in affitto e in parte di proprietà della società concessionaria.

L'area allo stato attuale occupa una superficie di circa 6.6 Ha.

Nella Tavola n°4 sono visibili i mappali interessati dalla zona di coltivazione e quelli ancora da acquisire indicati in Tabella n°49.

Nella successiva Tabella n°32, sono riportati i dati di riferimento sulla base dei valori stimati al momento della fermata dei lavori per la crisi del mercato e per la sopravvenuta scadenza del titolo minerario.

**Tabella n°32 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine**

Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine	
Cantiere	Crapitudine
Superficie	66.000 mq
Rapporto minerale sterile in t	1:1
Volume di scavo nei prossimi 10 anni in mc	760.000
Minerale estratto nei prossimi 10 anni in mc	380.000
Sterile estratto nei prossimi 10 anni in mc	380.000
Volume di scavo nei prossimi 10 anni in t	1.520.000
Minerale estratto nei prossimi 10 anni in t	760.000
Sterile estratto nei prossimi 10 anni in t	760.000
Quota superiore di scavo nella fase attuale	213 m s.l.m.
Quota inferiore di scavo nella fase attuale	145 m s.l.m.
Dislivello	71 m
N° gradoni da realizzare	6
Altezza gradoni da realizzare	5 m
Pedata gradoni da realizzare	6-7 m
Lunghezza gradoni da realizzare	350 m
Pendenza media	35-40°
Mappali interessati attualmente	Foglio10 Mappali 9-13-18-20-21-83
Mappali da acquisire	Foglio 10 Mappali 1

I calcoli di trasformazione da metri cubi a tonnellate, sono effettuati sulla base di un peso medio pari a 2,0 t/mc.

Mentre per quanto riguarda il rapporto sterile/minerale si è considerato un valore pari a 1 t di sterile a fronte di 1 t di minerale estratto come indicato anche in tabella.

La coltivazione del giacimento avviene per diverse fasi.

La prima fase è quella di asportare dal fronte le zone interessate dalla presenza dello sterile.

La conformazione del giacimento è costituita da fasce metriche di sterile intercalate da fasce decametriche di feldspato sodico-potassico.

Gli strati di sterile e di minerale si presentano da molto a mediamente inclinati o in taluni casi, sub verticali, interessati da intensa fratturazione e in talune occasioni, alterati.

Una volta asportato lo sterile si procede al suo allontanamento attraverso il trasporto al sito di stoccaggio in modo da poterlo riutilizzare per il ripristino dell'area una volta esaurito il giacimento.

Allo stato attuale la situazione delle coltivazioni non consente ancora un ripristino contestuale alla coltivazione poiché, non sono ancora stati definiti i gradoni come da progetto.

E' importante sottolineare che rispetto il progetto originario della precedente concessione, ancora non si è nemmeno raggiunta la prima fase progettuale.

Una volta effettuata la coltivazione selettiva, il minerale è caricato con l'escavatore idraulico a benna rovescia sui dumper per il trasporto all'impianto di frantumazione e vagliatura.

La coltivazione è resa più facile dallo stato di fratturazione della roccia.

Lo stato di fratturazione della roccia, consente, unitamente all'utilizzo del martellone, di ottenere già nella prima fase di lavorazione, una pezzatura idonea per la frantumazione primaria.

La coltivazione del giacimento, in funzione delle richieste del mercato, può essere realizzata su uno o più gradoni o a campagne di durata variabile.

I lavori di coltivazione del giacimento si svolgono in unico turno come indicato nell'apposito paragrafo e sono effettuati da società terza.

Durante le fasi di coltivazione del minerale è costantemente monitorato lo stato della roccia al fine di poter lavorare in piena sicurezza.

Il metodo di coltivazione adottato inoltre consente di poter operare su gradoni aventi altezze ridotte.

Nella relazione allegata è riportata l'analisi di stabilità dei fronti così come allo stato attuale.

I gradoni sono di larghezza sufficiente da consentire le lavorazioni descritte in precedenza.

Le piste di accesso come le rampe sono costantemente manutenzionate e tenute in perfetta efficienza secondo quanto previsto dalle norme di sicurezza.

L'accesso al cantiere è limitato ai mezzi e al solo personale autorizzato.

Con cadenza annuale inoltre sarà effettuato un rilievo di dettaglio che verifichi i cubaggi di materiale asportato (minerale e sterile) e il materiale abbancato nel deposito temporaneo (sterile e terreno vegetale).

Nei capitoli successivi sono descritti i lavori previsti nell'area del cantiere di Crapitudine, durante le varie fasi temporali in cui è suddiviso il periodo di richiesta della concessione mineraria.

Gli elaborati progettuali sono distinti nelle fasi temporali quali:

- Situazione stato attuale;
- Situazione stato dopo tre anni;
- Situazione stato dopo sei anni;
- Situazione stato dopo dieci anni;
- Situazione stato intermedio della fase di ripristino;
- Situazione stato finale dopo il ripristino.

La durata dei lavori di ripristino è stimata in due anni.

Per ogni fase temporale sopradescritta è stata realizzata una tavola contenente la planimetria dell'area con annesse sezioni.

Oltre l'analisi di dettaglio, sono state realizzate le viste tridimensionali sulla base dell'elaborazione del rilievo in cui sono contenute: la vista tridimensionale generale, la vista isometrica SW, la vista isometrica SE, la vista isometrica NE e la vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali, sono presenti le fotointerpretazioni sulla base dei punti di vista ripresi da Google Earth.

Al fine di avere un'immediata percezione di quali potranno essere le variazioni di eventuali scavi o rinterri futuri, è stata realizzata, inoltre, una tavola specifica in cui è evidenziato il raffronto tra le sezioni dello stato attuale, dopo tre anni, dopo sei anni, dopo dieci anni, lo stato intermedio del ripristino e lo stato finale dopo il ripristino.

Inoltre è stata realizzata una tavola contenente i canali di drenaggio da realizzare a monte dei gradoni ecc. al fine di ridurre al massimo i fenomeni di ruscellamento che potrebbero avere effetti negativi sui lavori di ripristino.

Nelle tavole di dettaglio è inoltre presente una tavola che mostra quali siano le modalità di ripristino delle zone soggette alle lavorazioni.

#### **8.5.18 Area estrattiva del cantiere di Muntone**

L'area di Muntone, in questa fase, si presenta così come al termine dei lavori di ricerca mineraria.

Si trova a più di un chilometro dall'area dell'impianto.

Ricade ai piedi del Monte Lattu e si raggiunge attraverso una strada catastale.

La strada di accesso al cantiere è percorribile dai mezzi meccanici e si diparte dalla zona in cui ricade il vertice A della concessione mineraria di San Simplicio.



Si tratta di una strada sterrata che può essere resa idonea per il trasporto del minerale, con pochi interventi di adeguamento, al tipo di traffico che dovrà sostenere.

L'area di Muntone è il secondo cantiere della concessione mineraria di San Simplicio.

Nell'ambito della richiesta della vecchia concessione la zona era già stata inserita ed autorizzata come uno dei due cantieri estrattivi.

Diverse ragioni, legate prevalentemente al mercato e all'acquisizione dei terreni ecc., non hanno permesso sino a questo momento di effettuare delle lavorazioni per la coltivazione del giacimento.

L'area è ubicata in Tav. n°2 a mezza costa nella zona denominata Muntone ed è evidenziata in colore arancione

I terreni in cui si sviluppa la strada per arrivare al cantiere di Muntone e quelli in cui ricade il cantiere stesso non sono al momento ancora in disponibilità del concessionario.

L'area di coltivazione del giacimento nel cantiere di Muntone, è previsto che allo stato attuale occupi una superficie di circa 3.5 Ha.

Nella Tavola n°5 sono visibili i mappali interessati dalla zona di coltivazione riportati nella Tabella n°83.

Nella successiva Tabella n°33 sono riportati i dati di riferimento sulla base dei valori stimati al momento della fermata dei lavori per la crisi del mercato e per la sopravvenuta scadenza del titolo minerario.

I dati di Muntone sono ovviamente basati sulle stime cautelative effettuate nel primo progetto a cui si riferiva il precedente rilascio della concessione.

I calcoli di trasformazione da metri cubi a tonnellate, sono effettuati sulla base di un peso medio pari a 2,0 t/mc.

Mentre per quanto riguarda il rapporto sterile/minerale si è considerato un valore pari a 1,0 t di sterile a fronte di 1 t di minerale estratto.

Dal cantiere di Muntone, visibile nelle Foto n°59-60-61-62-63-64-65 dell'elaborato fotografico, si estrarrà il feldspato da avviare all'impianto per la frantumazione e vagliatura.

La coltivazione del giacimento avverrà per diverse fasi.

La prima fase, sarà quella di preparazione del giacimento, che consisterà nell'asportazione del terreno vegetale da depositare in terreni di proprietà della società separatamente dallo sterile per il successivo riutilizzo dello stesso in fase di ripristino.

Le fasi successive prevedono la coltivazione a gradoni multipli discendenti.

Come per il cantiere di Crapitudine, la conformazione del giacimento è costituita da fasce decimetriche di sterile, intercalate da fasce decimetriche di feldspato sodico-potassico.

Gli strati di sterile e di minerale una volta asportata la parte superficiale dovrebbero presentarsi secondo la stessa tipologia già riscontrata nell'area di Crapitudine dove gli strati si presentano da molto a mediamente inclinati o in taluni casi, sub verticali, interessati da intensa fratturazione e in talune occasioni, alterati.

Una volta asportato lo sterile si procederà al suo allontanamento attraverso il trasporto al sito di stoccaggio in modo da poterlo riutilizzare per il ripristino dell'area una volta esaurito il giacimento.

La coltivazione del minerale grezzo è effettuata allo stesso modo di come si estrae lo sterile.

**Tabella n°33 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone**

Elementi progettuali del cantiere di Muntone	
Cantiere	Muntone
Superficie	35.000 mq
Volume di scavo nei prossimi 10 anni in mc	338.500
Minerale estratto nei prossimi 10 anni in mc	169.250
Sterile estratto nei prossimi 10 anni in mc	169.250
Volume di scavo nei prossimi 10 anni in t	677.000
Minerale estratto nei prossimi 10 anni in t	338.500
Sterile estratto nei prossimi 10 anni in t	338.500
Quota superiore di scavo nella fase attuale	162 m s.l.m.
Quota inferiore di scavo nella fase attuale	114 m s.l.m.
Dislivello	48 m
N° gradoni da realizzare	6
Altezza gradoni da realizzare	6 m
Pedata gradoni da realizzare	6-7 m
Lunghezza gradoni da realizzare	200 m
Pendenza media	40°
Mappali da acquisire	Foglio 3 mappali 89, 90, 91, 92, 93, 70

Una volta effettuata la coltivazione selettiva attraverso l'utilizzo di un escavatore idraulico con martellone, il minerale prodotto, sarà caricato con l'escavatore idraulico a benna rovescia sui dumper per il successivo trasporto all'impianto di frantumazione e vagliatura.

La coltivazione è resa più facile dallo stato di fratturazione della roccia.

Lo stato di fratturazione della roccia, consente, unitamente all'utilizzo del martellone, di ottenere già nella prima fase di lavorazione, una pezzatura idonea per il frantumazione primaria.

La coltivazione del giacimento, in funzione delle richieste del mercato, potrà essere realizzata su uno o più gradoni o a campagne di durata variabile.

I lavori di coltivazione del giacimento si svolgeranno in unico turno come indicato nell'apposito paragrafo e saranno effettuati da società terza.

Durante le fasi di coltivazione del minerale allo stesso modo di quanto già in essere per il cantiere di Crapitudine, sarà costantemente monitorato lo stato della roccia al fine di poter lavorare in piena sicurezza.

Il metodo di coltivazione adottato inoltre consentirà di poter operare su gradoni aventi altezze ridotte.

I gradoni sono di larghezza sufficiente da consentire le lavorazioni descritte in precedenza.

Le piste di accesso come le rampe saranno costantemente manutenzionate e tenute in perfetta efficienza secondo quanto previsto dalle norme di sicurezza.

L'accesso al cantiere sarà limitato ai mezzi e al solo personale autorizzato.

Con cadenza annuale inoltre sarà effettuato un rilievo di dettaglio che verifichi i cubaggi di materiale asportato (minerale e sterile) e il materiale abbancato nel deposito temporaneo (sterile e terreno vegetale).

Nei capitoli successivi sono descritti i lavori previsti nell'area del cantiere di Muntone, durante le varie fasi temporali in cui è suddiviso il periodo di richiesta della concessione mineraria.

Gli elaborati progettuali sono distinti nelle fasi temporali quali:

- Situazione stato attuale;
- Situazione stato dopo tre anni;
- Situazione stato dopo sei anni;

- Situazione stato dopo dieci anni;
- Situazione stato intermedio della fase di ripristino;
- Situazione stato finale dopo il ripristino.

La durata dei lavori di ripristino è stimata in due anni.

Per ogni fase temporale sopradescritta è stata realizzata una tavola contenente la planimetria dell'area con annesse sezioni.

Oltre l'analisi di dettaglio, sono state realizzate le viste tridimensionali sulla base dell'elaborazione del rilievo in cui sono contenute: la vista tridimensionale generale, la vista isometrica SW, la vista isometrica SE, la vista isometrica NE e la vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali, sono presenti le fotointerpretazioni sulla base dei punti di vista ripresi da Google Earth.

Al fine di avere un'immediata percezione di quali potranno essere le variazioni di eventuali scavi o rinterri futuri, è stata realizzata, inoltre, una tavola specifica in cui è evidenziato il raffronto tra le sezioni dello stato attuale, dopo tre anni, dopo sei anni, dopo dieci anni, lo stato intermedio del ripristino e lo stato finale dopo il ripristino.

Inoltre è stata realizzata una tavola contenente i canali di drenaggio da realizzare a monte dei gradoni ecc. al fine di ridurre al massimo i fenomeni di ruscellamento che potrebbero avere effetti negativi sui lavori di ripristino.

Nelle tavole di dettaglio è inoltre presente una tavola che mostra quali siano le modalità di ripristino delle zone soggette alle lavorazioni.

#### 8.5.19 **Sviluppo economico**

Per quanto riguarda l'analisi di dettaglio sullo sviluppo economico si rimanda all'elaborato specifico allegata allo S.I.A.

Lo sviluppo economico legato all'esercizio della concessione mineraria, coinvolge vari aspetti:

- retribuzione degli addetti (addetti e indotto);
- consumi (materie prime, macchinari, attrezzature e parti di usura);
- utili proventi delle vendite (ditte, intermediari e venditori);
- tasse e contributi (imposte tradizionali, ecc.);
- indotto legato ad ogni aspetto suddetto, ecc.

Un aspetto importante è inoltre legato alla razionalizzazione dei costi di estrazione e dei costi di gestione della miniera.

Nel cronoprogramma si prevede che le lavorazioni seguano le previsioni di progetto come indicato nelle fasi descritte nei capitoli precedenti.

### 8.6 **Fase di esercizio intervallo Situazione attuale – Situazione dopo tre anni**

#### 8.6.1 **Premessa**

Nei prossimi paragrafi è rappresentata la situazione dello stato attuale che corrisponde a quello del riavvio della concessione mineraria, per le aree dell'impianto, del cantiere di Crapitudine e per quello di Muntone.

#### 8.6.2 **Area Impianto**

L'analisi di dettaglio visibile nelle Tavole n°44-45 per la situazione attuale e nelle Tavole n°46-47 per la situazione a tre anni, mostra lo stato dell'area così come al momento della fermata dei lavori, e successiva scadenza della concessione e come sarà la situazione ipotizzata dopo i primi tre anni di ripresa dei lavori.

In questa fase si ipotizza che l'impianto resti nella configurazione attuale così come alla fermata dei lavori.

Nella fase attuale non vi sono variazioni in termini di modifica, sia delle superfici dell'area in cui è presente l'impianto, sia dei piazzali di stoccaggio del prodotto finito.

Come indicato anche nei paragrafi precedenti per meglio comprendere le diverse situazioni temporali sono state realizzate le Tavole n°48-49-50-51-52 dove sono visibili per la fase dello stato attuale, la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW e le Tavole n°53-54-55-56-57 per la fase dello stato dopo tre anni, dove sono visibili la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base delle punti di vista presi da Google Earth.

Nelle Tavole n°58-59, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato attuale e nelle Tavole n°60-61, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo tre anni.

Le simulazioni sono state elaborate inserendo ed elaborando all'interno della ripresa panoramica il rilievo topografico relativo la fase temporale presa in considerazione.

Il raffronto tra le tavole indicate precedentemente mostra l'evoluzione dei lavori nell'arco temporale che intercorre tra lo stato attuale e quello della situazione dello stato a tre anni.

Inoltre al fine di evidenziare maggiormente lo stato di avanzamento dei lavori nel corso del tempo secondo gli intervalli indicati in progetto, è stata elaborata la Tavola n°206, che mostra il raffronto tra le sezioni.

Le tavole progettuali mostrano, come in questa fase non ci siano variazioni legate a operazioni di scavi o rinterri.

### 8.6.3 **Piazzale Tout-venant**

Come indicato in precedenza il piazzale di accumulo del Tout-venant proveniente dai cantieri minerari, occupa una superficie complessiva di circa 2.900 mq area di stoccaggio e movimentazione materiali Tout-venant provenienti dai cantieri estrattivi di Crapitudine e Muntone.

Il prodotto proveniente dai cantieri di estrazione avrà dimensioni variabili da 0 mm a un massimo di 600 per 400 mm.

In quest'area operano fondamentalmente due tipi di mezzo da cantiere, i dumper per il trasporto del minerale dai cantieri estrattivi e la pala gommata.

I mezzi di trasporto, provenienti dalle zone dei fronti di abbattimento, come nella fase precedente, giungono al piazzale attraverso la pista superiore indicata nella tavole di dettaglio e quindi scaricano il prodotto sul cumulo.

Con la pala gommata, si procederà quindi all'alimentazione del frantoio.

### 8.6.4 **Impianto**

L'area dell'impianto come precedentemente indicato occupa una superficie di circa 2.800 mq.

Il processo di trattamento del Tout-venant prevede fondamentalmente tre stadi di comminazione come indicato anche nella fase progettuale dello stato attuale.

Le stime progettuali di questa fase, com'anche per la fase precedente, sono basate sulla configurazione dell'impianto, schematicamente riportata in Tavola n°43.

Eventuali variazioni di configurazione dell'impianto dovranno essere adeguatamente progettate e autorizzate in ossequio alle normative di legge.

La produzione mercantile anche in questa fase, è costituita da una granella 0-6 mm o 0-10 mm in funzione della richiesta dell'utilizzatore finale (industria ceramica).



---

Il ciclo produttivo è riportato nel precedente capitolo.

#### **8.6.5 Prodotto mercantile**

---

Come indicato in precedenza le aree di stoccaggio e movimentazione del prodotto finito, occupano un'area complessiva di circa 6.200 mq.

La superficie in esame, in questa fase non varia.

Il prodotto finito come indicato in precedenza è quindi stoccato in cumuli suddivisi fondamentalmente per tipologia di qualità a valle dell'area dell'impianto.

La produzione finale varia in funzione delle richieste dell'utilizzatore finale e dipende fondamentalmente dalla quantità di ferro contenuta nel prodotto finito.

Minore è la qualità di ferro, migliore è il prodotto finale.

Nel piazzale di stoccaggio opereranno fondamentalmente due tipi di mezzi, il primo è la pala gommata per il carico, il secondo sono gli autoarticolati per il trasporto del materiale all'utilizzatore finale (industria ceramica).

#### **8.6.6 Area pesa/uffici/laboratorio**

---

Nell'area del piazzale di carico è presente la pesa industriale e l'area dello spogliatoio costituita da un box da cantiere prefabbricato.

Per quanto riguarda l'ufficio come già messo in evidenza precedentemente, è al momento al vaglio la possibilità di trasferirlo nell'area impianto attuale o nel caso si intraprendesse anche la soluzione di spostare l'impianto nell'area di Crapitudine quello di installare il box a uso ufficio nella stessa area.

Sino ad allora l'ufficio rimarrà nel piano seminterrato di un'unità abitativa a circa 300 metri dall'attuale area impianto.

#### **8.6.7 Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime**

---

Per quanto riguarda le fasi operative, l'utilizzo dei mezzi d'opera e le materie prime, in questa fase, non sono previste variazioni rispetto a quanto già fatto durante il periodo di operatività precedente alla fermata dei lavori.

La struttura dei piazzali e dell'impianto, così come già descritto nei paragrafi precedenti, consente di tenere separate e ben distinte le varie fasi lavorative.

Le lavorazioni anche in questo intervallo temporale, saranno effettuate su un turno giornaliero così come di seguito, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00.

L'utilizzo dei mezzi d'opera sarà consentito solo al personale addetto che dovrà rispettare le norme sulla sicurezza nei cantieri.

#### **8.6.8 Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere**

---

Per quanto riguarda le emissioni, gli scarichi e i rifiuti legati alla fase di cantiere, la società Europomice continuerà a manutenzionare i mezzi e a tenerli in perfetta efficienza nel rispetto delle normative.

Qualora i mezzi non dovessero più essere idonei si provvederà alla sostituzione con un mezzo nuovo.

Le emissioni in atmosfera in questa fase come per la precedente, sono quelle prodotte nel piazzale dell'impianto dai mezzi di trasporto, dalla pala gommata e dal gruppo elettrogeno per l'alimentazione elettrica dell'impianto.

Tuttavia al fine di tutelare l'ambiente, come per la fase precedente l'Europomice manterrà attivo il contratto con una ditta specializzata e autorizzata che periodicamente si occuperà di smaltire quanto prodotto in termini di rifiuti, Olii esausti, ferro, ecc.

#### **8.6.9 Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere**

La pista di accesso alla miniera, quella di accesso al cantiere di Crapitudine e quelle di servizio che insistono nella zona dell'impianto sono e saranno regolarmente manutenzionate e tenute in ordine.

Nell'area dell'impianto individuata nelle tavole di dettaglio, non sono previsti lavori di creazione di nuove piste.

In questa zona la viabilità del cantiere può essere considerata come definitiva, come precedentemente indicato.

#### **8.6.10 Utilizzo materie prime**

L'utilizzo delle materie prime nell'area dell'impianto è quello descritto nel capitolo dedicato.

#### **8.6.11 Area estrattiva del cantiere di Crapitudine**

L'area di Crapitudine, nella situazione attuale, costituirà comunque il cantiere estrattivo principale della miniera di San Simplicio.

L'area nonostante il riavvio delle operazioni di scavo, sarà sempre raggiungibile attraverso la pista che si diparte dalla zona dell'impianto avente larghezza di circa sette metri e lunghezza di circa un chilometro, che si sviluppa a mezza costa visibile anche nell'elaborato fotografico allegato e nelle tavole in cui è riportata la viabilità.

La pista di accesso all'area di Crapitudine, conduce sia al piazzale situato alla base delle coltivazioni, sia alle parti alte del cantiere stesso, dove avviene l'estrazione.

Dalla pista principale si dipartono poi delle brevi piste di servizio o rampe, che consentono il raggiungimento delle zone di coltivazione.

I terreni in cui si sviluppa la pista e quelli in cui ricade il cantiere sono in parte in affitto e in parte di proprietà della società concessionaria.

L'area allo stato attuale occupa una superficie di circa 6.6 Ha.

Nelle Tavole n°62-63-64-65-66-67 sono visibili la planimetria e le sezioni della situazione riferita allo stato attuale.

Mentre nelle Tavole n°68-69-70-71-72-73 sono visibili la planimetria e le sezioni riferita allo stato dopo tre anni.

Le tavole di cui sopra, evidenziano con colori diversi le aree interessate dai lavori così come di seguito:

- Le aree di coltivazione di colore nocciola chiaro;
- Il piazzale di stoccaggio della terra vegetale e del materiale Tout-venant, di colore arancione
- Le aree esistenti prima dell'inizio lavori e ancora non soggette a nessun intervento di movimento terra evidenziate con colore verde-scuro marrone-scuro;
- La pista di accesso all'area di Crapitudine già esistente prima dell'inizio dei lavori evidenziata in colore marrone chiaro;
- Le piste di accesso ai gradoni di coltivazione mineraria evidenziate con il colore marrone scuro.

Nella successiva Tabella n°34 sono riportati i dati di riferimento sulla base dei rilievi effettuati per la redazione del progetto e sulla base dei dati utilizzati sino alla fermata dei lavori per la crisi del mercato e per la sopravvenuta scadenza del titolo.

**Tabella n°34 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine – Situazione attuale**

Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine - Situazione attuale	
Cantiere	Crapitudine
Superficie	66.000 mq
Rapporto minerale sterile in t	1:1
Volume di scavo nei prossimi 10 anni in mc	760.000
Minerale estratto nei prossimi 10 anni in mc	380.000
Sterile estratto nei prossimi 10 anni in mc	380.000
Volume di scavo nei prossimi 10 anni in t	1.520.000
Minerale estratto nei prossimi 10 anni in t	760.000
Sterile estratto nei prossimi 10 anni in t	760.000
Quota superiore di scavo nella fase attuale	213 m s.l.m.
Quota inferiore di scavo nella fase attuale	145 m s.l.m.
Dislivello	68 m
N° gradoni da realizzare	6
Altezza gradoni da realizzare	6 m
Pedata gradoni da realizzare	6-7 m
Lunghezza gradoni da realizzare	350 m
Pendenza media	40°
Area abbancamento temporaneo terra vegetale e sterili stato attuale	5.600 mq
Volumi stato attuale	Circa 47.000
Mappali interessati attualmente	Foglio10 Mappali 9-13-18-20-21-83
Mappali da acquisire	Foglio 10 Mappali 1

Nella precedente tabella n°34, sono riportate le stime fatte dei volumi di scavo in metri cubi e in tonnellate da asportare nel periodo di durata della concessione, richiesta per i prossimi 10 anni che rappresentano la situazione attuale (Punto di partenza).

Le analisi e le considerazioni sulle questioni estrattive per quanto riguarda il triennio di riferimento, saranno fatte prendendo come base i dati di cui sopra.

La quota superiore e inferiore di scavo indicata nella tabella è riferita alla quota massima raggiunta dopo i primi tre anni di attività della miniera dal momento del rilascio del rinnovo della concessione.

Le fasi di lavorazione da realizzare nei primi tre anni sono riassunte nelle successiva Tabella n°35 in cui sono messi a confronto i dati della Tabella n°34 di cui sopra con i dati presunti sulla base delle elaborazioni cartografiche e numeriche.

Dalla Tabella n°35 si evincono i dati progettuali riferiti all'arco temporale di tre anni.

La prima colonna evidenzia lo stato del cantiere a partire dal rinnovo della concessione.

Le colonne successive evidenziano le produzioni nel corso del 1°-2°-3° anno di attività.

L'ultima colonna della tabella di cui sopra rappresenta il totale in metri cubi e tonnellate di materiale ancora da estrarre prima della scadenza della concessione.

Com'anche indicato in precedenza, il proseguo dell'attività consente di coltivare il giacimento a cielo aperto.

La coltivazione del giacimento avverrà su gradoni multipli con altezze massime di 6 metri, larghezza minima di 6 metri che andranno a delinarsi nel corso delle fasi di attività della miniera.

Le piste accessorie saranno di ampiezza maggiore o uguale a 7 m, con diverse piazzole lungo il percorso in modo da garantire una circolazione adeguata e in sicurezza.

E' peraltro doveroso ricordare che la maggior parte delle piste accessorie saranno provvisorie in quanto la situazione finale descritta nei successivi capitoli e cartografata nelle tavole progettuali prevede che alla fine dei lavori resterà solo una pista che consente di raggiungere le parti alte del cantiere per i monitoraggi post ripristino.

**Tabella n°35 – Elementi progettuali del cantiere Crapitudine - Intervallo Situazione attuale - Situazione dopo tre anni**

Elementi progettuali del cantiere Crapitudine - Intervallo situazione attuale - Situazione dopo tre anni						
	Situazione attuale	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Totale dopo tre anni	Totale ancora da coltivare
Superficie in mq	66.000	66.000	66.000	66.000	66.000	-
Volume di scavo in mc	760.000	50.000	70.000	80.000	200.000	<b>560.000</b>
Minerale estratto in mc	380.000	25.000	35.000	40.000	100.000	<b>280.000</b>
Sterile estratto in mc	380.000	25.000	35.000	40.000	100.000	<b>280.000</b>
Volume di scavo in t	1.520.000	100.000	140.000	160.000	400.000	<b>1.120.000</b>
Minerale estratto in t	760.000	50.000	70.000	80.000	200.000	<b>560.000</b>
Sterile estratto in t	760.000	50.000	70.000	80.000	200.000	<b>560.000</b>
Quota superiore di scavo in m s.l.m.	213	-	-	-	205	-
Quota inferiore di scavo in m s.l.m.	145	-	-	-	135	-
Dislivello	68 m	-	-	-	70 m	-

La soluzione progettuale proposta peraltro ricalca il vecchio progetto su cui è stata rilasciata la precedente autorizzazione.

Anche allora, come oggi, i gradoni avevano altezza massima di sei metri compatibilmente con la tipologia degli escavatori presenti nell'area di lavoro.

Duranti le fasi di lavoro lungo i gradoni e trasversalmente a questi, saranno realizzate delle canalette in modo da poter regimare le acque piovane.

Le canalette di dreno saranno temporanee e legate all'attività di escavazione.

Man mano che i fronti e le piste accessorie saranno modificate anche le canalette subiranno delle modifiche.

Nella parte in cui si descriveranno i lavori di ripristino, tra gli allegati, è presente una tavola in cui sono riportati i dettagli costruttivi delle opere di canalizzazione finale, mentre in altra tavola sono indicati i posizionamenti delle canalette per ridurre al minimo eventuali fenomeni di ruscellamento sia durante che dopo la fase di ripristino stessa.

Per quanto riguarda la pendenza di scavo non saranno superati i 50°.

Secondo quanto previsto dalla normativa, annualmente sarà redatta da un tecnico abilitato, l'analisi della stabilità dei fronti, che metterà in rilievo eventuali criticità e darà indicazioni relative la pendenza da non superare.

Per la coltivazione del giacimento si prevede di utilizzare un escavatore idraulico cingolato di adeguata potenza con martellone.

Per il carico del minerale o dello sterile sui mezzi di trasporto si utilizzerà un escavatore idraulico a benna rovescia con capacità pari a 2 mc o superiore.

I mezzi utilizzati per il trasporto saranno di tipo dumper da cava (Perlini ecc.) aventi adeguata capacità di carico e idonei al tipo di lavorazione.

In casi del tutto particolari potrà essere utilizzata anche la pala gommata.

Gli stessi mezzi meccanici sopradescritti saranno utilizzati per effettuare le opere di manutenzione delle piste principali.

Per quanto riguarda invece la coltivazione con l'esplosivo, anche nel passato è stato utilizzato molto raramente.

I casi saranno limitati a zone in cui gli spessori dello sterile aumentano rendendo più economico l'utilizzo dell'esplosivo per l'abbattimento in modo da non rallentare troppo la produzione del minerale.

Le condizioni operative per l'utilizzo dell'esplosivo saranno valutate caso per caso e la tecnica di abbattimento sarà definita ogni qualvolta si dovrà operare con questo metodo.

In funzione delle condizioni atmosferiche sarà adottato il tiro idoneo fra quelli più utilizzati.

La maglia utilizzata trattandosi di roccia sterile e molto fratturata potrà essere di dimensioni circa di tre metri.

Per quanto riguarda il tipo di esplosivi da utilizzare, data la rarità dell'utilizzo, verrà valutato caso per caso.

I fori da mina saranno realizzati tramite idoneo mezzo di perforazione a norma ed avranno diametri variabili da 63 mm a 76 mm.

Come indicato anche nei paragrafi precedenti per meglio comprendere le diverse situazioni temporali sono state realizzate le Tavole n°74-75-76-77-78 dove sono visibili per la fase dello stato attuale, la vista tridimensionale generale, vista isonometrica SW, vista isonometrica SE, vista isonometrica NE, vista isonometrica NW e le Tavole n°79-80-81-82-83 per la fase dello stato dopo tre anni, dove sono visibili la vista tridimensionale generale, vista isonometrica SW, vista isonometrica SE, vista isonometrica NE, vista isonometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base delle punti di vista presi da Google Earth.

Nella Tavola n°84, sono visibili i punti di ripresa, nelle Tavole n°85-86-87, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato attuale e nelle Tavole n°88-89-90, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo tre anni.

Le simulazioni sono state elaborate inserendo ed elaborando all'interno della ripresa panoramica il rilievo topografico relativo la fase temporale presa in considerazione.

Il raffronto tra le tavole indicate precedentemente mostra l'evoluzione dei lavori nell'arco temporale che intercorre tra lo stato attuale e quello della situazione dello stato a tre anni.

Inoltre al fine di evidenziare maggiormente lo stato di avanzamento dei lavori nel corso del tempo secondo gli intervalli indicati in progetto, sono state elaborate le Tavole n°247-248-249-250-251, che mostrano il raffronto tra le sezioni.

Dal raffronto tra le sezioni nei vari intervalli temporali, sono stati ricavati i volumi di scavo.

#### **8.6.12 Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime**

Per quanto riguarda le fasi operative, l'utilizzo dei mezzi d'opera e le materie prime, in questa fase non sono previste variazioni rispetto a quanto già fatto in precedenza.

La struttura generale dell'area del cantiere, così come descritta sino a questo momento, consente di tenere separate e ben distinte le varie fasi lavorative legate alla coltivazione del giacimento, al trasporto del minerale all'impianto, al trasporto dello sterile al sito di stoccaggio ecc.

Le lavorazioni in questa fase saranno effettuate su un turno giornaliero così come di seguito, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00.

L'utilizzo dei mezzi d'opera sarà consentito solo al personale addetto che dovrà rispettare le norme sulla sicurezza nei cantieri.

#### **8.6.13 Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere**

Per quanto riguarda le emissioni, gli scarichi e i rifiuti legati alla fase di cantiere, la società Europomice continuerà a verificare come fatto sino ad ora che la società terza che si occupa dei lavori di estrazione, continui a lavorare in piena sicurezza così come previsto dalla normativa e a mantenere i mezzi e a tenerli in perfetta efficienza nel rispetto di quanto previsto.

Qualora i mezzi non dovessero più essere idonei, si provvederà a chiederne la sostituzione con un mezzo nuovo.

Le emissioni in atmosfera in questa fase come per la precedente, sono quelle prodotte dai mezzi di sbancamento e carico e dai mezzi di trasporto, in qualche raro caso dall'utilizzo della pala gommata per lavori specifici.



Tuttavia al fine di tutelare l'ambiente, come per la fase precedente l'Europomice, continuerà a garantire una stretta sorveglianza sulla gestione dei mezzi e del personale.

Tutti gli smaltimenti legati alla fase estrattiva, quali olii grassi ecc. sono a carico della ditta terza.

#### **8.6.14 Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere**

La pista di accesso al cantiere e quelle di servizio che insistono nella zona dei lavori, saranno regolarmente manutenzionate e tenute in ordine.

Nell'area del cantiere, come si evince anche dalle tavole di dettaglio, non è prevista la realizzazione di nuove piste "definitive".

La realizzazione della nuova viabilità è legata direttamente ai lavori di realizzazione dei gradoni e a quelli di coltivazione.

#### **8.6.15 Utilizzo materie prime**

L'utilizzo delle materie prime nell'area del cantiere, in questa fase temporale, è legato prevalentemente al consumo di materiale combustibile (Gasolio) per autotrazione (Dumper ed escavatori), prodotti lubrificanti (Olii e grassi ecc.) e materiali di usura dei mezzi.

#### **8.6.16 Deposito di sterili e di terra vegetale**

Per quanto riguarda il deposito di sterili e di terra vegetale provvisorio è stato realizzato in una zona in cui non è presente il giacimento.

La zona in cui ricade il deposito temporaneo è individuata in colore arancione nelle Tavole n°62 e 68.

Allo stato attuale occupa una superficie di circa 5.500 mq e vi sono abbancati circa 45.000 mc di terreno vegetale e parte degli sterili estratti dall'area di lavoro di Crapitudine.

Nel corso della fase temporale per cui è richiesta la concessione, questi quantitativi sono destinati ad aumentare o diminuire in funzione dell'evolversi della situazione degli scavi e delle lavorazioni.

Difatti le zone del cantiere che andranno ad esaurirsi o non saranno più economicamente valide per la coltivazione, saranno ripristinate attingendo anche dal deposito temporaneo.

Per quanto riguarda la produzione di sterile in eccedenza rispetto quello necessario per il ripristino delle aree una volta esaurito il giacimento, la società Europomice come già evidenziato in precedenza nella presente relazione, intende presentare domanda per l'ottenimento dell'autorizzazione alla vendita come materiale di seconda categoria.

#### **8.6.17 Area estrattiva del cantiere di Muntone**

La parte di giacimento che ricade nell'area di Muntone, nella situazione attuale, nonostante non sia ancora stato interessato dai lavori di coltivazione, come indicato nei precedenti paragrafi, costituisce il secondo cantiere estrattivo della miniera di San Simplicio.

L'area nonostante sia ancora nello stato così come alla fine delle operazioni di scavo per le prove industriali in fase di ricerca, al riavvio della concessione, sarà destinata una volta acquisiti i terreni (acquisto, affitto, ecc.) ad essere coltivata.

L'area come visibile nelle Tavole n°6-9, è raggiungibile attraverso la pista che si diparte dalla zona di accesso alla concessione.

La pista conduce alla base dell'area di Muntone in cui nel tempo è previsto di realizzare un piazzale di base evidenziato nelle tavole progettuali.

Dalla pista principale che conduce al piazzale si dipartono poi delle brevi piste di servizio o rampe, che consentono il raggiungimento delle zone di coltivazione.

L'area su cui sono previsti i lavori nel corso delle fasi indicate in progetto, occupa una superficie totale di circa 3.5 Ha.

Nelle Tavole n°91-92-93, sono visibili la planimetria e le sezioni della situazione riferita allo stato attuale.

Mentre nelle Tavole n°94-95-96 sono visibili la planimetria e le sezioni riferita allo stato dopo tre anni.

Le tavole di cui sopra, evidenziano con colori diversi le aree interessate dai lavori.

Nella tavole dello stato attuale, è visibile lo stato dell'area in cui è evidente che non sono ancora iniziati i lavori di coltivazione del giacimento.

Nella planimetria e sezioni dello stato dopo tre anni, sono visibili:

- Le aree di coltivazione di colore nocciola chiaro;
- Il piazzale di stoccaggio della terra vegetale e del materiale Tout-venant, di colore arancione;
- Le aree ancora non soggette a nessun intervento di movimento terra evidenziate con colore verde-scuro marrone-scuro;
- Le piste di accesso ai gradoni di coltivazione mineraria evidenziate con il colore marrone scuro.

Nella successiva Tabella n°36 sono riportati i dati di riferimento sulla base dei rilievi effettuati per la redazione del progetto e sulla base dei dati utilizzati sino alla fermata dei lavori per la crisi del mercato e per la sopravvenuta scadenza del titolo.

Nella successiva Tabella n°3 sono riportate inoltre, le stime fatte dei volumi di scavo in metri cubi e in tonnellate, da asportare partendo dal dato della situazione attuale e da quello della situazione finale dopo 10 anni di coltivazione, ricavato dalle sezioni allegate alla planimetria.

I dati di riferimento sono stati inoltre rielaborati sulla base delle considerazioni fatte per il cantiere di Crapitudine, ipotizzando che il giacimento di Muntone sia simile.

Le analisi sulle produzioni dell'impianto, e le considerazioni sulle questioni estrattive per quanto riguarda le fasi successive a quella attuale, saranno fatte prendendo come base i dati di cui sopra.

**Tabella n°36 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone – Situazione attuale**

Elementi progettuali del cantiere di Muntone – Situazione attuale	
Cantiere	Muntone
Superficie	35.000 mq
Volume di scavo nei prossimi 10 anni in mc	338.500
Minerale estratto nei prossimi 10 anni in mc	169.250
Sterile estratto nei prossimi 10 anni in mc	169.250
Volume di scavo nei prossimi 10 anni in t	677.000
Minerale estratto nei prossimi 10 anni in t	338.500
Sterile estratto nei prossimi 10 anni in t	338.500
Quota superiore di scavo nella fase attuale	213 m s.l.m.
Quota inferiore di scavo nella fase attuale	145 m s.l.m.
N° gradoni da realizzare	6
Altezza gradoni da realizzare	6 m
Pedata gradoni da realizzare	6-7 m
Lunghezza gradoni da realizzare	200 m
Pendenza media	40°
Area abbancamento temporaneo terra vegetale e sterili stato attuale	0 mq
Area abbancamento temporaneo terra vegetale e sterili stato dopo tre anni	1.840 mq
Volumi stato attuale	0
Volumi stato dopo tre anni	Circa 15.650 mc
Mappali interessati dall'area di coltivazione	Foglio 3 mappali 89, 90, 91, 92, 93, 70
Mappali da acquisire	Foglio 3 mappali 89, 90, 91, 92, 93, 70

Le fasi di lavorazione da realizzare nei primi tre anni sono riassunte nella successiva Tabella n°37 in cui sono messi a confronto i dati della Tabella n°36 di cui sopra con i dati presunti sulla base delle elaborazioni cartografiche e numeriche.

Dalla Tabella n°18 si evincono i dati progettuali riferiti all'arco temporale di tre anni.

**Tabella n°37 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone - Intervallo Situazione attuale - Situazione dopo tre anni**

Elementi progettuali del cantiere Muntone - Intervallo situazione attuale - Situazione dopo tre anni						
	Situazione attuale	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Totale dopo tre anni	Totale ancora da coltivare
Superficie in mq	-	-	-	0	17.800	<b>20,000</b>
Volume di scavo in mc	338.500	33.850	33.850	33.850	101.550	<b>236.950</b>
Minerale estratto in mc	169.250	16.925	16.925	16.925	50.775	<b>118.475</b>
Sterile estratto in mc	169.250	16.925	16.925	16.925	50.775	<b>118.475</b>
Volume di scavo in t	677.000	67.700	67.700	67.700	203.100	<b>473.900</b>
Minerale estratto in t	338.500	33.850	33.850	33.850	101.550	<b>236.950</b>
Sterile estratto in t	338.500	33.850	33.850	33.850	101.550	<b>236.950</b>
Quota superiore di scavo in m s.l.m.	-	-	-	-	146	-
Quota inferiore di scavo in m s.l.m.	-	-	-	-	113	-
Dislivello	-	-	-	-	33 m	-

La prima colonna evidenzia lo stato del cantiere a partire dallo stato attuale.

Le colonne successive evidenziano le produzioni nel corso del 1°-2°-3° anno di attività.

L'ultima colonna della tabella di cui sopra rappresenta il totale in metri cubi e tonnellate di materiale ancora da estrarre prima della scadenza della concessione.

Il proseguo delle attività dopo i primi tre anni consentirà il proseguo dell'attività di coltivazione del giacimento a cielo aperto.

Al fine di avere anche un'immediata percezione di quali saranno le variazioni degli scavi o rinterri futuri, è stata realizzata, inoltre, una tavola specifica in cui è evidenziato il raffronto tra le sezioni dello stato attuale, dopo tre anni, dopo sei anni, dopo dieci anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino.

La coltivazione del giacimento avverrà su gradoni multipli con altezze massime di 6 metri, larghezza minima di 6 metri che andranno a delinarsi sempre maggiormente, nel corso delle fasi di attività della miniera.

Le piste accessorie saranno di ampiezza maggiore o uguale a 7 m, con diverse piazzole lungo il percorso in modo da garantire una circolazione adeguata e in sicurezza.

E' peraltro doveroso ricordare che la maggior parte delle piste accessorie saranno provvisorie in quanto la situazione finale descritta nei successivi capitoli e cartografata nelle tavole progettuali prevede che alla fine dei lavori resterà solo una pista che consente di raggiungere le parti alte del cantiere per i monitoraggi post ripristino.

La soluzione progettuale proposta peraltro ricalca il vecchio progetto su cui è stata rilasciata la precedente autorizzazione.

Anche allora, come oggi, i gradoni avevano altezza massima di sei metri compatibilmente con la tipologia degli escavatori presenti nell'area di lavoro.

Duranti le fasi di lavoro lungo i gradoni e trasversalmente a questi, saranno realizzate delle canalette in modo da poter regimare le acque piovane.

Le canalette di dreno saranno temporanee e legate all'attività di escavazione.

Man mano che i fronti e le piste accessorie saranno modificate anche le canalette subiranno delle modifiche.

Nella parte in cui si descriveranno i lavori di ripristino, tra gli allegati, è riportata una tavola in cui sono riportati i dettagli costruttivi delle opere di canalizzazione finale, mentre in altra tavola sono indicati i posizionamenti delle canalette per ridurre al minimo eventuali fenomeni di ruscellamento sia durante che dopo la fase di ripristino stessa.

Per quanto riguarda la pendenza di scavo non verranno superati i 50° sull'orizzonte.

Secondo quanto previsto dalla normativa, annualmente sarà redatta da un tecnico abilitato, l'analisi della stabilità dei fronti, che metterà in rilievo eventuali criticità e darà indicazioni relative la pendenza da non superare.

Come più volte ricordato il metodo di coltivazione che sarà utilizzato è quello a gradoni multipli.

Si prevede di utilizzare lo stesso metodo anche in questo cantiere, per tutta la durata della concessione, come già in essere per il cantiere di Crapitudine.

Nell'ambito della progettazione del nuovo cantiere di Muntone, si è cercato di mantenere costante sia l'altezza che la profondità dei gradoni.

Variazioni puntali saranno valutate caso per caso, in funzione delle caratteristiche del giacimento e di eventuali cambiamenti delle caratteristiche geomeccaniche della roccia e dell'altezza dei gradoni.

La coltivazione a gradoni multipli in questo caso sarà effettuata con l'utilizzo di mezzi meccanici (escavatore idraulico con martellone), mentre l'utilizzo dell'esplosivo sarà limitato e solo per l'abbattimento delle zone in cui lo sterile potrebbe raggiungere notevoli spessori.

Il giacimento, generalmente, si presenta come una alternanza di strati da molto a mediamente inclinati, di feldspato e zone sterili.

Nelle varie fasi progettuali descritte successivamente le lavorazioni nel corso del tempo mostrano l'avanzamento delle coltivazioni.

La coltivazione nel corso del tempo potrà essere effettuata mettendo in produzione più gradoni contemporaneamente in funzione delle richieste del mercato.

Per la coltivazione del giacimento si prevede di utilizzare un escavatore idraulico cingolato di adeguata potenza con martellone.

Per il carico del minerale o dello sterile sui mezzi di trasporto si utilizzerà un escavatore idraulico a benna rovescia con capacità pari a 2 mc o superiore.

I mezzi utilizzati per il trasporto saranno di tipo dumper da cava (Perlini ecc.) aventi adeguata capacità di carico e idonei al tipo di lavorazione.

In casi del tutto particolari potrà essere utilizzata anche la pala gommata.

Gli stessi mezzi meccanici sopradescritti saranno utilizzati per effettuare le opere di manutenzione delle piste principali.

Per quanto riguarda invece la coltivazione con l'esplosivo, anche in questo cantiere così come già fatto sin d'ora per il cantiere di Crapitudine, sarà utilizzato molto raramente.

I casi si limiteranno a zone in cui gli spessori dello sterile sono più spessi ed è necessario rendere più veloce il suo abbattimento, per non rallentare la produzione.

Le condizioni operative per l'utilizzo dell'esplosivo saranno valutate caso per caso e la tecnica di abbattimento sarà definita ogni qualvolta si dovrà operare con questo metodo.

In funzione delle condizioni atmosferiche sarà adottato il tiro idoneo fra quelli più utilizzati.

La maglia utilizzata trattandosi di roccia sterile e molto fratturata potrà essere di dimensioni circa di tre metri.

Per quanto riguarda il tipo di esplosivi da utilizzare, data la rarità dell'utilizzo, verrà valutato caso per caso.

I fori da mina saranno realizzati tramite idoneo mezzo di perforazione a norma ed avranno diametri variabili da 63 mm a 76 mm.

Come indicato anche nei paragrafi precedenti per meglio comprendere le diverse situazioni temporali sono state realizzate le Tavole n°97-98-99-100-101, dove sono visibili per la fase dello stato attuale, la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW e le Tavole n°102-103-104-105-106 per la fase dello stato dopo tre anni, dove sono visibili la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base delle punti di vista presi da Google Earth.

Nella Tavola n°107, sono visibili i punti di ripresa, nelle Tavole n°108-109-110, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato attuale e nelle Tavole n°111-112-113, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo tre anni.

Le simulazioni sono state elaborate inserendo ed elaborando all'interno della ripresa panoramica il rilievo topografico relativo la fase temporale presa in considerazione.

Il raffronto tra le tavole indicate precedentemente mostra l'evoluzione dei lavori nell'arco temporale che intercorre tra lo stato attuale e quello della situazione dello stato a tre anni.

Inoltre al fine di evidenziare maggiormente lo stato di avanzamento dei lavori nel corso del tempo secondo gli intervalli indicati in progetto, sono state elaborate le Tavole n°265-266, che mostrano il raffronto tra le sezioni.

Dal raffronto tra le sezioni nei vari intervalli temporali, sono stati ricavati i volumi di scavo.

#### **8.6.18 Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime**

Per quanto riguarda le fasi operative, l'utilizzo dei mezzi d'opera e le materie prime, in questa fase sono previste variazioni rispetto lo stato precedente.

La struttura generale dell'area del cantiere, così come descritta sino a questo momento, consente di tenere separate e ben distinte le varie fasi lavorative legate alla coltivazione del giacimento, al trasporto del minerale all'impianto, al trasporto dello sterile al sito di stoccaggio ecc.

Le lavorazioni sia per l'estrazione del minerale, sia per lo sterile, saranno effettuate con escavatore idraulico cingolato di adeguata potenza, dotato di adeguato martellone o di benna rovescia avente capacità maggiore o uguale a 2 mc.

I trasporti del materiale estratto saranno effettuati con dumper da cava (tipo Perlini o altro).

La viabilità interna ed esterna al cantiere sarà adeguata per questo tipo di mezzi.

Le lavorazioni in questa fase saranno effettuate su un turno giornaliero così come di seguito, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00.

L'utilizzo dei mezzi d'opera sarà consentito solo al personale addetto che dovrà rispettare le norme sulla sicurezza nei cantieri.

#### **8.6.19 Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere**

Per quanto riguarda le emissioni, gli scarichi e i rifiuti legati alla fase di cantiere, la società Europomice continuerà a verificare come fatto sino ad ora che la società terza che si occupa dei lavori di estrazione, continui a lavorare in piena sicurezza così come previsto dalla normativa e a mantenere i mezzi e a tenerli in perfetta efficienza nel rispetto di quanto previsto anche in questo cantiere.

Qualora i mezzi non dovessero più essere idonei si provvederà a chiederne la sostituzione con un mezzo nuovo.



Le emissioni in atmosfera in questa fase, sono quelle prodotte dai mezzi di sbancamento e carico e dai mezzi di trasporto, in qualche raro caso dall'utilizzo della pala gommata per lavori specifici.

Tuttavia al fine di tutelare l'ambiente, come per la fase precedente l'Europomice, continuerà a garantire una stretta sorveglianza sulla gestione dei mezzi e del personale.

Tutti gli smaltimenti legati alla fase estrattiva, quali olii grassi ecc. sono a carico della ditta terza.

#### **8.6.20 Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere**

La pista di accesso allo stato attuale è rappresentata da una strada vicinale che attraversa i terreni confinanti con il limite della concessione mineraria.

La strada al fine di sopportare il traffico dei mezzi per il trasporto del Tout-venant necessita di alcuni interventi di adeguamento.

I lavori oltreché essere realizzati dopo aver ottenuto le dovute autorizzazioni, saranno effettuati nel pieno del rispetto dell'ambiente.

I lavori si limiteranno ad adeguare la strada per garantire che i trasporti si svolgano rispettando anche la sicurezza e le norme previste.

Per quanto riguarda invece la realizzazione di piste accessorie all'interno dell'area del cantiere, come più volte ricordato, le piste accessorie saranno realizzate durante la fase di coltivazione del giacimento, così come riportato nelle tavole progettuali delle varie fasi.

La realizzazione della nuova viabilità è legata direttamente ai lavori di realizzazione dei gradoni e a quelli di coltivazione.

#### **8.6.21 Utilizzo materie prime**

L'utilizzo delle materie prime nell'area del cantiere, in questa fase temporale, è legato prevalentemente al consumo di materiale combustibile (Gasolio) per autotrazione (Dumper ed escavatori), prodotti lubrificanti (Olii e grassi ecc.) e materiali di usura dei mezzi.

#### **8.6.22 Deposito di sterili e di terra vegetale**

Per quanto riguarda il deposito di sterili e di terra vegetale provvisorio sarà realizzato in una zona in cui non è presente il giacimento.

La zona in cui ricade il deposito temporaneo è individuata in colore arancione nella Tavola n°94.

Allo stato attuale la zona non è interessata da nessun a lavorazione come precedentemente indicato.

Si prevede che al terzo anno di attività l'area indicata in arancione nella Tavola n°94, abbia estensione pari a circa 1.840 mq per un volume complessivo di circa 15.640 mc di terreno vegetale e parte degli sterili estratti dall'area di lavoro.

Nel corso della fase temporale per cui è richiesta la concessione, questi quantitativi sono destinati ad aumentare o diminuire in funzione dell'evolversi della situazione degli scavi e delle lavorazioni.

Difatti le zone del cantiere che andranno ad esaurirsi o non saranno più economicamente valide per la coltivazione, saranno ripristinate attingendo anche dal deposito temporaneo.

Per quanto riguarda la produzione di sterile in eccedenza rispetto quello necessario per il ripristino delle aree una volta esaurito il giacimento, la società Europomice come già evidenziato in precedenza nella presente relazione, intende presentare domanda per l'ottenimento dell'autorizzazione alla vendita come materiale di seconda categoria.

---

## **8.7 Fase di esercizio intervallo Situazione da tre anni – sino sei anni**

---

### **8.7.1 Premessa**

---

Nei prossimi paragrafi è descritta la fase di esercizio nell'intervallo compreso tra i tre anni e i sei anni, dall'ottenimento del rinnovo della concessione mineraria, per quanto riguarda le aree dell'impianto, del cantiere di Crapitudine e per quello di Muntone.

### **8.7.2 Area Impianto**

---

Nel periodo relativo il triennio fase a tre anni – fase sino a sei anni, il posizionamento dell'impianto è previsto sempre nell'area attuale.

L'analisi di dettaglio è visibile nelle Tavole n°114-115, dove sono mostrate, la planimetria e le sezioni dell'area così come ipotizzato in questa fase temporale.

In questa fase a partire dai tre anni sino ad arrivare al sesto anno, come si evince dal esame delle cartografie, non vi sono variazioni in termini di modifica sia delle superfici dell'area in cui è presente l'impianto sia dei piazzali di stoccaggio del prodotto finito.

Come indicato anche nei paragrafi precedenti per meglio comprendere le diverse situazioni temporali sono state realizzate le Tavole n°53-54-55-56-57, dove sono visibili per la fase dello stato dopo tre anni, la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW e le Tavole n°116-117-118-119-120, per la fase dello stato dopo sei anni, dove sono visibili la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base delle punti di vista presi da Google Earth.

Nelle Tavole n°60-61, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo tre anni e nelle Tavole n°121-122, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo sei anni.

Le simulazioni sono state elaborate inserendo ed elaborando all'interno della ripresa panoramica il rilievo topografico relativo la fase temporale presa in considerazione.

Il raffronto tra le tavole indicate precedentemente mostra l'evoluzione dei lavori nell'arco temporale che intercorre tra lo stato attuale e quello della situazione dello stato a tre anni.

Inoltre al fine di evidenziare maggiormente lo stato di avanzamento dei lavori nel corso del tempo, secondo gli intervalli indicati in progetto, è stata elaborata la Tavola n°206, che mostra il raffronto tra le sezioni.

Le tavole mostrano, come in questa fase non ci siano variazioni legate a operazioni di scavi o rinterri.

### **8.7.3 Piazzale Tout-venant**

---

Come indicato in precedenza il piazzale di accumulo del Tout-venant proveniente dai cantieri minerari, occupa una superficie complessiva di circa 2.900 mq area di stoccaggio e movimentazione materiali Tout-venant provenienti dai cantieri estrattivi di Crapitudine e Muntone.

Il prodotto proveniente dai cantieri di estrazione avrà dimensioni variabili da 0 mm a massimo di 600 per 400 mm.

In quest'area operano fondamentalmente due tipi di mezzo da cantiere, i dumper per il trasporto del minerale dai cantieri estrattivi e la pala gommata.

I mezzi di trasporto, provenienti dalle zone dei fronti di abbattimento, come nella fase precedente, giungono al piazzale attraverso la pista superiore indicata nella tavole di dettaglio e quindi scaricano il prodotto sul cumulo.

Con la pala gommata, si procederà quindi all'alimentazione del frantoio.

---

#### 8.7.4 **Impianto**

---

L'area dell'impianto come precedentemente indicato occupa una superficie di circa 2.800 mq.

Il processo di trattamento del Tout-venant prevede fondamentalmente tre stadi di comminuzione come indicato anche nella fase progettuale dello stato attuale.

Le stime progettuali di questa fase, com'anche per la fase precedente, sono basate sulla configurazione dell'impianto, schematicamente riportata in Tavola n°43.

Eventuali variazioni di configurazione dell'impianto dovranno essere adeguatamente progettate e autorizzate in ossequio alle normative di legge.

La produzione mercantile anche in questa fase, è costituita da una granella 0-6 mm o 0-10 mm in funzione della richiesta dell'utilizzatore finale (industria ceramica).

Il ciclo produttivo è riportato nel capitolo dedicato.

#### 8.7.5 **Prodotto mercantile**

---

Come indicato in precedenza le aree di stoccaggio e movimentazione del prodotto finito, occupano un'area complessiva di circa 6.200 mq.

La superficie in esame, in questa fase non varia.

Il prodotto finito come indicato in precedenza è quindi stoccato in cumuli suddivisi fondamentalmente per tipologia di qualità a valle dell'area dell'impianto.

La produzione finale varia in funzione delle richieste dell'utilizzatore finale e dipende fondamentalmente dalla quantità di ferro contenuta nel prodotto finito.

Minore è la qualità di ferro, migliore è il prodotto finale.

Nel piazzale di stoccaggio opereranno fondamentalmente due tipi di mezzi, il primo è la pala gommata per il carico, il secondo sono gli autoarticolati per il trasporto del materiale all'utilizzatore finale (industria ceramica).

#### 8.7.6 **Area pesa/uffici/laboratorio**

---

Nell'area del piazzale di carico sarà presente la pesa industriale e l'area dello spogliatoio costituita da un box da cantiere prefabbricato.

Per quanto riguarda l'ufficio come già messo in evidenza precedentemente, è al momento al vaglio la possibilità di trasferirlo nell'area impianto attuale o nel caso si intraprendesse anche la soluzione di spostare l'impianto nell'area di Crapitudine quello di installare il box a uso ufficio nella stessa area.

Sino ad allora l'ufficio rimarrà nel piano seminterrato di un'unità abitativa a circa 300 metri dall'attuale area impianto.

#### 8.7.7 **Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime**

---

Per quanto riguarda le fasi operative, l'utilizzo dei mezzi d'opera e le materie prime, in questa fase, non sono previste variazioni rispetto a quanto già fatto durante il periodo di operatività precedente alla fermata dei lavori.

La struttura dei piazzali e dell'impianto, così come già descritto nei paragrafi precedenti, consente di tenere separate e ben distinte le varie fasi lavorative.

Le lavorazioni anche in questo intervallo temporale, saranno effettuate su un turno giornaliero così come di seguito, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00.

L'utilizzo dei mezzi d'opera sarà consentito solo al personale addetto che dovrà rispettare le norme sulla sicurezza nei cantieri.

---

#### **8.7.8 Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere**

---

Per quanto riguarda le emissioni, gli scarichi e i rifiuti legati alla fase di cantiere, la società Europomice continuerà a manutenzionare i mezzi e a tenerli in perfetta efficienza nel rispetto delle normative.

Qualora i mezzi non dovessero più essere idonei si provvederà alla sostituzione con un mezzo nuovo.

Le emissioni in atmosfera in questa fase come per la precedente, sono quelle prodotte nel piazzale dell'impianto dai mezzi di trasporto, dalla pala gommata e dal gruppo elettrogeno per l'alimentazione elettrica dell'impianto.

Tuttavia al fine di tutelare l'ambiente, come per la fase precedente l'Europomice manterrà attivo il contratto con una ditta specializzata e autorizzata che periodicamente si occuperà di smaltire quanto prodotto in termini di rifiuti, Olii esausti, ferro, ecc.

#### **8.7.9 Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere**

---

La pista di accesso alla miniera, quella di accesso al cantiere di Crapitudine e quelle di servizio che insistono nella zona dell'impianto sono e saranno regolarmente manutenzionate e tenute in ordine.

Nell'area dell'impianto individuata nelle tavole di dettaglio, non sono previsti lavori di creazione di nuove piste.

In questa zona la viabilità del cantiere può essere considerata come definitiva, come precedentemente indicato.

#### **8.7.10 Utilizzo materie prime**

---

L'utilizzo delle materie prime nell'area dell'impianto è quello descritto nel capitolo dedicato.

#### **8.7.11 Area estrattiva del cantiere di Crapitudine**

---

L'area di Crapitudine, nella fase dell'intervallo tra i tre e i sei anni di attività, costituirà comunque il cantiere estrattivo principale della miniera di San Simplicio.

L'area anche in questa fase, sarà sempre raggiungibile attraverso la pista che si diparte dalla zona dell'impianto, che si sviluppa a mezza costa e nelle tavole in cui è riportata la viabilità.

La viabilità principale anche in questo caso non subirà interventi di tipo straordinario in quanto anche come si evince dalle tavole non sono ipotizzate modifiche sostanziali.

Gli unici interventi sulla viabilità principale previsti sono quelli di tipo ordinario come il costante monitoraggio e la manutenzione ordinaria.

Sarà posta attenzione alle canalette di scolo delle acque che saranno sempre tenute pulite e in perfetta efficienza.

La pista conduce sia al piazzale situato alla base delle coltivazioni, sia alle parti alte del cantiere stesso, dove avviene l'estrazione.

Dalla pista principale si dipartono poi anche in questa fase delle brevi piste di servizio o rampe, che consentono il raggiungimento delle zone di coltivazione.

L'area interessata dai lavori, occupa una superficie di circa 6.6 Ha.

Nelle Tavole n°68-69-70-71-72-73, sono visibili la planimetria e le sezioni della situazione riferita allo stato raggiunto dopo i primi tre anni.

Mentre nelle Tavole n°123-124-125-126-127-128, sono visibili la planimetria e le sezioni riferita allo stato al raggiungimento dei sei anni di attività.

Le tavole di cui sopra, evidenziano con colori diversi le aree interessate dai lavori così come di seguito:

- Le aree di coltivazione di colore nocciola chiaro;
- Il piazzale di stoccaggio della terra vegetale e del materiale Tout-venant, di colore arancione
- Le aree esistenti prima dell'inizio lavori e ancora non soggette a nessun intervento di movimento terra evidenziate con colore verde-scuro marrone-scuro;
- La pista di accesso all'area di Crapitudine già esistente prima dell'inizio dei lavori evidenziata in colore marrone chiaro;
- Le piste di accesso ai gradoni di coltivazione mineraria evidenziate con il colore marrone scuro.

Nella successiva Tabella n°38 sono riportati i dati di riferimento ipotizzando che dalla ripresa dei lavori descritti nella fase temporale del primo triennio di attività non vi siano fermate o riduzioni particolari del mercato ceramico.

Pertanto nella tabella sono riportati i dati della situazione dopo sei anni di attività.

**Tabella n°38 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine – Situazione dopo sei anni**

Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine - Situazione dopo sei anni	
Cantiere	Crapitudine
Superficie	66.000 mq
Rapporto minerale sterile in t	1:1
Volume di scavo Intervallo 3-6 anni in mc	196.000
Minerale estratto Intervallo 3-6 anni in mc	98.000
Sterile estratto nei prossimi 3 anni in mc	98.000
Volume di scavo Intervallo 3-6 anni in t	392.000
Minerale estratto Intervallo 3-6 anni in t	196.000
Sterile estratto Intervallo 3-6 anni in t	196.000
Volume di scavo di materiale da estrarre nei prossimi 4 anni in mc	196.000
Minerale da estrarre nei prossimi 4 anni in mc	98.000
Sterile da estrarre nei prossimi 4 anni in mc	98.000
Volume di scavo di materiale da estrarre nei prossimi 4 anni in t	392.000
Minerale da estrarre nei prossimi 4 anni in t	196.000
Sterile da estrarre nei prossimi 4 anni in t	196.000
Quota superiore di scavo nella fase 6 anni	205 m s.l.m.
Quota inferiore di scavo nella fase 6 anni	135 m s.l.m.
Dislivello	70 m
N° gradoni da realizzare	6
Altezza gradoni da realizzare	6 m
Pedata gradoni da realizzare	6-7 m
Lunghezza gradoni da realizzare	350 m
Pendenza media	40°
Area abbancamento temporaneo terra vegetale e sterili stato attuale	4,000 mq
Area abbancamento temporaneo terra vegetale e sterili stato dopo sei anni	4.900 mq
Volumi dopo sei anni	Circa 38.000-39.000
Volumi dopo dieci anni	Circa 41.000-42.000

Nella precedente Tabella n°55 sono inoltre riportate le stime fatte dei volumi di scavo in metri cubi e in tonnellate da asportare nel periodo di durata della concessione, che rappresentano la situazione residuale a partire dal sesto anno di attività.

Le analisi sulle produzioni per quanto riguarda le fasi successive a quattro anni, saranno fatte prendendo come base i dati di cui sopra.

La quota superiore e inferiore di scavo indicata nella tabella è riferita al terzo anno di attività della miniera dal momento del rilascio del rinnovo della concessione.



Le fasi di lavorazione da realizzare nel triennio da tre a sei anni sono evidenziate nelle tavole progettuali e riassunte nella successiva Tabella n°39.

**Tabella n°39 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine - Intervallo Situazione dopo tre anni - Situazione dopo sei anni**

Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine - Intervallo situazione dopo tre anni - Situazione dopo sei anni						
	Situazione tre anni	Anno 4	Anno 5	Anno 6	Totale dopo tre anni	Totale ancora da coltivare
Superficie in mq	66.000	66.000	66.000	66.000	66.000	-
Volume di scavo in mc	560.000	56.000	70.000	70.000	196.000	<b>364.000</b>
Minerale estratto in mc	280.000	28.000	35.000	35.000	98.000	<b>182.000</b>
Sterile estratto in mc	280.000	28.000	35.000	35.000	98.000	<b>182.000</b>
Volume di scavo in t	1.120.000	112.000	140.000	140.000	392.000	<b>728.000</b>
Minerale estratto in t	560.000	56.000	70.000	70.000	196.000	<b>364.000</b>
Sterile estratto in t	560.000	56.000	70.000	70.000	196.000	<b>364.000</b>
Quota superiore di scavo in m s.l.m.	205	-	-	-	205	-
Quota inferiore di scavo in m s.l.m.	135	-	-	-	135	-
Dislivello	70 m	-	-	-	70 m	-

La prima colonna evidenzia lo stato del cantiere a partire dalla fine del terzo anno di attività.

Le colonne successive evidenziano le produzioni nel corso del 4°-5°-6° anno di attività.

L'ultima colonna della tabella di cui sopra rappresenta il totale in metri cubi e tonnellate di materiale ancora da estrarre prima della scadenza della concessione.

Com'anche indicato in precedenza, il proseguo dell'attività consente di coltivare il giacimento a cielo aperto.

La coltivazione del giacimento avverrà anche in questa fase, su gradoni multipli con altezze massime di 6 metri, larghezza minima di 6 metri che andranno a delinarsi nel corso delle fasi di attività della miniera.

Le piste accessorie saranno di ampiezza maggiore o uguale a 7 m, con diverse piazzole lungo il percorso in modo da garantire una circolazione adeguata e in sicurezza.

E' peraltro doveroso ricordare che anche in questa fase, la maggior parte delle piste accessorie saranno provvisorie poiché la situazione finale descritta nei successivi capitoli e cartografata nelle tavole progettuali prevede che alla fine dei lavori resterà solo una pista che consente di raggiungere le parti alte del cantiere per i monitoraggi post ripristino.

Duranti le fasi di lavoro lungo i gradoni e trasversalmente a questi, saranno realizzate delle canalette in modo da poter regimare le acque piovane.

Le canalette di dreno saranno temporanee e legate all'attività di escavazione.

Man mano che i fronti e le piste accessorie saranno modificate anche le canalette subiranno delle modifiche.

Per quanto riguarda la pendenza di scavo non verranno superati i 50° sull'orizzonte.

Anche in questa fase temporale, secondo quanto previsto dalla normativa, annualmente sarà redatta da un tecnico abilitato, l'analisi della stabilità dei fronti, che metterà in rilievo eventuali criticità e darà indicazioni relative la pendenza da non superare.

Per la coltivazione del giacimento com'anche in precedenza, si prevede di utilizzare un escavatore idraulico cingolato di adeguata potenza con martellone.

Per il carico del minerale o dello sterile sui mezzi di trasporto si utilizzerà un escavatore idraulico a benna rovescia con capacità pari a 2 mc o superiore.

I mezzi utilizzati per il trasporto saranno di tipo dumper da cava (Perlini ecc.) aventi adeguata capacità di carico e idonei al tipo di lavorazione.

In casi del tutto particolari potrà essere utilizzata anche la pala gommata.

Gli stessi mezzi meccanici sopradescritti saranno utilizzati per effettuare le opere di manutenzione delle piste principali.

Per quanto riguarda invece la coltivazione con l'utilizzo con l'esplosivo, anche in questo caso si proseguirà come precedentemente indicato nella fase progettuale del primo triennio.

I casi saranno limitati a zone in cui gli spessori dello sterile aumentano rendendo più economico l'utilizzo dell'esplosivo per l'abbattimento in modo da non rallentare la produzione del minerale.

Le condizioni operative per l'utilizzo dell'esplosivo saranno valutate caso per caso e la tecnica di abbattimento sarà definita ogni qualvolta si dovrà operare con questo metodo.

Come indicato anche nei paragrafi precedenti per meglio comprendere le diverse situazioni temporali sono state realizzate le Tavole n°79-80-81-82-83, dove sono visibili per la fase dello stato dopo tre anni), la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW e le Tavole n°129-130-131-132-133, per la fase dello stato dopo sei anni, dove sono visibili la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base delle punti di vista presi da Google Earth.

Nella Tavola n°84, sono visibili i punti di ripresa, nelle Tavole n°88-89-90, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo tre anni e nelle Tavole n°134-135-136, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo sei anni.

Le simulazioni sono state elaborate inserendo ed elaborando all'interno della ripresa panoramica il rilievo topografico relativo la fase temporale presa in considerazione.

Il raffronto tra le tavole indicate precedentemente mostra l'evoluzione dei lavori nell'arco temporale che intercorre tra lo stato dopo tre anni e quello della situazione dello stato dopo sei anni.

Inoltre al fine di evidenziare maggiormente lo stato di avanzamento dei lavori nel corso del tempo secondo gli intervalli indicati in progetto, le variazioni sono visibili nelle Tavole n°247-248-249-250-251, che mostrano il raffronto tra le sezioni.

Dal raffronto tra le sezioni nei vari intervalli temporali, sono stati ricavati i volumi di scavo.

#### **8.7.12 Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime**

Per quanto riguarda le fasi operative, l'utilizzo dei mezzi d'opera e le materie prime, anche in questa fase non sono previste variazioni rispetto a quanto già fatto in precedenza.

La struttura generale dell'area del cantiere, così come descritta sino a questo momento, consente di tenere separate e ben distinte le varie fasi lavorative legate alla coltivazione del giacimento, al trasporto del minerale all'impianto, al trasporto dello sterile al sito di stoccaggio ecc.

Le lavorazioni in questa fase saranno effettuate su un turno giornaliero così come di seguito, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00.

L'utilizzo dei mezzi d'opera sarà consentito solo al personale addetto che dovrà rispettare le norme sulla sicurezza nei cantieri.

#### **8.7.13 Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere**

Per quanto riguarda le emissioni, gli scarichi e i rifiuti legati alla fase di cantiere, la società Europomice continuerà a verificare come fatto sino ad ora che la società terza che si occupa dei lavori di estrazione, continui a lavorare in piena sicurezza così come previsto dalla normativa e a mantenere i mezzi e a tenerli in perfetta efficienza nel rispetto di quanto previsto.

Qualora i mezzi non dovessero più essere idonei si provvederà a chiederne la sostituzione con un mezzo nuovo.

Le emissioni in atmosfera in questa fase come per la precedente, sono quelle prodotte dai mezzi di sbancamento e carico e dai mezzi di trasporto, in qualche raro caso dall'utilizzo della pala gommata per lavori specifici.

Tuttavia al fine di tutelare l'ambiente, come per la fase precedente l'Europomice, continuerà a garantire una stretta sorveglianza sulla gestione dei mezzi e del personale.

Tutti gli smaltimenti legati alla fase estrattiva, quali olii grassi ecc. sono a carico della ditta terza.

#### **8.7.14 Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere**

---

La pista di accesso al cantiere e quelle di servizio che insistono nella zona dei lavori, saranno regolarmente manutenzionate e tenute in ordine.

Nell'area del cantiere, come si evince anche dalle tavole di dettaglio, non è prevista la realizzazione di nuove piste "definitive".

La realizzazione della nuova viabilità è legata direttamente ai lavori di realizzazione dei gradoni e a quelli di coltivazione.

#### **8.7.15 Utilizzo materie prime**

---

L'utilizzo delle materie prime nell'area del cantiere, in questa fase temporale, è legato prevalentemente al consumo di materiale combustibile (Gasolio) per autotrazione (Dumper ed escavatori), prodotti lubrificanti (Olii e grassi ecc.) e materiali di usura dei mezzi.

#### **8.7.16 Deposito di sterili e di terra vegetale**

---

Per quanto riguarda il deposito di sterili e di terra vegetale provvisorio è ubicato nella stessa zona della prima fase temporale precedentemente descritta.

La zona in cui ricade il deposito temporaneo è individuata in colore arancione nella Tavola n°123.

Nella fase, in esame alla fine del triennio, occuperà una superficie di circa 4.000 mq e dove si presume vi saranno abbancati circa 38.000-39.000 mc di terreno vegetale e parte degli sterili estratti dall'area di lavoro di Crapitudine.

Nel corso della fase temporale per cui è richiesta la concessione, questi quantitativi sono destinati ad aumentare o diminuire in funzione dell'evolversi della situazione degli scavi e delle lavorazioni.

Difatti le zone del cantiere che andranno ad esaurirsi o non saranno più economicamente valide per la coltivazione, saranno ripristinate attingendo anche dal deposito temporaneo.

Per quanto riguarda la produzione di sterile in eccedenza rispetto quello necessario per il ripristino delle aree una volta esaurito il giacimento, si ribadisce che la società Europomice come già evidenziato in precedenza nella presente relazione, intende presentare domanda per l'ottenimento dell'autorizzazione alla vendita come materiale di seconda categoria.

#### **8.7.17 Area estrattiva del cantiere di Muntone**

---

La parte di giacimento che ricade nell'area di Muntone, nella fase triennale a partire dal terzo anno di attività sino al sesto, si ipotizza costituisca il secondo cantiere estrattivo della miniera di San Simplicio.

L'area, è raggiungibile anche in questa fase attraverso la pista che si diparte dalla zona di accesso alla concessione.

La pista conduce alla base dell'area di Muntone in cui è previsto l'allargamento del piazzale di base evidenziato nella Tavola n°9.

Dalla pista principale che conduce al piazzale si dipartono poi delle brevi piste di servizio o rampe, che consentono il raggiungimento delle zone di coltivazione.

L'area su cui sono previsti i lavori nel corso delle fasi indicate in progetto, occupa in questo lasso di tempo (dopo sei anni) una superficie totale di circa 2.5 Ha.

Nelle Tavole n°94-95-96, sono visibili la planimetria e le sezioni della situazione riferita allo stato dopo tre anni dall'ottenimento della concessione.

Mentre nelle Tavola n°137-138-139, sono visibili, la planimetria e le sezioni riferita allo stato dopo sei anni dall'ottenimento della concessione.

Le tavole planimetriche e le sezioni, di cui sopra, evidenziano con colori diversi le aree interessate dai lavori così come di seguito:

- Le aree di coltivazione di colore nocciola chiaro;
- Il piazzale di stoccaggio della terra vegetale e del materiale Tout-venant, di colore arancione;
- Le aree ancora non soggette a nessun intervento di movimento terra evidenziate con colore verde-scuro marrone-scuro;
- Le piste di accesso ai gradoni di coltivazione mineraria evidenziate con il colore marrone scuro.

Nella successiva Tabella n°40, sono riportati i dati di riferimento sulla base dell'ipotesi di coltivazione proiettata nel tempo a partire dal terzo anno di attività sino al sesto anno.

**Tabella n°40 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone – Situazione dopo tre anni**

Elementi progettuali del cantiere di Muntone – Situazione dopo tre anni	
Cantiere	Muntone
Superficie	16.237 mq
Volume di scavo nei prossimi 7 anni in mc	236.950
Minerale estratto nei prossimi 7 anni in mc	118.475
Sterile estratto nei prossimi 7 anni in mc	118.475
Volume di scavo nei prossimi 7 anni in t	473.900
Minerale estratto nei prossimi 7 anni in t	236.950
Sterile estratto nei prossimi 7 anni in t	236.950
Quota superiore di scavo nella fase attuale	213 m s.l.m.
Quota inferiore di scavo nella fase attuale	145 m s.l.m.
N° gradoni da realizzare	3
Altezza gradoni da realizzare	6 m
Pedata gradoni da realizzare	6-7 m
Lunghezza gradoni da realizzare	200 m
Pendenza media	40°
Area abbancamento temporaneo terra vegetale e sterili stato attuale	1.850 mq
Area abbancamento temporaneo terra vegetale e sterili stato dopo tre anni	2.600 mq
Volumi stato dopo tre anni	Circa 15.640 mc
Volumi stato dopo sei anni	Circa 22.400 mc

Nella precedente Tabella n°40, sono riportate le stime fatte dei volumi di scavo in metri cubi e in tonnellate, da asportare partendo dal dato ipotizzato della situazione stato dopo tre anni e da quello della situazione finale dopo 7 anni di coltivazione, ricavato dalle sezioni allegate alla planimetria.

I dati di riferimento sono stati inoltre rielaborati sulla base delle considerazioni fatte per il cantiere di Crapitudine, ipotizzando che il giacimento di Muntone sia simile.

Le analisi sulle produzioni dell'impianto, e le considerazioni sulle questioni estrattive per quanto riguarda le fasi successive a quella attuale, saranno fatte prendendo come base i dati di cui sopra.

Le fasi di lavorazione da realizzare nel triennio (tre – sei anni) sono riassunte nelle successiva Tabella n°41, in cui sono messi a confronto i dati della Tabella n°40, di cui sopra con i dati presunti sulla base delle elaborazioni cartografiche e numeriche.

Dalla Tabella n°41, si evincono i dati progettuali riferiti all'arco temporale di tre anni.

**Tabella n°41 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone - Intervallo Situazione dopo tre anni - Situazione dopo sei anni**

Elementi progettuali del cantiere Muntone - Intervallo situazione tre anni - Situazione dopo sei anni						
	Situazione dopo tre anni	Anno 4	Anno 5	Anno 6	Totale dopo tre anni	Totale ancora da coltivare
Superficie in mq	16.237	-	-	25.675	25.675	<b>8725</b>
Volume di scavo in mc	236.950	33.850	33.850	33.850	203.100	<b>135.400</b>
Minerale estratto in mc	118.475	16.925	16.925	16.925	101.550	<b>67.700</b>
Sterile estratto in mc	118.475	16.925	16.925	16.925	101.550	<b>67.700</b>
Volume di scavo in t	473.900	67.700	67.700	67.700	406.200	<b>270.800</b>
Minerale estratto in t	236.950	33.850	33.850	33.850	203.100	<b>135.400</b>
Sterile estratto in t	236.950	33.850	33.850	33.850	203.100	<b>135.400</b>
Quota superiore di scavo in m s.l.m.	146	-	-	-	157	-
Quota inferiore di scavo in m s.l.m.	113	-	-	-	113	-
Dislivello	33 m	-	-	-	44 m	-

La prima colonna evidenzia lo stato del cantiere a partire dalla fine del terzo anno di attività.

Le colonne successive evidenziano le produzioni nel corso del 4°-5°-6° anno di attività.

L'ultima colonna della tabella di cui sopra rappresenta il totale in metri cubi e tonnellate di materiale ancora da estrarre prima della scadenza della concessione.

Il proseguo delle attività dopo i primi tre anni consentirà il proseguo dell'attività di coltivazione del giacimento a cielo aperto.

Al fine di avere anche un'immediata percezione di quali saranno le variazioni degli scavi o rinterrati futuri, è stata realizzata, inoltre, una tavola specifica in cui è evidenziato il raffronto tra le sezioni dello stato attuale, dopo tre anni, dopo sei anni, dopo dieci anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino.

La coltivazione del giacimento avverrà su gradoni multipli con altezze massime di 6 metri, larghezza minima di 6 metri che andranno a delinearsi sempre maggiormente, nel corso delle fasi di attività della miniera.

Le piste accessorie saranno di ampiezza maggiore o uguale a 7 m, con diverse piazzole lungo il percorso in modo da garantire una circolazione adeguata e in sicurezza.

E' peraltro doveroso ricordare che la maggior parte delle piste accessorie saranno provvisorie in quanto la situazione finale descritta nei successivi capitoli e cartografata nelle tavole progettuali prevede che alla fine dei lavori resterà solo una pista che consente di raggiungere le parti alte del cantiere per i monitoraggi post ripristino.

La soluzione progettuale proposta peraltro ricalca il vecchio progetto su cui è stata rilasciata la precedente autorizzazione.

Anche allora, come oggi, i gradoni avevano altezza massima di sei metri compatibilmente con la tipologia degli escavatori presenti nell'area di lavoro.

Duranti le fasi di lavoro lungo i gradoni e trasversalmente a questi, saranno realizzate delle canalette in modo da poter regimare le acque piovane.

Le canalette di dreno saranno temporanee e legate all'attività di escavazione.



Man mano che i fronti e le piste accessorie saranno modificate anche le canalette subiranno delle modifiche.

Nella parte in cui si descriveranno i lavori di ripristino, tra gli allegati, è riportata una tavola in cui sono riportati i dettagli costruttivi delle opere di canalizzazione finale, mentre in altra tavola sono indicati i posizionamenti delle canalette per ridurre al minimo eventuali fenomeni di ruscellamento sia durante che dopo la fase di ripristino stessa.

Per quanto riguarda la pendenza di scavo non verranno superati i 50°.

Secondo quanto previsto dalla normativa, annualmente sarà redatta da un tecnico abilitato, l'analisi della stabilità dei fronti, che metterà in rilievo eventuali criticità e darà indicazioni relative la pendenza da non superare.

Come più volte ricordato il metodo di coltivazione che sarà utilizzato è quello a gradoni multipli.

Si prevede di utilizzare lo stesso metodo anche in questo cantiere, per tutta la durata della concessione, come già in essere per il cantiere di Crapitudine e come indicato anche per la precedente fase temporale.

Anche in questa fase nell'ambito della progettazione, si è cercato di mantenere costante sia l'altezza che la profondità dei gradoni.

Variazioni puntali saranno valutate caso per caso, in funzione delle caratteristiche del giacimento e di eventuali cambiamenti delle caratteristiche geomeccaniche della roccia e dell'altezza dei gradoni.

La coltivazione a gradoni multipli in questo caso sarà effettuata con l'utilizzo di mezzi meccanici (escavatore idraulico con martellone), mentre l'utilizzo dell'esplosivo sarà limitato e solo per l'abbattimento delle zone in cui lo sterile potrebbe raggiungere notevoli spessori.

Il giacimento, si ipotizza che anche raggiunto quello livello di coltivazione, si presenti come una alternanza di strati da molto a mediamente inclinati, di feldspato e zone sterili.

Nelle varie fasi progettuali descritte successivamente le lavorazioni nel corso del tempo mostrano l'avanzamento delle coltivazioni.

La coltivazione nel corso del tempo potrà essere effettuata mettendo in produzione più gradoni contemporaneamente in funzione delle richieste del mercato.

Per la coltivazione del giacimento anche in questa fase, si prevede di utilizzare un escavatore cingolato di adeguata potenza con martellone.

Per il carico del minerale o dello sterile sui mezzi di trasporto si utilizzerà un escavatore idraulico a benna rovescia con capacità pari a 2 mc o superiore.

I mezzi utilizzati per il trasporto saranno di tipo dumper da cava (Perlini ecc.) aventi adeguata capacità di carico e idonei al tipo di lavorazione.

In casi del tutto particolari potrà essere utilizzata anche la pala gommata.

Gli stessi mezzi meccanici sopradescritti saranno utilizzati per effettuare le opere di manutenzione delle piste principali.

Per quanto riguarda invece la coltivazione con l'esplosivo, anche in questo caso, sarà utilizzato molto raramente.

I casi si limiteranno sempre alle zone in cui gli spessori dello sterile sono più spessi ed è necessario rendere più veloce il suo abbattimento, per non rallentare la produzione.

Le condizioni operative per l'utilizzo dell'esplosivo saranno valutate caso per caso e la tecnica di abbattimento sarà definita ogni qualvolta si dovrà operare con questo metodo.

In funzione delle condizioni atmosferiche sarà adottato il tiro idoneo fra quelli più utilizzati.

La maglia utilizzata trattandosi di roccia sterile e molto fratturata potrà essere di dimensioni circa di tre metri.

Per quanto riguarda il tipo di esplosivi da utilizzare, data la rarità dell'utilizzo, verrà valutato caso per caso.

I fori da mina saranno realizzati tramite idoneo mezzo di perforazione a norma ed avranno diametri variabili da 63 mm a 76 mm.

Come indicato anche nei paragrafi precedenti per meglio comprendere le diverse situazioni temporali sono state realizzate le Tavole n°102,103,104,105,106 dove sono visibili per la fase dello stato dopo tre anni, la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW e le Tavole n°140-141-142-143-144, per la fase dello stato dopo sei anni, dove sono visibili la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base delle punti di vista presi da Google Earth.

Nella Tavola n°107, sono visibili i punti di ripresa, nelle Tavole n°111-112-113, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo tre anni e nelle Tavole n°145-146-147, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo sei anni.

Le simulazioni sono state elaborate inserendo ed elaborando all'interno della ripresa panoramica il rilievo topografico relativo la fase temporale presa in considerazione.

Il raffronto tra le tavole indicate precedentemente, mostra l'evoluzione dei lavori nell'arco temporale che intercorre tra lo stato dopo tre anni e quello della situazione dello stato dopo sei anni.

Inoltre al fine di evidenziare maggiormente lo stato di avanzamento dei lavori nel corso del tempo secondo gli intervalli indicati in progetto, sono state elaborate le Tavole n°264-265, che mostrano il raffronto tra le sezioni.

Dal raffronto tra le sezioni nei vari intervalli temporali, sono stati ricavati i volumi di scavo.

#### **8.7.18 Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime**

Per quanto riguarda le fasi operative, l'utilizzo dei mezzi d'opera e le materie prime, in questa fase sono previste variazioni rispetto lo stato precedente.

La struttura generale dell'area del cantiere, così come descritta sino a questo momento, consente di tenere separate e ben distinte le varie fasi lavorative legate alla coltivazione del giacimento, al trasporto del minerale all'impianto, al trasporto dello sterile al sito di stoccaggio ecc.

Le lavorazioni sia per l'estrazione del minerale, sia per lo sterile, saranno effettuate con escavatore idraulico cingolato di adeguata potenza, dotato di adeguato martellone o di benna rovescia avente capacità maggiore o uguale a 2 mc.

I trasporti del materiale estratto saranno effettuati con dumper da cava (tipo Perlini o altro).

La viabilità interna ed esterna al cantiere sarà adeguata per questo tipo di mezzi.

Le lavorazioni in questa fase saranno effettuate su un turno giornaliero così come di seguito, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00.

L'utilizzo dei mezzi d'opera sarà consentito solo al personale addetto che dovrà rispettare le norme sulla sicurezza nei cantieri.

#### **8.7.19 Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere**

Per quanto riguarda le emissioni, gli scarichi e i rifiuti legati alla fase di cantiere, la società Europomice continuerà a verificare come fatto sino ad ora che la società terza che si occupa dei lavori di estrazione, continui a lavorare in piena sicurezza così come previsto dalla normativa e a

manutenzionare i mezzi e a tenerli in perfetta efficienza nel rispetto di quanto previsto anche in questo cantiere.

Qualora i mezzi non dovessero più essere idonei si provvederà a chiederne la sostituzione con mezzo nuovo.

Le emissioni in atmosfera in questa fase, sono quelle prodotte dai mezzi di sbancamento e carico e dai mezzi di trasporto, in qualche raro caso dall'utilizzo della pala gommata per lavori specifici.

Tuttavia al fine di tutelare l'ambiente, come per la fase precedente l'Europomice, continuerà a garantire una stretta sorveglianza sulla gestione dei mezzi e del personale.

Tutti gli smaltimenti legati alla fase estrattiva, quali olii grassi ecc. sono a carico della ditta terza.

#### **8.7.20 Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere**

La pista di accesso è rappresentata sempre da una strada vicinale che attraversa i terreni confinanti con il limite della concessione mineraria.

La strada al fine di sopportare il traffico dei mezzi per il trasporto del Tout-venant dovrà essere mantenuta e ispezionata con regolarità per garantire che i trasporti si svolgano rispettando anche la sicurezza e le norme previste.

Per quanto riguarda invece la realizzazione di piste accessorie all'interno dell'area del cantiere, come più volte ricordato, le piste accessorie saranno realizzate durante la fase di coltivazione del giacimento, così come riportato nelle tavole progettuali.

La realizzazione della nuova viabilità è legata direttamente ai lavori di realizzazione dei gradoni e a quelli di coltivazione.

#### **8.7.21 Utilizzo materie prime**

L'utilizzo delle materie prime nell'area del cantiere, in questa fase temporale, è legato prevalentemente al consumo di materiale combustibile (Gasolio) per autotrazione (Dumper ed escavatori), prodotti lubrificanti (Olii e grassi ecc.) e materiali di usura dei mezzi.

#### **8.7.22 Deposito di sterili e di terra vegetale**

Per quanto riguarda il deposito di sterili e di terra vegetale provvisorio si continuerà ad utilizzare la zona già individuata nella fase temporale precedente a quella considerata in questo paragrafo.

La zona in cui ricade il deposito temporaneo è individuata in colore arancione nella Tavola n°137.

Si prevede che al sesto anno di attività l'area indicata in arancione nella Tavola n°137 abbia estensione pari a circa 2.600 mq per un volume complessivo di circa 22.400 mc di terreno vegetale e parte degli sterili estratti dall'area di lavoro.

Nel corso della fase temporale per cui è richiesta la concessione, questi quantitativi sono destinati ad aumentare o diminuire in funzione dell'evolversi della situazione degli scavi e delle lavorazioni.

Difatti le zone del cantiere che andranno ad esaurirsi o non saranno più economicamente valide per la coltivazione, saranno ripristinate attingendo anche dal deposito temporaneo.

Per quanto riguarda la produzione di sterile in eccedenza rispetto quello necessario per il ripristino delle aree una volta esaurito il giacimento, la società Europomice come già evidenziato in precedenza nella presente relazione, intende presentare domanda per l'ottenimento dell'autorizzazione alla vendita come materiale di seconda categoria.

---

## 8.8 Fase di esercizio intervallo Situazione sei anni - dieci anni

---

### 8.8.1 Premessa

---

Nei prossimi paragrafi è descritta la fase di esercizio nell'intervallo compreso tra i sei anni e i dieci anni dall'ottenimento del rinnovo della concessione mineraria, per quanto riguarda le aree dell'impianto, del cantiere di Crapitudine e per quello di Muntone.

### 8.8.2 Area Impianto

---

L'area dell'impianto come riportato anche nelle precedenti situazioni temporali, dal punto di vista progettuale sarà ubicato per la durata della concessione nell'area in cui soggiace in questo momento.

L'analisi di dettaglio è visibile nelle Tavole n°148-149, dove viene mostrata la planimetria, e le sezioni dell'area così come ipotizzato in questa fase temporale.

Nella fase a partire dai sei anni sino ad arrivare al decimo anno, come si evince dal esame delle cartografie, non vi sono variazioni in termini di modifica sia delle superfici dell'area in cui è presente l'impianto, sia dei piazzali di stoccaggio del prodotto finito.

Come indicato anche nei paragrafi precedenti per meglio comprendere le diverse situazioni temporali sono state realizzate le Tavole n°116-117-118-119-120, dove sono visibili per la fase dello stato dopo sei anni, la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW e le Tavole n°150-151-152-153-154, per la fase dello stato dopo dieci anni, dove sono visibili la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base delle punti di vista presi da Google Earth.

Nelle Tavole n°121-122, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo sei anni e nelle Tavole n°155-156, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo dieci anni.

Le simulazioni sono state elaborate inserendo ed elaborando all'interno della ripresa panoramica il rilievo topografico relativo la fase temporale presa in considerazione.

Il raffronto tra le tavole indicate precedentemente mostra l'evoluzione dei lavori nell'arco temporale che intercorre tra lo stato a sei anni e quello della situazione dello stato a dieci anni.

Inoltre al fine di evidenziare maggiormente lo stato di avanzamento dei lavori nel corso del tempo, secondo gli intervalli indicati in progetto, è stata elaborata la Tavola n°206, che mostra il raffronto tra le sezioni.

Le tavole mostrano, come anche in questa fase non ci siano variazioni legate a operazioni di scavi o rinterri.

### 8.8.3 Piazzale Tout-venant

---

Come indicato in precedenza il piazzale di accumulo del Tout-venant proveniente dai cantieri minerari, occupa una superficie complessiva di circa 2.900 mq area di stoccaggio e movimentazione materiali Tout-venant provenienti dai cantieri estrattivi di Crapitudine e Muntone.

Il prodotto proveniente dai cantieri di estrazione avrà dimensioni variabili da 0 mm a massimo di 600 per 400 mm.

In quest'area operano fondamentalmente due tipi di mezzo da cantiere, i dumper per il trasporto del minerale dai cantieri estrattivi e la pala gommata.

I mezzi di trasporto, provenienti dalle zone dei fronti di abbattimento, come nella fase precedente, giungono al piazzale attraverso la pista superiore indicata nella tavole di dettaglio e quindi scaricano il prodotto sul cumulo.

---

Con la pala gommata, si procederà quindi all'alimentazione del frantoio.

#### **8.8.4 Impianto**

---

L'area dell'impianto come precedentemente indicato occupa una superficie di circa 2.800 mq.

Il processo di trattamento del Tout-venant prevede fondamentalmente tre stadi di comminuzione come indicato anche nella fase progettuale dello stato attuale.

Le stime progettuali di questa fase, com'anche per la fase precedente, sono basate sulla configurazione dell'impianto, schematicamente riportata in Tavola n°43.

Eventuali variazioni di configurazione dell'impianto dovranno essere adeguatamente progettate e autorizzate in ossequio alle normative di legge.

La produzione mercantile anche in questa fase, è costituita da una granella 0-6 mm o 0-10 mm in funzione della richiesta dell'utilizzatore finale (industria ceramica).

Il ciclo produttivo è riportato nel capitolo dedicato.

#### **8.8.5 Prodotto mercantile**

---

Come indicato in precedenza le aree di stoccaggio e movimentazione del prodotto finito, occupano un'area complessiva di circa 6.200 mq.

La superficie in esame, in questa fase non varia.

Il prodotto finito come indicato in precedenza è quindi stoccato in cumuli suddivisi fondamentalmente per tipologia di qualità a valle dell'area dell'impianto.

La produzione finale varia in funzione delle richieste dell'utilizzatore finale e dipende fondamentalmente dalla quantità di ferro contenuta nel prodotto finito.

Minore è la qualità di ferro, migliore è il prodotto finale.

Nel piazzale di stoccaggio opereranno fondamentalmente due tipi di mezzi, il primo è la pala gommata per il carico, il secondo sono gli autoarticolati per il trasporto del materiale all'utilizzatore finale (industria ceramica).

#### **8.8.6 Area pesa/uffici/laboratorio**

---

Nell'area del piazzale di carico sarà presente la pesa industriale e l'area dello spogliatoio costituita da un box da cantiere prefabbricato.

Per quanto riguarda l'ufficio come già messo in evidenza precedentemente, è al momento al vaglio la possibilità di trasferirlo nell'area impianto attuale o nel caso si intraprendesse anche la soluzione di spostare l'impianto nell'area di Crapitudine quello di installare il box a uso ufficio nella stessa area.

Sino ad allora l'ufficio rimarrà nel piano seminterrato di un'unità abitativa a circa 300 metri dall'attuale area impianto.

#### **8.8.7 Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime**

---

Per quanto riguarda le fasi operative, l'utilizzo dei mezzi d'opera e le materie prime, in questa fase, non sono previste variazioni rispetto a quanto già fatto durante il periodo di operatività precedente.

La struttura dei piazzali e dell'impianto, così come già descritto nei paragrafi precedenti, consente di tenere separate e ben distinte le varie fasi lavorative.

Le lavorazioni anche in questo intervallo temporale, saranno effettuate su un turno giornaliero così come di seguito, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00.



L'utilizzo dei mezzi d'opera sarà consentito solo al personale addetto che dovrà rispettare le norme sulla sicurezza nei cantieri.

#### **8.8.8 Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere**

Per quanto riguarda le emissioni, gli scarichi e i rifiuti legati alla fase di cantiere, la società Europomice continuerà a manutenzionare i mezzi e a tenerli in perfetta efficienza nel rispetto delle normative.

Qualora i mezzi non dovessero più essere idonei si provvederà alla sostituzione con un mezzo nuovo.

Le emissioni in atmosfera in questa fase come per la precedente, sono quelle prodotte nel piazzale dell'impianto dai mezzi di trasporto, dalla pala gommata e dal gruppo elettrogeno per l'alimentazione elettrica dell'impianto.

Tuttavia al fine di tutelare l'ambiente, come per la fase precedente l'Europomice manterrà attivo il contratto con una ditta specializzata e autorizzata che periodicamente si occuperà di smaltire quanto prodotto in termini di rifiuti, Olii esausti, ferro, ecc.

#### **8.8.9 Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere**

La pista di accesso alla miniera, quella di accesso al cantiere di Crapitudine e quelle di servizio che insistono nella zona dell'impianto sono e saranno regolarmente manutenzionate e tenute in ordine.

Nell'area dell'impianto individuata nelle tavole di dettaglio, non sono previsti lavori di creazione di nuove piste.

In questa zona la viabilità del cantiere può essere considerata come definitiva, come precedentemente indicato.

#### **8.8.10 Utilizzo materie prime**

L'utilizzo delle materie prime nell'area dell'impianto è quello descritto nel capitolo dedicato.

#### **8.8.11 Area estrattiva del cantiere di Crapitudine**

L'area di Crapitudine, nella fase dell'intervallo tra i sei e i dieci anni di attività, costituirà comunque il cantiere estrattivo principale della miniera di San Sulpicio.

L'area anche in questa fase, sarà sempre raggiungibile attraverso la pista che si diparte dalla zona dell'impianto, che si sviluppa a mezza costa e nelle tavole in cui è riportata la viabilità.

La viabilità principale anche in questo caso non subirà interventi di tipo straordinario in quanto anche come si evince dalle tavole non sono ipotizzate modifiche sostanziali.

Gli unici interventi sulla viabilità principale previsti sono quelli di tipo ordinario come il costante monitoraggio e la manutenzione ordinaria.

Sarà posta attenzione alle canalette di scolo delle acque che saranno sempre tenute pulite e in perfetta efficienza.

La pista conduce sia al piazzale situato alla base delle coltivazioni, sia alle parti alte del cantiere stesso, dove avviene l'estrazione.

Dalla pista principale si dipartono poi anche in questa fase delle brevi piste di servizio o rampe, che consentono il raggiungimento delle zone di coltivazione.

L'area interessata dai lavori, occupa una superficie di circa 6.6 Ha.

Nelle Tavole n°123-124-125-126-127-128, sono visibili la planimetria e le sezioni della situazione riferita allo stato raggiunto dopo i primi sei anni.

Mentre nelle Tavole n°157-158-15-160-161-162, sono visibili la planimetria e le sezioni riferita allo stato al raggiungimento dei dieci anni di attività.

Le tavole di cui sopra, evidenziano con colori diversi le aree interessate dai lavori così come di seguito:

- Le aree di coltivazione di colore nocciola chiaro;
- Il piazzale di stoccaggio della terra vegetale e del materiale Tout-venant, di colore arancione
- Le aree esistenti prima dell'inizio lavori e ancora non soggette a nessun intervento di movimento terra evidenziate con colore verde-scuro marrone-scuro;
- La pista di accesso all'area di Crapitudine già esistente prima dell'inizio dei lavori evidenziata in colore marrone chiaro;
- Le piste di acceso ai gradoni di coltivazione mineraria evidenziate con il colore marrone scuro.

Nella successiva Tabella n°42, sono riportati i dati di riferimento ipotizzando che durante la fase temporale del secondo triennio di attività non vi siano fermate o riduzioni particolari del mercato ceramico.

**Tabella n°42 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine – Situazione dopo sei anni**

Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine - Situazione dopo dieci anni	
Cantiere	Crapitudine
Superficie	66.000 mq
Rapporto minerale sterile in t	1:1
Volume di scavo Intervallo 6-10 anni in mc	105.000
Minerale estratto Intervallo 6-10 anni in mc	52.500
Sterile estratto nei prossimi 6 anni in mc	52.500
Volume di scavo Intervallo 6-10 anni in t	210.000
Minerale estratto Intervallo 6-10 anni in t	105.000
Sterile estratto Intervallo 6-10 anni in t	105.000
Volume di scavo rimanente in mc	0
Minerale rimanente in mc	0
Sterile rimanente in mc	0
Volume di scavo rimanente in t	0
Minerale rimanente in t	0
Sterile rimanente in t	0
Quota superiore di scavo nella fase 6 anni	205 m s.l.m.
Quota inferiore di scavo nella fase 6 anni	135 m s.l.m.
Dislivello	70 m
N° gradoni da realizzare	6
Altezza gradoni da realizzare	6 m
Pedata gradoni da realizzare	6-7 m
Lunghezza gradoni da realizzare	350 m
Pendenza media	40°
Area abbancamento temporaneo terra vegetale e sterili stato attuale	4.000 mq
Area abbancamento temporaneo terra vegetale e sterili stato dopo sei anni	4.900 mq
Volumi dopo sei anni	Circa 38.000-39.000
Volumi dopo dieci anni	Circa 41.000-42.000

Nella precedente Tabella n°42, sono riportate le stime fatte dei volumi di scavo in metri cubi e in tonnellate da asportare nel periodo di durata della concessione, ovvero per i prossimi 4 anni che rappresentano la situazione residuale a partire dal sesto anno di attività.

Le analisi sulle produzioni per quanto riguarda le fasi successive a quattro anni, saranno fatte prendendo come base i dati di cui sopra.

La quota superiore e inferiore di scavo indicata nella tabella è riferita al sesto anno di attività della miniera dal momento del rilascio del rinnovo della concessione.

Le fasi di lavorazione da realizzare nel quadriennio da sei a dieci anni sono evidenziate nelle tavole progettuali mentre nella successiva Tabella n°60, in cui sono messi a confronto i dati della Tabella n°59, di cui sopra con i dati presunti sulla base delle elaborazioni cartografiche e numeriche.

Dalla Tabella n°43, si evincono i dati progettuali riferiti all'arco temporale di quattro anni.

**Tabella n°43 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine - Intervallo Situazione dopo sei anni - Situazione dopo dieci anni**

Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine - Intervallo situazione dopo sei anni - Situazione dopo dieci anni							
	Situazione sei anni	Anno 7	Anno 8	Anno 9	Anno 10	Totale dopo quattro anni	Totale ancora da coltivare
Superficie in mq	66.000	66.000	66.000	66.000	66.000	66.000	-
Volume di scavo in mc	364.000	70.000	84.000	105.000	105.000	364.000	0
Minerale estratto in mc	182.000	35.000	42.000	52.500	52.500	182.000	0
Sterile estratto in mc	182.000	35.000	42.000	52.500	52.500	182.000	0
Volume di scavo in t	728.000	140.000	168.000	210.000	210.000	728.000	0
Minerale estratto in t	364.000	70.000	84.000	105.000	105.000	364.000	0
Sterile estratto in t	364.000	70.000	84.000	105.000	105.000	364.000	0
Quota superiore di scavo in m s.l.m.	205	-	-	-	-	205	-
Quota inferiore di scavo in m s.l.m.	135	-	-	-	-	135	-
Dislivello	70 m	-	-	-	-	70 m	-

La prima colonna evidenzia lo stato del cantiere a partire dalla fine del sesto anno di attività.

Le colonne successive evidenziano le produzioni nel corso del 7°-8°-9°-10° anno di attività.

L'ultima colonna della tabella di cui sopra rappresenta il totale in metri cubi e tonnellate di materiale ancora da estrarre prima della scadenza della concessione.

La coltivazione del giacimento avverrà anche in questa fase, su gradoni multipli con altezze massime di 6 metri, larghezza minima di 6 metri che andranno a delinarsi nel corso delle fasi di attività della miniera.

Le piste accessorie saranno di ampiezza maggiore o uguale a 7 m, con diverse piazzole lungo il percorso in modo da garantire una circolazione adeguata e in sicurezza.

E' peraltro doveroso ricordare che anche in questa fase, la maggior parte delle piste accessorie saranno provvisorie poiché la situazione finale descritta nei successivi capitoli e cartografata nelle tavole progettuali prevede che alla fine dei lavori resterà solo una pista che consente di raggiungere le parti alte del cantiere per i monitoraggi post ripristino.

Duranti le fasi di lavoro lungo i gradoni e trasversalmente a questi, saranno realizzate delle canalette in modo da poter regimare le acque piovane.

Le canalette di dreno saranno temporanee e legate all'attività di escavazione.

Man mano che i fronti e le piste accessorie saranno modificate anche le canalette subiranno delle modifiche.

Per quanto riguarda la pendenza di scavo non verranno superati i 50° sull'orizzonte.

Anche in questa fase temporale, secondo quanto previsto dalla normativa annualmente sarà redatta da un tecnico abilitato, l'analisi della stabilità dei fronti, che metterà in rilievo eventuali criticità e darà indicazioni relative la pendenza da non superare.

Per la coltivazione del giacimento com'anche in precedenza, si prevede di utilizzare un escavatore idraulico cingolato di adeguata potenza con martellone.

Per il carico del minerale o dello sterile sui mezzi di trasporto si utilizzerà un escavatore idraulico a benna rovescia con capacità pari a 2 mc o superiore.

I mezzi utilizzati per il trasporto saranno di tipo dumper da cava (Perlini ecc.) aventi adeguata capacità di carico e idonei al tipo di lavorazione.

In casi del tutto particolari potrà essere utilizzata anche la pala gommata.

Gli stessi mezzi meccanici sopradescritti saranno utilizzati per effettuare le opere di manutenzione delle piste principali.

Per quanto riguarda invece la coltivazione con l'utilizzo con l'esplosivo, anche in questo caso si proseguirà come precedentemente indicato nelle precedenti fasi temporali.

I casi saranno limitati a zone in cui gli spessori dello sterile aumentano rendendo più economico l'utilizzo dell'esplosivo per l'abbattimento in modo da non rallentare la produzione del minerale.

Le condizioni operative per l'utilizzo dell'esplosivo saranno valutate caso per caso e la tecnica di abbattimento sarà definita ogni qualvolta si dovrà operare con questo metodo.

Come indicato anche nei paragrafi precedenti per meglio comprendere le diverse situazioni temporali sono state realizzate le Tavole n°129-130-131-132-133, dove sono visibili per la fase dello stato dopo sei anni, la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW e le Tavole n°161-162-163-164-165-166-167, per la fase dello stato dopo dieci anni, dove sono visibili la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base delle punti di vista presi da Google Earth.

Nella Tavola n°84, sono visibili i punti di ripresa, nelle Tavole n°134-135-136, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo sei anni e nelle Tavole n°168-169-170, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo dieci anni.

Le simulazioni sono state elaborate inserendo ed elaborando all'interno della ripresa panoramica il rilievo topografico relativo la fase temporale presa in considerazione.

Il raffronto tra le tavole indicate precedentemente mostra l'evoluzione dei lavori nell'arco temporale che intercorre tra lo stato dopo sei anni e quello della situazione dello stato dopo dieci anni.

Inoltre al fine di evidenziare maggiormente lo stato di avanzamento dei lavori nel corso del tempo secondo gli intervalli indicati in progetto, le variazioni sono visibili nelle Tavole n°247-248-249-250-251, che mostrano il raffronto tra le sezioni.

Dal raffronto tra le sezioni nei vari intervalli temporali, sono stati ricavati i volumi di scavo.

#### **8.8.12 Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime**

Per quanto riguarda le fasi operative, l'utilizzo dei mezzi d'opera e le materie prime, anche in questa fase non sono previste variazioni rispetto a quanto già fatto in precedenza.

La struttura generale dell'area del cantiere, così come descritta sino a questo momento, consente di tenere separate e ben distinte le varie fasi lavorative legate alla coltivazione del giacimento, al trasporto del minerale all'impianto, al trasporto dello sterile al sito di stoccaggio ecc.

Le lavorazioni in questa fase saranno effettuate su un turno giornaliero così come di seguito, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00.

L'utilizzo dei mezzi d'opera sarà consentito solo al personale addetto che dovrà rispettare le norme sulla sicurezza nei cantieri.

#### **8.8.13 Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere**

Per quanto riguarda le emissioni, gli scarichi e i rifiuti legati alla fase di cantiere, la società Europomice continuerà a verificare come fatto sino ad ora che la società terza che si occupa dei lavori di estrazione, continui a lavorare in piena sicurezza così come previsto dalla normativa e a mantenere i mezzi e a tenerli in perfetta efficienza nel rispetto di quanto previsto.

Qualora i mezzi non dovessero più essere idonei si provvederà a chiederne la sostituzione con mezzo nuovo.

Le emissioni in atmosfera in questa fase come per la precedente, sono quelle prodotte dai mezzi di sbancamento e carico e dai mezzi di trasporto, in qualche raro caso dall'utilizzo della pala gommata per lavori specifici.

Tuttavia al fine di tutelare l'ambiente, come per la fase precedente l'Europomice, continuerà a garantire una stretta sorveglianza sulla gestione dei mezzi e del personale.

Tutti gli smaltimenti legati alla fase estrattiva, quali olii grassi ecc. sono a carico della ditta terza.

#### **8.8.14 *Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere***

La pista di accesso al cantiere e quelle di servizio che insistono nella zona dei lavori, saranno regolarmente manutenzionate e tenute in ordine.

Nell'area del cantiere, come si evince anche dalle tavole di dettaglio, non è prevista la realizzazione di nuove piste "definitive".

La realizzazione della nuova viabilità è legata direttamente ai lavori di realizzazione dei gradoni e a quelli di coltivazione.

#### **8.8.15 *Utilizzo materie prime***

L'utilizzo delle materie prime nell'area del cantiere, in questa fase temporale, è legato prevalentemente al consumo di materiale combustibile (Gasolio) per autotrazione (Dumper ed escavatori), prodotti lubrificanti (Olii e grassi ecc.) e materiali di usura dei mezzi.

#### **8.8.16 *Deposito di sterili e di terra vegetale***

Per quanto riguarda il deposito di sterili e di terra vegetale provvisorio è ubicato nella stessa zona della prima fase temporale precedentemente descritta.

La zona in cui ricade il deposito temporaneo è individuata in colore arancione nella Tavola n°157.

Nella fase in esame alla fine del quadriennio, occuperà una superficie di circa 4.900 mq e dove si presume vi saranno abbancati circa 41.000-42.000 mc di terreno vegetale e parte degli sterili estratti dall'area di lavoro di Crapitudine.

Nel corso della fase temporale per cui è richiesta la concessione, questi quantitativi sono destinati ad aumentare o diminuire in funzione dell'evolversi della situazione degli scavi e delle lavorazioni.

Difatti le zone del cantiere che andranno ad esaurirsi o non saranno più economicamente valide per la coltivazione, saranno ripristinate attingendo anche dal deposito temporaneo.

Per quanto riguarda la produzione di sterile in eccedenza rispetto quello necessario per il ripristino delle aree una volta esaurito il giacimento, si ribadisce che la società Europomice come già evidenziato in precedenza nella presente relazione, intende presentare domanda per l'ottenimento dell'autorizzazione alla vendita come materiale di seconda categoria.

#### **8.8.17 *Area estrattiva del cantiere di Muntone***

La parte di giacimento che ricade nell'area di Muntone, nella fase quadriennale a partire dal sesto anno di attività sino al decimo, si ipotizza costituisca il secondo cantiere estrattivo della miniera di San Simplicio.

L'area, è raggiungibile anche in questa fase attraverso la pista che si diparte dalla zona di accesso alla concessione.



La pista conduce alla base dell'area di Muntone in cui è previsto l'allargamento del piazzale di base evidenziato nella Tavola n°171.

Dalla pista principale che conduce al piazzale si dipartono poi delle brevi piste di servizio o rampe, che consentono il raggiungimento delle zone di coltivazione.

L'area su cui sono previsti i lavori nel corso delle fasi indicate in progetto, occupa in questo lasso di tempo (dopo sei anni) una superficie totale di circa 3.4 Ha.

Nelle Tavole n°137-138-139, sono visibili la planimetria, e le sezioni della situazione riferita allo stato dopo sei anni dall'ottenimento della concessione.

Mentre nelle Tavole n°171-172-173, sono visibili la planimetria, e le sezioni riferita allo stato dopo dieci anni dall'ottenimento della concessione.

Le tavole planimetriche e le sezioni, di cui sopra, evidenziano con colori diversi le aree interessate dai lavori così come di seguito:

- Le aree di coltivazione di colore nocciola chiaro;
- Il piazzale di stoccaggio della terra vegetale e del materiale Tout-venant, di colore arancione;
- Le aree ancora non soggette a nessun intervento di movimento terra evidenziate con colore verde-scuro marrone-scuro;
- Le piste di accesso ai gradoni di coltivazione mineraria evidenziate con il colore marrone scuro.

Nella successiva Tabella n°44, sono riportati i dati di riferimento sulla base dell'ipotesi di coltivazione proiettata nel tempo a partire dal sesto anno di attività sino al decimo anno.

**Tabella n°44 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone – Situazione dopo sei anni**

Elementi progettuali del cantiere di Muntone – Situazione dopo sei anni	
Cantiere	Muntone
Superficie	25.675 mq
Volume di scavo nei prossimi 4 anni in mc	135.400
Minerale estratto nei prossimi 4 anni in mc	67.700
Sterile estratto nei prossimi 4 anni in mc	135.400
Volume di scavo nei prossimi 4 anni in t	67.700
Minerale estratto nei prossimi 4 anni in t	270.800
Sterile estratto nei prossimi 4 anni in t	135.400
N° gradoni da realizzare	0
Altezza gradoni da realizzare	6 m
Pedata gradoni da realizzare	6-7 m
Lunghezza gradoni da realizzare	200 m
Pendenza media	40°
Area abbancamento temporaneo terra vegetale e sterili stato dopo sei anni	2.600 mq
Area abbancamento temporaneo terra vegetale e sterili stato dopo dieci anni	4.000 mq
Volumi stato dopo sei anni	Circa 22.400 mc
Volumi stato dopo dieci anni	Circa 31.200 mc

Nella precedente Tabella n°44, sono riportate le stime fatte dei volumi di scavo in metri cubi e in tonnellate, da asportare partendo dal dato ipotizzato della situazione stato dopo sei anni e da quello della situazione finale dopo dieci anni di coltivazione, ricavato dalle sezioni allegate alla planimetria.

I dati di riferimento sono stati inoltre rielaborati sulla base delle considerazioni fatte per il cantiere di Crapitudine, ipotizzando che il giacimento di Muntone sia simile.

Le analisi sulle produzioni dell'impianto, e le considerazioni sulle questioni estrattive per quanto riguarda le fasi successive a quella attuale, saranno fatte prendendo come base i dati di cui sopra.

Le fasi di lavorazione da realizzare nel quadriennio (sei – dieci anni) sono riassunte nelle successiva Tabella n°45, in cui sono messi a confronto i dati della Tabella n°44, di cui sopra con i dati presunti sulla base delle elaborazioni cartografiche e numeriche.

Dalla Tabella n°45, si evincono i dati progettuali riferiti all'arco temporale di quattro anni.

**Tabella n°45 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone - Intervallo Situazione dopo sei anni - Situazione dopo dieci anni**

Elementi progettuali del cantiere Muntone - Intervallo situazione sei anni - Situazione dopo dieci anni							
	Situazione dopo sei anni	Anno 7	Anno 8	Anno 9	Anno 10	Totale dopo dieci anni	Totale ancora da coltivare
Superficie in mq	25.675	-	-	-	-	34.400	-
Volume di scavo in mc	135.400	33.850	33.850	33.850	33.850	338.500	0
Minerale estratto in mc	67.700	16.925	16.925	16.925	16.925	169.250	0
Sterile estratto in mc	135.400	1.167	16.925	16.925	16.925	169.250	0
Volume di scavo in t	67.700	67.700	67.700	67.700	67.700	677.000	0
Minerale estratto in t	270.800	33.850	33.850	33.850	33.850	338.500	0
Sterile estratto in t	135.400	2.334	33.850	33.850	33.850	338.500	0
Quota superiore di scavo in m s.l.m.	157	-	-	-		162	-
Quota inferiore di scavo in m s.l.m.	113	-	-	-		113	-
Dislivello	44 m	-	-	-		49 m	-

La prima colonna evidenzia lo stato del cantiere a partire dalla fine del sesto anno di attività.

Le colonne successive evidenziano le produzioni nel corso del 7°-8°-9°-10° anno di attività.

L'ultima colonna della tabella di cui sopra rappresenta il totale in metri cubi e tonnellate di materiale ancora da estrarre prima della scadenza della concessione.

Il proseguo delle attività dopo i primi sei anni consentirà il proseguo dell'attività di coltivazione del giacimento a cielo aperto.

Al fine di avere anche un'immediata percezione di quali saranno le variazioni degli scavi o rinterri futuri, è stata realizzata, inoltre, una tavola specifica in cui è evidenziato il raffronto tra le sezioni dello stato attuale, dopo tre anni, dopo sei anni, dopo dieci anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino.

La coltivazione del giacimento avverrà su gradoni multipli con altezze massime di 6 metri, larghezza minima di 6 metri che andranno a delinearsi sempre maggiormente, nel corso delle fasi di attività della miniera.

Le piste accessorie saranno di ampiezza maggiore o uguale a 7 m, con diverse piazzole lungo il percorso in modo da garantire una circolazione adeguata e in sicurezza.

E' peraltro doveroso ricordare che la maggior parte delle piste accessorie saranno provvisorie in quanto la situazione finale descritta nei successivi capitoli e cartografata nelle tavole progettuali prevede che alla fine dei lavori resterà solo una pista che consente di raggiungere le parti alte del cantiere per i monitoraggi post ripristino.

La soluzione progettuale proposta peraltro ricalca il vecchio progetto su cui è stata rilasciata la precedente autorizzazione.

Anche allora, come oggi, i gradoni avevano altezza massima di sei metri compatibilmente con la tipologia degli escavatori presenti nell'area di lavoro.

Duranti le fasi di lavoro lungo i gradoni e trasversalmente a questi, saranno realizzate delle canalette in modo da poter regimare le acque piovane.

Le canalette di dreno saranno temporanee e legate all'attività di escavazione.

Man mano che i fronti e le piste accessorie saranno modificate anche le canalette subiranno delle modifiche.

Nella parte in cui si descriveranno i lavori di ripristino, tra gli allegati, è riportata una tavola in cui sono riportati i dettagli costruttivi delle opere di canalizzazione finale, mentre in altra tavola sono indicati i posizionamenti delle canalette per ridurre al minimo eventuali fenomeni di ruscellamento sia durante che dopo la fase di ripristino stessa.

Per quanto riguarda la pendenza di scavo non verranno superati i 50° sull'orizzonte.

Secondo quanto previsto dalla normativa, annualmente sarà redatta da un tecnico abilitato, l'analisi della stabilità dei fronti, che metterà in rilievo eventuali criticità e darà indicazioni relative la pendenza da non superare.

Come più volte ricordato il metodo di coltivazione che sarà utilizzato è quello a gradoni multipli.

Si prevede di utilizzare lo stesso metodo anche in questo cantiere, per tutta la durata della concessione, come già in essere per il cantiere di Crapitudine e come indicato anche per la precedente fase temporale.

Anche in questa fase nell'ambito della progettazione, si è cercato di mantenere costante sia l'altezza che la profondità dei gradoni.

Variazioni puntali saranno valutate caso per caso, in funzione delle caratteristiche del giacimento e di eventuali cambiamenti delle caratteristiche geomeccaniche della roccia e dell'altezza dei gradoni.

La coltivazione a gradoni multipli in questo caso sarà effettuata con l'utilizzo di mezzi meccanici (escavatore idraulico con martellone), mentre l'utilizzo dell'esplosivo sarà limitato e solo per l'abbattimento delle zone in cui lo sterile potrebbe raggiungere notevoli spessori.

Il giacimento, si ipotizza che anche raggiunto quello livello di coltivazione, si presenti come una alternanza di strati da molto a mediamente inclinati, di feldspato e zone sterili.

Nelle varie fasi progettuali descritte successivamente le lavorazioni nel corso del tempo mostrano l'avanzamento delle coltivazioni.

La coltivazione nel corso del tempo potrà essere effettuata mettendo in produzione più gradoni contemporaneamente in funzione delle richieste del mercato.

Per la coltivazione del giacimento anche in questa fase, si prevede di utilizzare un escavatore idraulico cingolato di adeguata potenza con martellone.

Per il carico del minerale o dello sterile sui mezzi di trasporto si utilizzerà un escavatore idraulico a benna rovescia con capacità pari a 2 mc o superiore.

I mezzi utilizzati per il trasporto saranno di tipo dumper da cava (Perlini ecc.) aventi adeguata capacità di carico e idonei al tipo di lavorazione.

In casi del tutto particolari potrà essere utilizzata anche la pala gommata.

Gli stessi mezzi meccanici sopradescritti saranno utilizzati per effettuare le opere di manutenzione delle piste principali.

Per quanto riguarda invece la coltivazione con l'esplosivo, anche in questo caso, sarà utilizzato molto raramente.

I casi si limiteranno sempre alle zone in cui gli spessori dello sterile sono più spessi ed è necessario rendere più veloce il suo abbattimento, per non rallentare la produzione.

Le condizioni operative per l'utilizzo dell'esplosivo saranno valutate caso per caso e la tecnica di abbattimento sarà definita ogni qualvolta si dovrà operare con questo metodo.

In funzione delle condizioni atmosferiche sarà adottato il tiro idoneo fra quelli più utilizzati.

La maglia utilizzata trattandosi di roccia sterile e molto fratturata potrà essere di dimensioni circa di tre metri.

Per quanto riguarda il tipo di esplosivi da utilizzare, data la rarità dell'utilizzo, verrà valutato caso per caso.

I fori da mina saranno realizzati tramite idoneo mezzo di perforazione a norma ed avranno diametri variabili da 63 mm a 76 mm.

Come indicato anche nei paragrafi precedenti per meglio comprendere le diverse situazioni temporali sono state realizzate le Tavole n°140-141-142-143-144, dove sono visibili per la fase dello stato dopo sei anni, la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW e le Tavole n°174-175-176-177-178, per la fase dello stato dopo dieci anni, dove sono visibili la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base delle punti di vista presi da Google Earth.

Nella Tavola n°107, sono visibili i punti di ripresa, nelle Tavole n°145-146-147, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo sei anni e nelle Tavole n°179-180-181, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dello stato dopo dieci anni.

Le simulazioni sono state elaborate inserendo ed elaborando all'interno della ripresa panoramica il rilievo topografico relativo la fase temporale presa in considerazione.

Il raffronto tra le tavole indicate precedentemente, mostra l'evoluzione dei lavori nell'arco temporale che intercorre tra lo stato a sei anni e quello della situazione dello stato a dieci anni.

Inoltre al fine di evidenziare maggiormente lo stato di avanzamento dei lavori nel corso del tempo secondo gli intervalli indicati in progetto, sono state elaborate le Tavole n°264-265, che mostrano il raffronto tra le sezioni.

Dal raffronto tra le sezioni nei vari intervalli temporali, sono stati ricavati i volumi di scavo.

#### **8.8.18 Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime**

Per quanto riguarda le fasi operative, l'utilizzo dei mezzi d'opera e le materie prime, in questa fase sono previste variazioni rispetto lo stato precedente.

La struttura generale dell'area del cantiere, così come descritta sino a questo momento, consente di tenere separate e ben distinte le varie fasi lavorative legate alla coltivazione del giacimento, al trasporto del minerale all'impianto, al trasporto dello sterile al sito di stoccaggio ecc.

Le lavorazioni sia per l'estrazione del minerale, sia per lo sterile, saranno effettuate con escavatore idraulico cingolato di adeguata potenza, dotato di adeguato martellone o di benna rovescia avente capacità maggiore o uguale a 2 mc.

I trasporti del materiale estratto saranno effettuati con dumper da cava (tipo Perlini o altro).

La viabilità interna ed esterna al cantiere sarà adeguata per questo tipo di mezzi.

Le lavorazioni in questa fase saranno effettuate su un turno giornaliero così come di seguito, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00.

L'utilizzo dei mezzi d'opera sarà consentito solo al personale addetto che dovrà rispettare le norme sulla sicurezza nei cantieri.

#### **8.8.19 Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere**

Per quanto riguarda le emissioni, gli scarichi e i rifiuti legati alla fase di cantiere, la società Europomice continuerà a verificare come fatto sino ad ora che la società terza che si occupa dei lavori di estrazione, continui a lavorare in piena sicurezza così come previsto dalla normativa e a mantenere i mezzi e a tenerli in perfetta efficienza nel rispetto di quanto previsto anche in questo cantiere.

Qualora i mezzi non dovessero più essere idonei si provvederà a chiederne la sostituzione con un mezzo nuovo.

Le emissioni in atmosfera in questa fase, sono quelle prodotte dai mezzi di sbancamento e carico e dai mezzi di trasporto, in qualche raro caso dall'utilizzo della pala gommata per lavori specifici.

Tuttavia al fine di tutelare l'ambiente, come per la fase precedente l'Europomice, continuerà a garantire una stretta sorveglianza sulla gestione dei mezzi e del personale.

Tutti gli smaltimenti legati alla fase estrattiva, quali olii grassi ecc. sono a carico della ditta terza.

#### **8.8.20 Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere**

La pista di accesso è rappresentata sempre da una strada vicinale che attraversa i terreni confinanti con il limite della concessione mineraria.

La strada al fine di sopportare il traffico dei mezzi per il trasporto del Tout-venant dovrà anche in questa fase, essere mantenuta e ispezionata con regolarità per garantire che i trasporti si svolgano rispettando anche la sicurezza e le norme previste.

Per quanto riguarda invece la realizzazione di piste accessorie all'interno dell'area del cantiere, come più volte ricordato, le piste accessorie saranno realizzate durante la fase di coltivazione del giacimento, così come riportato nelle tavole progettuali.

La realizzazione della nuova viabilità è legata direttamente ai lavori di realizzazione dei gradoni e a quelli di coltivazione.

#### **8.8.21 Utilizzo materie prime**

L'utilizzo delle materie prime nell'area del cantiere, in questa fase temporale, è legato prevalentemente al consumo di materiale combustibile (Gasolio) per autotrazione (Dumper ed escavatori), prodotti lubrificanti (Olii e grassi ecc.) e materiali di usura dei mezzi.

#### **8.8.22 Deposito di sterili e di terra vegetale**

Per quanto riguarda il deposito di sterili e di terra vegetale provvisorio si continuerà ad utilizzare la zona già individuata nella fase temporale precedente a quella considerata in questo paragrafo.

La zona in cui ricade il deposito temporaneo è individuata in colore arancione nella Tavola n°171.

Si prevede che al sesto anno di attività l'area indicata in arancione nella Tavola n°171 abbia estensione pari a circa 2.600 mq per un volume complessivo di circa 22.4000 mc di terreno vegetale e parte degli sterili estratti dall'area di lavoro.

Nel corso della fase temporale per cui è richiesta la concessione, questi quantitativi sono destinati ad aumentare o diminuire in funzione dell'evolversi della situazione degli scavi e delle lavorazioni.

Difatti le zone del cantiere che andranno ad esaurirsi o non saranno più economicamente valide per la coltivazione, saranno ripristinate attingendo anche dal deposito temporaneo.

Per quanto riguarda la produzione di sterile in eccedenza rispetto quello necessario per il ripristino delle aree una volta esaurito il giacimento, la società Europomice come già evidenziato in precedenza nella presente relazione, intende presentare domanda per l'ottenimento dell'autorizzazione alla vendita come materiale di seconda categoria.



## 8.9 Monitoraggio e manutenzione generale

Come indicato anche nei paragrafi precedenti nel corso dei lavori legati al rilascio della concessione nonché ai lavori di ripristino, andrà effettuato il costante monitoraggio delle varie componenti quali strade, piste di accesso ecc.

A tale fine è previsto:

- Controllo periodico specialistico, con cadenza massima annuale, delle condizioni di stabilità dei fronti di scavo dei cantieri di Crapitudine e di Muntone;
- Costante controllo per prevenire eventuali sversamenti e adozione delle eventuali procedure di emergenza. A tal proposito si fa notare che nelle zone di estrazione non è prevista l'istallazione di serbatoi per il contenimento di carburanti o fusti di olio ecc., i mezzi meccanici sono manutenzionati ciclicamente e a norma. Come più volte ricordato nel caso in cui i mezzi risultassero durante le verifiche non più idonei la società ne chiederà la sostituzione. Nella zona dell'impianto è presente il serbatoio del gasolio e i fusti di olio per le manutenzioni dell'impianto, nonché il serbatoio del gasolio del gruppo elettrogeno. In questo caso si tratta di serbatoi a norma che sono monitorati continuamente. In caso di eventuali perdite i serbatoi sono dotati di idonea vasca per il contenimento dei liquidi fuoriusciti accidentalmente.
- Come indicato in precedenza ai bordi delle piste dei cantieri di coltivazione è presente un canale di dreno per la raccolta delle acque meteoriche al fine di prevenire i fenomeni diffusi e incontrollati di ruscellamento, la manutenzione delle piste è costante come è costante il controllo del loro stato. Oltre la manutenzione delle piste per il tempo della coltivazione come per i due anni successivi in cui dovrà essere realizzato il ripristino, dovranno essere monitorati i canali di dreno.
- Allo stesso modo delle piste anche nei piazzali e nelle zone in cui insiste l'impianto sono stati realizzati opportuni sistemi di drenaggio tali da ridurre al massimo i fenomeni di ruscellamento diffuso in caso di eventi meteorici abbondanti.
- Negli interventi di manutenzione sono previsti anche quelli che garantiscono la manutenzione periodica della viabilità di accesso alla miniera.
- In generale durante il periodo di coltivazione del giacimento, e quello successivo dovranno essere garantiti opportuni sfalci e risarcimenti delle fallanze delle zone già eventualmente ripristinate.

## 8.10 Fase di esercizio Situazione Stato dopo dieci anni - prima del ripristino

La fase finale elaborata nel progetto prevede che al termine del periodo di rilascio della concessione mineraria siano necessari due anni per il ripristino delle aree di coltivazione dei due cantieri di Crapitudine, di Muntone e dell'area impianto.

Tale ipotesi presuppone che il giacimento possa essere ormai esaurito e che l'incremento dei lavori di ricerca di cui si parlerà in un apposito paragrafo non hanno restituito dati utili per il proseguo delle attività.

Il proseguo delle attività sono ovviamente subordinate alla nuova richiesta di rinnovo della concessione per cui verrà riavviato l'iter procedurale per l'ottenimento del rinnovo del titolo, nel quale saranno presentate nuove proposte progettuali.

La richiesta potrebbe nascere poiché il giacimento si estende oltre i due cantieri di Crapitudine e di Muntone e che l'incremento degli studi sulle nuove aree siano utili per continuare l'iniziativa industriale.

L'incremento delle ricerche già eseguite nelle aree di cui si parlerà in apposito paragrafo, come messo in evidenza successivamente, sarà effettuata nell'intervallo temporale del primo triennio (attuale – tre) o al massimo all'inizio del secondo triennio (tre – sei anni).

Questo consentirebbe di predisporre per tempo i nuovi progetti e le nuove richieste autorizzative necessarie, senza trascurare il fatto molto importante che la società Europomice potrà prevedere un eventuale piano di investimenti che sia a lungo termine.

La prima possibilità è che venga chiesto il rinnovo della concessione.

La seconda possibilità, che può essere ricondotta o all'esaurimento del giacimento per peggiorate condizioni del minerale diventando antieconomico o motivi legati al mercato ecc. oppure per rinuncia alla concessione da parte della società che prevede come in ipotesi progettuale di avviare i ripristini delle aree interessate dai lavori.

Di seguito viene analizzata più approfonditamente la seconda ipotesi nell'eventualità di procedere al ripristino delle aree di lavoro, in considerazione della situazione più negativa.

Tale possibilità è sviluppata per le tre aree, quali quella di Crapitudine, di Muntone e dell'impianto.

La fase finale del ripristino elaborata nel presente progetto, comprensiva di tutti gli interventi atti a ripristinare lo stato dei luoghi, avrà una durata complessiva di 2 anni.

In funzione del tipo di lavorazioni da eseguire, dei volumi di materiale da movimentare, e soprattutto dell'estensione delle aree da ripristinare, i lavori di ripristino sono stati suddivisi in step.

Come fatto per le tre precedenti fasi temporali, anche la fase di ripristino è visibile nelle tavole di dettaglio contenenti planimetrie e sezioni.

Inoltre al fine di rendere più comprensiva l'analisi di dettaglio, sono state realizzate le viste tridimensionali sulla base dell'elaborazione del rilievo in cui sono contenute: la vista tridimensionale generale, la vista isometrica SW, la vista isometrica SE, la vista isometrica NE e la vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali, sono presenti le fotointerpretazioni sulla base dei punti di vista ripresi da Google Earth dei vari step del ripristino.

Per quanto riguarda invece la parte relativa i tempi di realizzazione è stato redatto apposito cronoprogramma.

La parte dei costi di ripristino è invece riportata nel computo metrico allegato al progetto.

Per il calcolo dei costi si è fatto riferimento ai prezzi dei prezziari della RAS o di altri prezziari ufficiali.

#### **8.10.1 Area Impianto**

Come anche indicato nei precedenti paragrafi riguardanti l'impianto, nel corso del periodo per cui è chiesto il rinnovo del titolo più due anni per il ripristino, l'impianto rimarrà nella posizione attuale.

L'ipotesi progettuale, prevede che nella fase finale di coltivazione dei cantieri di Crapitudine e Muntone, prima dei lavori di ripristino dell'area, sia affrontato un primo step di interventi che indicativamente richiederanno un periodo massimo di sei mesi.

Durante questa fase si procederà allo smontaggio dell'impianto e all'allontanamento dello stesso dall'area da ripristinare.

Unitamente allo smontaggio dell'impianto saranno rimosse tutte le strutture accessorie quali box da cantiere, container, gruppo elettrogeno ecc.

L'area così liberata, sarà del tutto simile a quanto visibile nelle tavole progettuali, in cui è evidenziata la situazione progettuale, così come appena descritto.

Il profilo finale al termine dei lavori di smontaggio e sgombero dell'area così come evidenziato anche nella tavola sui raffronti tra le sezioni è uguale a quelli precedenti.

L'area così sgombra è quindi predisposta per i lavori di recupero dell'area che sarà analizzata più avanti nei capitoli specifici.

Nelle Tavole n°182-183, è riportata la planimetria e le sezioni dove viene mostrata la situazione appena descritta relativamente lo smontaggio dell'impianto.

Nelle Tavole n°184-185-186-187-188, invece sono visibili per la fase dello stato dopo lo smontaggio dell'impianto, la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le fotointerpretazioni sulla base delle punti di vista presi da Google Earth, e più precisamente, le Tavole n°189-190, in cui è visibile la situazione dell'area dopo lo smontaggio dell'impianto.

L'area dell'impianto sarà ripristinata con l'accumulo sui piazzali dello sterile, ma con la differenza rispetto le aree di coltivazioni, che l'area in cui insiste attualmente l'impianto, può essere riportata ad una conformazione non molto dissimile da quella originaria (prima dell'insediamento della miniera).

Nella successiva Tabella n°4, sono riassunti i dati generali relativi le operazioni di ripristino.

**Tabella n°46 – Dati sul ripristino dell'Area impianto**

Dati sul ripristino Area impianto	
Superficie interessata in mq	11.900
Piazzali da ripristinare	2
Altezza media	4.5
Superficie della strada in mq	2.600
Porzione del piazzale da ripristinare esclusa la strada di accesso a Crapitudine in mq	9.300
Sterile da abbancare per il ripristino dell'area in mc	21.210
Stesa terreno vegetale sul piazzale spessore 50 cm in mc	4.650
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	435

Le cifre indicate sono sovrastimate in quanto legate fundamentalmente alla conformazione del terreno.

Tuttavia i conteggi per il ripristino sono basati nell'analisi dei prezzi sulla base dei dati sopraindicati.

#### 8.10.2 Area Crapitudine

L'area di Crapitudine al momento rappresenta il principale cantiere estrattivo della miniera di San Simplicio.

L'analisi temporale delle coltivazioni a partire dalla situazione attuale sino alla scadenza della nuove concessione, mostra che dall'area saranno asportate complessivamente 1.828.800 tonnellate di Tout-venant.

Gli interventi di ripristino previsti nella fase di recupero dell'area come indicato in precedenza sono suddivisi in step.

Per quanto riguarda i lavori da effettuare nell'area di Crapitudine, la situazione di partenza è raffigurata nelle Tavole dalla n°157 alla n°170, che corrisponde allo stato finale dopo i dieci anni di coltivazione, infatti in questa fase i gradoni e le piste avranno la conformazione prevista in progetto.

I gradoni saranno in totale 6 con larghezza di circa 7 metri, altezza 6 metri, lunghezza di circa 350 m che si sviluppano a mezzacosta,

La pista di accesso ai gradoni è costituita da una serie di rampe accessorie che si dipartono dalla pista principale proveniente dall'area dell'impianto.

Le rampe accessorie durante la fase del ripristino garantiranno l'accesso ai gradoni per le operazioni di ridefinizione della profilatura e per le fasi del rinterro con la terra vegetale.

Al termine del ripristino sul gradone, la pista accessoria sarà oggetto di ripristino.

La pista di accesso al cantiere di Crapitudine servirà per consentire di operare oltreiché sulla parte alta del cantiere anche per raggiungere le zone alte e basse del piazzale di base.

Inoltre come più volte ricordato anche nei paragrafi precedenti la pista in oggetto, sarà l'unica strada che potrà essere utilizzata alla fine del ripristino sia per le parti alte di Crapitudine che per accede alle parti alte della zona piazzale.

I lavori di ripristino sui gradoni prevedono la riprofilatura dei gradoni riducendo l'angolo di scarpata.

Il rimodellamento morfologico dell'area, dovrà avere una conformazione tale da inserirsi in modo adeguato nel contesto circostante.

Come più volte ricordato anche durante le fasi di coltivazioni sarà redatta apposita relazione sulla stabilità dei fronti.

Anche in questo caso le operazioni di ripristino saranno verificate continuamente al fine di rispettare i termini relativi le esigenze di stabilità dei fronti e le relative condizioni di sicurezza.

La situazione circostante l'area di Crapitudine si presenta come nelle Foto n°46-47-48-49-51-52-56-57-58 dell'elaborato fotografico.

Nella successiva Tabella n°47 sono riassunti i dati generali relativi le operazioni di ripristino.

**Tabella n°47 – Dati sul ripristino cantiere di Crapitudine**

Dati sul ripristino cantiere di Crapitudine	
Superficie interessata dal ripristino in mq (1 anno)	34.000
Superficie interessata dal ripristino in mq (2 Anno)	22.900
Superfici totali ripristinate durane l'attività del cantiere in mq	10.000
Totale superfici interessate dal ripristino in mq	66.000
Gradoni da ripristinare	6
Lunghezza in m	350
Altezza in m	6
Materiale sterile da utilizzare per la riprofilatura dei fronti in mc	42.000
Terreno vegetale da utilizzare sulle parti in pendenza per uno spessore di 30 cm in mc	5.760
Terreno vegetale sulle pedate per uno spessore di 50 cm in mc	3.600
Sterile sulle parti in roccia del piazzale in mc	8.700
Terreno vegetale sul piazzale per uno spessore di 50 cm in mc	14.500
Canale di guardia in m/l	750
Canalette di drenaggio sui gradoni in m/l	2.400
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	2.100

Le cifre indicate sono sovrastimate in quanto legate fondamentalmente alla conformazione del terreno.

Tuttavia i conteggi per il ripristino sono basati nell'analisi dei prezzi sulla base dei dati sopraindicati.

I lavori di ripristino sui gradoni prevedono la riprofilatura dei gradoni riducendo l'angolo di scarpata.

Il rimodellamento morfologico dell'area, dovrà avere una conformazione tale da inserirsi in modo adeguato nel contesto circostante.

Come più volte ricordato anche durante le fasi di coltivazioni sarà redatta apposita relazione sulla stabilità dei fronti.

Anche in questo caso le operazioni di ripristino saranno verificate continuamente al fine di rispettare i termini relativi le esigenze di stabilità dei fronti e le relative condizioni di sicurezza.

Le singole fasi di ripristino nel caso di Crapitudine, saranno descritte nei successivi paragrafi.

Al fine di giungere ad una corretta sistemazione finale si terrà conto di rimodellare il territorio oggetto delle lavorazioni operando come di seguito:

- ricostituzione della morfologia originaria utilizzando il metodo dell' arretramento del ciglio superiore dei gradoni, con asportazione del materiale o facendolo poggiare al piede della scarpata, l'andamento dovrà essere irregolare, allo scopo di poter armonizzare l'area

estrattiva con la morfologia circostante; questo tipo di operazione dovrà essere effettuata anche in corrispondenza delle zone di contatto fra il fronte e le aree non oggetto di coltivazione;

- abbattimento casuale di alcuni tratti del ciglio superiore dei gradoni, in questo modo si può correggerne le zone in cui vi è una certa regolarità; in alcuni casi si potrà rendere, anche dove la morfologia o dove l'analisi sulla stabilità lo consente, illeggibile la forma;
- dovrà essere ove possibile favorita la formazione di piccole rampe di raccordo tra gradoni, per consentire il passaggio della fauna e la formazione di vegetazione a disposizione irregolare;
- potranno essere formate delle piccole "conoidi detritiche" al piede dei fronti e sui singoli gradoni, in modo da poter garantire il recupero e la colonizzazione della vegetazione;
- si potranno creare piccole nicchie, sui gradoni e/o sui fronti, questo tipo di lavorazione ha la funzione di irruvidimento delle scarpate, in questo modo si consente l'accumulo di terreno vegetale e maggiori possibilità di colonizzazione da parte della vegetazione;
- in alcune zone potranno essere mantenute porzioni di parete rocciosa intatta frammista a parti recuperate; tali tipi di lavorazioni sono possibili nelle zone in cui vi sono le fasce di sterile che darebbe continuità e sarebbe coerente con le forme tipiche del paesaggio circostante;
- andranno evitati i ripristini che lasciano alla vista le zone mineralizzate in quanto non in armonia con i cromatismi delle aree circostanti.

Il ripristino delle zone di coltivazione potrà essere eseguito tramite mezzo meccanico (escavatore idraulico dotato di martellone o benna) o tramite l'utilizzo dell'esplosivo.

Anche in questo caso per l'utilizzo dell'esplosivo andrà studiata la situazione del fronte in maniera da tagliare la roccia nel modo più regolare possibile.

Infatti ove possibile andrà evitata la formazione di fratture di tipo indotto al fine di garantire le migliori condizioni di stabilità.

Le pedate dei gradoni al termine delle coltivazioni prima della fase di ripristino saranno lasciate in contropendenza verso monte.

Questo tipo di impostazione aumenta la stabilità dei rilevati da costruire per il mascheramento finale del fronte.

La costruzione del rilevato ai piedi delle pareti di ogni gradone andrà eseguito con materiale sterile a pezzatura variabile.

La parte più grossolana andrà possibilmente a costituire la parte bassa del rilevato.

Una volta costruito il rilevato, si effettuerà la stesa del terreno vegetale con spessore medio minimo di 30 cm sulle parti in pendenza, e maggiore di 30 cm sulle parti pianeggianti quali pedate dei gradoni o piazzale di base.

#### **Posa in opera del terreno vegetale sulle scarpate**

Il rimodellamento delle scarpate secondo quanto previsto nel progetto con il raggiungimento delle pendenze e dell'altezza ipotizzato, e costruiti i canali di drenaggio delle acque, si procederà con la posa in opera della terra vegetale.

Le scarpate essendo in prevalenza in roccia nuda durante le fasi di riprofilatura saranno rimodellate con l'apporto di materiale un minimo incoerente così da costruire quel tanto necessario di substrato minimo per consentire lo sviluppo dell'apparato radicale delle piante.

La fase successiva prevede la messa in opera del terreno vegetale.

Nel caso dei lavori eseguiti nel cantiere di Crapitudine le operazioni di messa in posto della terra vegetale come per le altre lavorazioni, saranno eseguite con escavatore idraulico a benna rovescia, a seconda delle necessità operative.

#### **Posa in opera del terreno vegetale in aree, sub-pianeggianti**



Per la posa in opera del terreno vegetale, le zone pianeggianti dovranno essere livellate in modo da orientare il drenaggio delle acque zenitali nella direzione di deflusso.

Si eviterà quindi la possibile formazione di buche e contropendenze con ristagno di acqua.

Le zone pianeggianti su roccia nuda, saranno interessate dal ricoprimento con uno strato di materiale incoerente di altezza minima  $\geq 50$  cm.

A seguire si metterà in opera il terreno vegetale.

Sia nel caso di lavorazioni effettuate in pendenza sia nel caso di lavorazioni su zone pianeggianti sub pianeggianti, per evitare l'eccessiva compattazione e un possibile degrado delle caratteristiche agronomiche e tessiturali, il rinterro sarebbe auspicabile avvenisse in condizioni di tempo non piovoso.

L'operatività dei mezzi che eseguiranno i lavori dovrà prediligere una lavorazione "a marcia indietro" evitando di transitare nuovamente sul terreno riportato.

Se tale manovra non fosse possibile dopo la messa in opera sarà effettuata una erpicatura del terreno riportato.

Per pendenze inferiori a  $20^\circ$  quali ad esempio i piazzali o le zone delle piste all'escavatore idraulico è preferibile l'uso di pala meccanica cingolata e/o bulldozer.

A seguito della fase di copertura con il terreno vegetale si provvederà all'idrosemina che potrà essere potenziata sui rilevati con specie erbacee ed arbustive.

Le parti dei piazzali o le zone con debole pendenza, possono essere trattate anche con semina di tipo manuale a spaglio sempre di specie erbacee ed arbustive.

Potranno essere piantate anche specie arboree ad alto fusto, nel pieno rispetto della vegetazione circostante.

In apposita relazione agronomica redatta da tecnico abilitato saranno definite le specie idonee.

Inoltre nel caso saranno indicate specie diverse da parte degli enti preposti si provvederà a tenere conto delle indicazioni con un apposito elaborato progettuale integrativo.

Per quanto riguarda le opere per la raccolta e lo smaltimento delle acque piovane e di ruscellamento superficiale, queste andranno realizzate per garantire i lavori della messa in opera del terreno vegetale e a tutela del regolare deflusso delle acque.

Queste canalizzazioni come anche descritto nei capitoli precedenti, sono indispensabili per evitare il dilavamento incontrollato che in questa fase è costituito dal terreno di riporto e di quello vegetale.

Ciò porta inevitabilmente alla quasi certa compromissione della stabilità e alla perdita delle sostanze nutritive del terreno vegetale.

Le zone pianeggianti dovranno essere leggermente pendenti in modo da garantire l'allontanamento delle acque.

La pendenza potrà chiaramente essere variabile in funzione della conformazione del terreno.

Nel caso delle zone in piano all'interno delle zone di coltivazione la pendenza dovrà consentire all'acqua di raggiungere il canale di dreno al piede gradone.

I canali di dreno avranno una posizione "variabile", dovuta all'evoluzione nel tempo degli scavi.

L'avanzamento dei fronti di scavo comporta quasi in automatico lo spostamento del canale di dreno.

Dovrà essere prevista quindi la costruzione delle seguenti opere di canalizzazione:

- canali di guardia a monte a partire dal gradone più alto o in questo caso lungo la pista definitiva.
- canalette di drenaggio al piede delle scarpate e nel piazzale di base.

---

### 8.10.3 **Canali di guardia**

---

Le acque saranno indirizzate verso il corso d'acqua a valle delle zone di coltivazione.

La costruzione di un canale di guardia a monte della zona di coltivazione, immediatamente al di sopra del limite superiore in corrispondenza della pista, eviterà il verificarsi di fenomeni di ruscellamento incontrollato delle acque piovane sulle scarpate evitando così i problemi legati all'erosione e alla stabilità.

La costruzione del canale sarà realizzata con l'escavatore idraulico dotato di martellone, il materiale sarà sgombrato sempre con l'escavatore idraulico dotato di benna, caricato su mezzo di trasporto e accumulato alla base dei gradoni in fase di ripristino.

Per quanto riguarda i calcoli si rimanda al capitolo dedicato.

### 8.10.4 **Canali di drenaggio**

---

Le acque ricadenti all'interno delle aree coltivate, saranno allontanate con apposite canalette di drenaggio ubicate al piede delle scarpate nei singoli gradoni e nelle zone dei piazzali.

Per quanto riguarda lo scavo ecc. valgono le considerazioni già indicate precedentemente, mentre il percorso e la loro sezione saranno definiti in rapporto alla estensione ed alla morfologia a seguito del rimodellamento.

Per quanto riguarda i calcoli si rimanda al capitolo dedicato.

### 8.10.5 **Canali di smaltimento nel reticolo idrografico**

---

I canali di guardia e le canalette saranno collegati ad appositi canali di smaltimento da costruire a valle delle aree di coltivazione, che andranno a scaricare nel reticolo idrografico naturale.

Per la costruzione, ed il dimensionamento dei canali di smaltimento valgono le considerazioni già descritte in precedenza.

Per quanto riguarda i dettagli dei ripristini e delle opere di canalizzazione si rimanda ai capitoli specifici e alle tavole progettuali per ogni singola area.

Per quanto riguarda i calcoli si rimanda al capitolo dedicato.

### 8.10.6 **Area Muntone**

---

L'area di Muntone al momento della fermata dei lavori dopo il decennio per il quale è richiesta la concessione, rappresenta il secondo cantiere estrattivo della miniera di San Semplicio.

L'analisi temporale delle coltivazioni a partire dalla situazione attuale sino alla scadenza del titolo, mostra che dall'area saranno asportate complessivamente 802.800 tonnellate di Tout-venant.

Gli interventi di ripristino previsti nella fase di recupero dell'area come indicato in precedenza sono suddivisi in step.

Per quanto riguarda i lavori da effettuare nell'area, la situazione di partenza è raffigurata nelle Tavole dalla n°171 alla n°181, infatti in questa fase i gradoni e le piste avranno la conformazione prevista in progetto.

I gradoni saranno in totale 6 con larghezza di circa 7 metri, altezza 6 metri, lunghezza di circa 250 m che si sviluppano a mezzacosta,

La pista di accesso ai gradoni è costituita da una serie di rampe accessorie che si dipartono dalla pista principale proveniente dall'area dell'impianto.

Le rampe accessorie durante la fase del ripristino garantiranno l'accesso ai gradoni per le operazioni di ridefinizione della profilatura e per le fasi del rinterro con la terra vegetale.

Al termine del ripristino sul gradone, la pista accessoria sarà oggetto di ripristino.

La pista di accesso al cantiere di Muntone oltreché per accedere all'area per le operazioni di monitoraggio successive al ripristino, servirà per consentire il passaggio alle zone a monte dell'area di Muntone o altre più lontane dove sono presenti ovili ecc.

Inoltre come più volte ricordato anche nei paragrafi precedenti la pista in oggetto, sarà l'unica strada che potrà essere utilizzata alla fine del ripristino sia per le parti alte di Muntone che per accede alle parti alte della zona piazzale.

I lavori di ripristino sui gradoni prevedono la riprofilatura dei gradoni riducendo l'angolo di scarpata.

Il rimodellamento morfologico dell'area, dovrà avere una conformazione tale da inserirsi in modo adeguato nel contesto circostante.

Come più volte ricordato anche durante le fasi di coltivazioni sarà redatta apposita relazione sulla stabilità dei fronti.

Anche in questo caso le operazioni di ripristino saranno verificate continuamente al fine di rispettare i termini relativi le esigenze di stabilità dei fronti e le relative condizioni di sicurezza.

La situazione circostante l'area di Muntone si presenta come nelle Foto n°62-63-64-65 dell'elaborato fotografico.

Nella successiva Tabella n°48, sono riassunti i dati generali relativi le operazioni di ripristino.

**Tabella n°48 – Dati sul ripristino cantiere di Muntone**

Dati sul ripristino cantiere di Muntone	
Superficie interessata dal ripristino in mq (1 anno)	9.570
Superficie interessata dal ripristino in mq (2 Anno)	25.430
Totale superfici interessate dal ripristino in mq	35.000
Gradoni da ripristinare	6
Lunghezza in m	250
Altezza in m	6
Materiale sterile da utilizzare per la riprofilatura dei fronti in mc	26.250
Terreno vegetale da utilizzare sulle parti in pendenza per uno spessore di 30 cm in mc	4.200
Terreno vegetale sulle pedate per uno spessore di 50 cm in mc	3.500
Sterile sulle parti in roccia del piazzale in mc	4.320
Terreno vegetale sul piazzale per uno spessore di 50 cm in mc	7.200
Canale di guardia in m/l	350
Canalette di drenaggio sui gradoni in m/l	1.637
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	810

Le cifre indicate sono sovrastimate in quanto legate fondamentalmente alla conformazione del terreno.

Tuttavia i conteggi per il ripristino sono basati nell'analisi dei prezzi sulla base dei dati sopraindicati.

Le singole fasi di ripristino nel caso di Muntone saranno descritte nei successivi paragrafi.

Al fine di giungere ad una corretta sistemazione finale così come previsto anche per il cantiere di Crapitudine, si terrà conto di rimodellare il territorio oggetto delle lavorazioni operando come di seguito:

- ricostituzione della morfologia originaria utilizzando il metodo dell' arretramento del ciglio superiore dei gradoni, con asportazione del materiale o facendolo poggiare al piede della scarpata, l'andamento dovrà essere irregolare, allo scopo di poter armonizzare l'area estrattiva con la morfologia circostante; questo tipo di operazione dovrà essere effettuata anche in corrispondenza delle zone di contatto fra il fronte e le aree non oggetto di coltivazione;
- abbattimento casuale di alcuni tratti del ciglio superiore dei gradoni, in questo modo si può correggerne le zone in cui vi è una certa regolarità; in alcuni casi si potrà rendere, anche dove la morfologia o dove l'analisi sulla stabilità lo consente, illeggibile la forma;

- dovrà essere ove possibile favorita la formazione di piccole rampe di raccordo tra gradoni, per consentire il passaggio della fauna e la formazione di vegetazione a disposizione irregolare;
- potranno essere formate delle piccole "conoidi detritiche" al piede dei fronti e sui singoli gradoni, in modo da poter garantire il recupero e la colonizzazione della vegetazione;
- si potranno creare piccole nicchie, sui gradoni e/o sui fronti, questo tipo di lavorazione ha la funzione di irruvidimento delle scarpate, in questo modo si consente l'accumulo di terreno vegetale e maggiori possibilità di colonizzazione da parte della vegetazione;
- in alcune zone potranno essere mantenute porzioni di parete rocciosa intatta frammista a parti recuperate; tali tipi di lavorazioni sono possibili nelle zone in cui vi sono le fasce di sterile che darebbe continuità e sarebbe coerente con le forme tipiche del paesaggio circostante;
- andranno evitati i ripristini che lasciano alla vista le zone mineralizzate in quanto non in armonia con i cromatismi delle aree circostanti.

Il ripristino delle zone di coltivazione potrà essere eseguito tramite mezzo meccanico (escavatore idraulico dotato di martellone o benna) o tramite l'utilizzo dell'esplosivo.

Anche in questo caso per l'utilizzo dell'esplosivo andrà studiata la situazione del fronte in maniera da tagliare la roccia nel modo più regolare possibile.

Infatti ove possibile andrà evitata la formazione di fratture di tipo indotto al fine di garantire le migliori condizioni di stabilità.

Le pedate dei gradoni al termine delle coltivazioni prima della fase di ripristino saranno lasciate in contropendenza verso monte.

Questa lavorazione aumenta la stabilità dei rilevati da costruire per il mascheramento finale del fronte.

La costruzione del rilevato ai piedi delle pareti di ogni gradone andrà eseguito con materiale sterile a pezzatura variabile.

La parte più grossolana andrà possibilmente a costituire la parte bassa del rilevato.

Una volta costruito il rilevato, si effettuerà la stesa del terreno vegetale con spessore medio minimo di 30 cm sulle parti in pendenza, e maggiore di 30 cm sulle parti pianeggianti quali pedate dei gradoni o piazzale di base.

#### **Posa in opera del terreno vegetale sulle scarpate**

Il rimodellamento delle scarpate secondo quanto previsto nel progetto con il raggiungimento delle pendenze e dell'altezza ipotizzato, e costruiti i canali di drenaggio delle acque, si procederà con la posa in opera della terra vegetale.

Le scarpate essendo in prevalenza in roccia nuda durante le fasi di riprofilatura saranno rimodellate con l'apporto di materiale un minimo incoerente così da costruire quel tanto necessario di substrato minimo per consentire lo sviluppo dell'apparato radicale delle piante.

La fase successiva prevede la messa in opera del terreno vegetale.

Nel caso dei lavori eseguiti nel cantiere di Crapitudine le operazioni di messa in posto della terra vegetale come per le altre lavorazioni, saranno eseguite con escavatore idraulico a benna rovescia, a seconda delle necessità operative.

#### **Posa in opera del terreno vegetale in aree, sub-pianeggianti**

Per la posa in opera del terreno vegetale, le zone pianeggianti dovranno essere livellate in modo da orientare il drenaggio delle acque zenitali nella direzione di deflusso.

Si eviterà quindi la possibile formazione di buche e contropendenze con ristagno di acqua.

Le zone pianeggianti su roccia nuda, saranno interessate dal ricoprimento con uno strato di materiale incoerente di altezza minima  $\geq 50$  cm.

A seguire si metterà in opera il terreno vegetale.

Sia nel caso di lavorazioni effettuate in pendenza sia nel caso di lavorazioni su zone pianeggianti sub pianeggianti, per evitare l'eccessiva compattazione e un possibile degrado delle caratteristiche agronomiche e tessiturali, il rinterro sarebbe auspicabile avvenisse in condizioni di tempo non piovoso.

L'operatività dei mezzi che eseguiranno i lavori dovrà prediligere una lavorazione "a marcia indietro" evitando di transitare nuovamente sul terreno riportato.

Se tale manovra non fosse possibile dopo la messa in opera sarà effettuata una erpicatura del terreno riportato.

Per pendenze inferiori a 20° quali ad esempio i piazzali o le zone delle piste all'escavatore idraulico è preferibile l'uso di pala meccanica cingolata e/o bulldozer.

A seguito della fase di copertura con il terreno vegetale si provvederà all'idrosemina che potrà essere potenziata sui rilevati con specie erbacee ed arbustive.

Le parti dei piazzali o le zone con debole pendenza, possono essere trattate anche con semina di tipo manuale a spaglio sempre di specie erbacee ed arbustive.

Potranno essere piantate anche specie arboree ad alto fusto, nel pieno rispetto della vegetazione circostante.

In apposita relazione agronomica redatta da tecnico abilitato saranno definite le specie idonee.

Inoltre nel caso saranno indicate specie diverse da parte degli enti preposti si provvederà a tenere conto delle indicazioni con un apposito elaborato progettuale integrativo.

Per quanto riguarda le opere per la raccolta e lo smaltimento delle acque piovane e di ruscellamento superficiale, queste andranno realizzate per garantire i lavori della messa in opera del terreno vegetale e a tutela del regolare deflusso delle acque.

Queste canalizzazioni come anche descritto nei capitoli precedenti, sono indispensabili per evitare il dilavamento incontrollato che in questa fase è costituito dal terreno di riporto e di quello vegetale.

Ciò porta inevitabilmente alla quasi certa compromissione della stabilità e alla perdita delle sostanze nutritive del terreno vegetale.

Le zone pianeggianti dovranno essere leggermente pendenti in modo da garantire l'allontanamento delle acque.

La pendenza potrà chiaramente essere variabile in funzione della conformazione del terreno.

Nel caso delle zone in piano all'interno delle zone di coltivazione la pendenza dovrà consentire all'acqua di raggiungere il canale di dreno al piede gradone.

I canali di dreno avranno una posizione "variabile", dovuta all'evoluzione nel tempo degli scavi.

L'avanzamento dei fronti di scavo comporta quasi in automatico lo spostamento del canale di dreno.

Dovrà essere prevista quindi la costruzione delle seguenti opere di canalizzazione:

- canali di guardia a monte a partire dal gradone più alto o in questo caso lungo la pista definitiva.
- canalette di drenaggio al piede delle scarpate e nel piazzale di base.

#### 8.10.7 **Canali di guardia**

Le acque saranno indirizzate verso il corso d'acqua a valle delle zone di coltivazione.

La costruzione di un canale di guardia a monte della zona di coltivazione, immediatamente al di sopra del limite superiore in corrispondenza della pista, eviterà il verificarsi di fenomeni di



ruscellamento incontrollato delle acque piovane sulle scarpate evitando così i problemi legati all'erosione e alla stabilità.

La costruzione del canale sarà realizzata con l'escavatore idraulico dotato di martellone, il materiale sarà sgombrato sempre con l'escavatore idraulico dotato di benna, caricato su mezzo di trasporto e accumulato alla base dei gradoni in fase di ripristino.

La sezione del canale di guardia verrà calcolata in rapporto alla estensione, alla morfologia ed alla litologia del bacino imbrifero a monte.

#### 8.10.8 **Canali di drenaggio**

Le acque ricadenti all'interno delle aree coltivate, saranno allontanate con apposite canalette di drenaggio ubicate al piede delle scarpate nei singoli gradoni e nelle zone dei piazzali.

Per quanto riguarda lo scavo ecc. valgono le considerazioni già indicate precedentemente, mentre il percorso e la loro sezione saranno definiti in rapporto alla estensione ed alla morfologia a seguito del rimodellamento.

#### 8.10.9 **Canali di smaltimento nel reticolo idrografico**

I canali di guardia e le canalette saranno collegati ad appositi canali di smaltimento da costruire a valle delle aree di coltivazione, che andranno a scaricare nel reticolo idrografico naturale.

Per la costruzione, ed il dimensionamento dei canali di smaltimento valgono le considerazioni già descritte in precedenza.

Per quanto riguarda i dettagli dei ripristini e delle opere di canalizzazione si rimanda ai capitoli specifici e alle tavole progettuali per ogni singola area.

### 8.11 **Fase di esercizio Situazione Stato fase iniziale – intermedia del ripristino**

#### 8.11.1 **Area Impianto**

Per quanto riguarda le operazioni di ripristino dell'area impianto, gli interventi descritti per il ripristino saranno quelli previsti in progetto.

Una volta smontato e sgombrato l'impianto, la prima fase di ripristino prevede il movimento terra da eseguire a lotti al fine di raccordare le superfici oggetto di ripristino con la morfologia circostante così come prima dell'insediamento dell'attività produttiva.

Il materiale da utilizzare per il ripristino proverrà dallo sterile abbancato nel cantiere di Crapitudine.

Sulla base delle sezioni e dei calcoli effettuati in fase progettuale si prevede di movimentare un totale di materiale pari a circa 24.000 mc.

Di questi 24.000 mc parte saranno costituiti da Tout-venant e parte da terreno vegetale.

Le stime sono indicate nella successiva Tabella n°49.

**Tabella n°49 – Dati sul ripristino - Area impianto**

Dati sul ripristino Area impianto	
Superficie interessata in mq	11.900
Piazzali da ripristinare	2
Altezza media	4.5
Superficie della strada in mq	2.600
Porzione del piazzale da ripristinare esclusa la strada di accesso a Crapitudine in mq	9.300
Sterile da abbancare per il ripristino dell'area in mc	21.210
Stesa terreno vegetale sul piazzale spessore 50 cm in mc	4.650
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	435

I quantitativi indicati nella tabella precedente, consentono di rinterrare le superfici dei piazzali e delle piste accessorie dell'area impianto, secondo quanto visibile nella Tavola n°206, dove è stato evidenziato con una linea marrone il profilo del terreno a seguito del rinterro.

Sempre nella stessa tavola è stata messa in evidenza con opportuna retinatura la zona soggetta al rinterro.

Le operazioni di rinterro e di modellazione del terreno previste come si evince dalle tavole, non interesseranno le zone in cui scorre il corso d'acqua.

Com'anche fatto per le fasi precedenti anche in questa fase, sono state realizzate le Tavole n°192-193-194-195-196-197, sulla base della rielaborazione del rilievo dello stato finale prima del ripristino dopo lo smontaggio dell'impianto, in cui sono contenute le viste come di seguito: vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Inoltre nelle Tavole n°199-200-201-202-203-204-205, sono presenti le fotointerpretazioni dei vari step di ripristino, sulla base delle punti di vista presi da Google Earth, visibili nelle medesime tavole.

Nelle immagini di fotointerpretazione si possono vedere i vari step di ripristino a partire dalle fasi di rinterro sino alla fase dello stato finale dopo il ripristino.

I lavori di rinterro in via indicativa saranno eseguiti secondo come indicato nella Tavola n°206.

Il rinterro con terra vegetale e la ripiantumazione delle essenze arboree consentiranno di rinaturalizzare l'area com'era originariamente prima dell'insediamento dell'attività.

Le operazioni di ripristino realizzate per step consentono di poter intervenire in modo incisivo sugli interventi di manutenzione nella quasi immediatezza in cui si riscontra il problema, per esempio: sostituzione di fallanze ecc.

Saranno realizzate inoltre le canalette di drenaggio in modo da poter prevenire i fenomeni di ruscellamento diffuso in caso di eventi piovosi notevoli.

Data la ridotta dimensione dell'area, e le deboli pendenze in gioco, in cui andrà ad intervenire le opere di drenaggio saranno ulteriormente definite in sede di realizzazione dei lavori di recupero dell'area.

I materiali provenienti dalla realizzazione dei canali di drenaggio saranno utilizzati per le parti residue dell'area da ripristinare.

In via indicativa nella Tavola n°207, sono riportati i dettagli del posizionamento delle canalette mentre nella Tavola n°267, sono visibili i disegni costruttivi tipo.

I lavori di ripristino del piazzale dell'impianto inizieranno nel primo anno dedicato agli interventi di recupero e continueranno sino al termine degli stessi.

Difficilmente stante le dimensioni dell'area i lavori arriveranno a durare due anni.

In via del tutto prudenziale e al fine di poter indicare delle tempistiche nel cronoprogramma, si stima che i lavori dureranno al massimo un anno.

#### **8.11.2 Area di Crapitudine**

L'area di Crapitudine come per le altre aree interessate dal ripristino, sarà oggetto di vari step di lavoro.

I lavori di ripristino cominceranno dalle parti più alte del cantiere e progressivamente si evolveranno verso le zone più basse.

Per quanto riguarda il piazzale una parte sarà oggetto del ripristino nel corso del primo anno mentre l'altra sarà oggetto dei lavori nel secondo anno.

I lavori per il primo anno interesseranno un'area pari a circa 3.4 Ha.

Mentre per il secondo anno è previsto che i lavori interessino un'area pari a circa 2.2 Ha.

Si prevede che nel corso dei dieci anni si provveda comunque a ripristinare un'area complessiva di 1.0 Ha, derivante dalla somma di piccole parti del giacimento non più utili alla coltivazione.

Nelle Tavole n°208-209-210-211-212-213, sono visibili la planimetria e le sezioni relativamente alla fase intermedia dopo un anno dall'inizio della fase di ripristino.

Come indicato anche nei paragrafi precedenti per meglio comprendere le diverse situazioni temporali sono state realizzate le Tavole n°163-164-165-166-167, dove sono visibili per la fase dello stato dopo dieci anni che coincide con la fase prima del ripristino dell'area, la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW e le Tavole n°214-215-216-217-218, per la fase dello stato intermedio del ripristino, dove sono visibili la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre alle tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base delle punti di vista presi da Google Earth.

Nella Tavola n°84, sono visibili i punti di ripresa, mentre nelle Tavole n°219-220-221, è visibile la fase intermedia del ripristino.

Come si può notare i lavori si svolgono in una parte della zona interessata dalle coltivazioni e più in particolare nei gradoni più alti e in parte del piazzale di base.

I lavori inizieranno con la predisposizione del canale di guardia a monte della zona di coltivazione e proseguiranno con la realizzazione del canale di guardia lungo la pista che garantirà in futuro la viabilità nella parte alta.

I lavori proseguiranno verosimilmente con la realizzazione degli interventi sui gradoni.

Si procederà alla riprofilatura degli stessi con il posizionamento dello sterile o seguendo le indicazioni precedentemente descritte.

Nel presente progetto viene analizzata l'ipotesi più onerosa al fine di poter anche determinare con maggiore precisione i costi del ripristino che saranno richiesti in fase di determinazione della polizza fideiussoria.

A seguito della riprofilatura dei fronti, si provvederà allo stendimento sulle nuove superfici e sulle parti in piano della terra vegetale.

La stesa sarà differente in quanto sulle parti inclinate gli spessori saranno pari almeno a 30 cm o poco superiori, mentre per quanto riguarda le parti in piano si provvederà a stendere uno strato di almeno 50 cm o superiore.

Saranno realizzate inoltre le canalette di drenaggio in modo da poter prevenire i fenomeni di ruscellamento diffuso in caso di eventi piovosi notevoli.

Come indicato nel paragrafo dedicato, successivamente l'intervento di ricostituzione del terreno vegetale, si provvederà ad effettuare l'impianto delle essenze arboree.

Contestualmente ai lavori di ripristino sui gradoni si eseguiranno anche le operazioni di recupero di parte del piazzale di base.

Nella presente fase è ricompresa anche la zona in cui è stoccato il terreno vegetale.

Tale area man mano che si recupererà il terreno per gli interventi di recupero sarà contestualmente ripristinata.

Nella Tabella n°50, successiva sono riportati i dati della prima fase di ripristino.

**Tabella n°50 – Dati sul ripristino cantiere di Crapitudine Fase iniziale - intermedia**

Dati sul ripristino cantiere di Crapitudine Fase iniziale - intermedia	
Superficie interessata in mq	34.000
Gradoni da ripristinare	3
Lunghezza in m	350
Altezza in m	6
Porzione del piazzale ripristinata in mq	15.000
Materiale da utilizzare per la riprofilatura dei fronti in mc	24.000
Stesa terreno vegetale sulle parti in pendenza spessore 30 cm in mc	2.880
Stesa terreno vegetale sulle pedate spessore 50 cm in mc	1.800
Sterile sulle parti in roccia del piazzale in mc	4.500
Stesa terreno vegetale sul piazzale spessore 50 cm in mc	7.500
Canale di guardia in m/l	750
Canalette di drenaggio sui gradoni in m/l	950
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	300

Al raggiungimento del primo anno, si prevede di utilizzare complessivamente per il ripristino dei gradoni un quantitativo pari a 24.000 mc di sterile al fine di garantire un adeguata riprofilatura dei fronti.

Per quanto riguarda invece la stesa del terreno vegetale sulle superfici inclinate dei gradoni, si prevede di utilizzare un quantitativo pari a 2.880 mc per le parti in pendenza e un quantitativo di 1.800 mc per le parti in piano lungo le pedate.

Il terreno vegetale avrà spessore  $\geq 30$  cm nelle zone in pendenza e  $\geq 50$  cm per le parti in piano.

Nel corso della fase di ripristino dei gradoni saranno realizzate le canalette di dreno lungo i gradoni e quelle lungo le scarpate.

In via indicativa nella Tavola n°252, sono riportati i dettagli del posizionamento delle canalette e nelle Tavole n°267, i disegni costruttivi tipo.

Nelle parti del piazzale in cui è presente la roccia nuda, si stenderà uno strato di terreno sterile con spessore  $\geq 50$  cm come sottofondo per la successiva stesa del terreno vegetale, in questo caso si provvederà a stendere uno strato sul 60% della parte di piazzale in ripristino, pari a 4.500 mc.

A seguire gli interventi suddetti si completerà la fase intermedia con la stesa della terra vegetale su una parte del piazzale di base (15.000 mq) per un totale di 7.500 mc.

La fase successiva è rappresentata come indicato nei precedenti paragrafi dal reimpianto delle essenze arboree di cui si parlerà in seguito o in altra relazione specifica.

### 8.11.3 Area di Muntone

Anche l'area di Muntone come per le altre aree interessate dal ripristino, sarà oggetto di vari step di lavoro.

I lavori di ripristino cominceranno dalle parti più alte del cantiere e progressivamente si evolveranno verso le zone più basse.

Per quanto riguarda il piazzale una parte sarà oggetto del ripristino nel corso del primo anno mentre l'altra sarà oggetto dei lavori nel secondo anno.

I lavori per il primo anno interesseranno un'area pari a circa 0,9570 Ha.

Mentre per il secondo anno è previsto che i lavori interessino un'area pari a circa 2.5 Ha.

Nelle Tavole n°222-223-224 sono visibili la planimetria e le sezioni relativamente la fase intermedia dopo un anno dall'inizio della fase di ripristino.

Come indicato anche nei paragrafi precedenti per meglio comprendere le diverse situazioni temporali sono state realizzate le Tavole n°174-175-176-177-178, dove sono visibili per la fase

dello stato dopo dieci anni che coincide con la fase prima del ripristino dell'area, la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW e le Tavole n°225-226-227-228-229, per la fase dello stato intermedio del ripristino, dove sono visibili la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base delle punti di vista presi da Google Earth.

Nella Tavola n°107, sono visibili i punti di ripresa, mentre nelle Tavole n°230-231-232, è visibile la fase intermedia del ripristino.

Come si può notare i lavori si svolgono in una parte della zona interessata dalle coltivazioni e più in particolare nei gradoni che insistono nella parte alta e in parte del piazzale del piazzale.

I lavori inizieranno con la predisposizione del canale di guardia a monte della zona di coltivazione e proseguiranno con la realizzazione del canale di guardia sino al momento in cui potrà scaricare all'interno del reticolo idrografico.

I lavori proseguiranno verosimilmente con la realizzazione degli interventi sui gradoni.

Si procederà alla riprofilatura degli stessi con il posizionamento dello sterile o seguendo le indicazioni precedentemente descritte nel paragrafo dedicato.

Nel presente progetto viene analizzata l'ipotesi più onerosa al fine di poter anche determinare con maggiore precisione i costi del ripristino che saranno richiesti in fase di determinazione della polizza fideiussoria.

A seguito della riprofilatura dei fronti, si provvederà allo stendimento sulle nuove superfici e sulle parti in piano della terra vegetale.

La stesa sarà differente in quanto sulle parti inclinate gli spessori saranno pari almeno a 30 cm o poco superiori, mentre per quanto riguarda le parti in piano si provvederà a stendere uno strato di almeno 50 cm o superiore.

Come indicato nel paragrafo dedicato, successivamente l'intervento di ricostituzione del terreno vegetale, si provvederà ad effettuare l'impianto delle essenze arboree.

Saranno realizzate inoltre le canalette di drenaggio sui gradoni, in modo da poter prevenire i fenomeni di ruscellamento diffuso in caso di eventi piovosi notevoli.

Nella successiva Tabella n°51, sono riportati i dati della prima fase di ripristino.

Al raggiungimento del primo anno, si prevede di utilizzare complessivamente per il ripristino dei gradoni un quantitativo pari a 15.000 mc di sterile al fine di garantire un'adeguata riprofilatura dei fronti.

Per quanto riguarda invece la stesa del terreno vegetale sulle superfici inclinate dei gradoni, si prevede di utilizzare un quantitativo pari a 2.400 mc per le parti in pendenza e un quantitativo di 2.000 mc per le parti in piano lungo le pedate.

Il terreno vegetale avrà spessore  $\geq 30$  cm nelle zone in pendenza e  $\geq 50$  cm per le parti in piano.

Nel corso della fase di ripristino dei gradoni saranno realizzate le canalette di dreno lungo i gradoni e quelle lungo le scarpate.

In via indicativa nella Tavola n°266, sono riportati i dettagli del posizionamento delle canalette e nelle Tavole n°267, i disegni costruttivi tipo.

La fase successiva è rappresentata come indicato nei precedenti paragrafi dal reimpianto delle essenze arboree di cui si parlerà in seguito o in altra relazione specifica.



**Tabella n°51 – Dati sul ripristino cantiere di Muntone Fase iniziale - intermedia**

Dati sul ripristino cantiere di Muntone Fase iniziale - intermedia	
Superficie interessata in mq	9.570
Gradoni da ripristinare	3
Lunghezza in m	250
Altezza in m	6
Porzione del piazzale ripristinata in mq	-
Materiale da utilizzare per la riprofilatura dei fronti in mc	15.000
Stesa terreno vegetale sulle parti in pendenza spessore 30 cm in mc	2.400
Stesa terreno vegetale sulle pedate spessore 50 cm in mc	2.000
Sterile sulle parti in roccia del piazzale in mc	-
Stesa terreno vegetale sul piazzale spessore 50 cm in mc	-
Canale di guardia in m/l	350
Canalette di drenaggio sui gradoni in m/l	625
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	-

## 8.12 Fase di esercizio Situazione Stato fase intermedia - finale del ripristino

### 8.12.1 Area Impianto

Per quanto riguarda l'area impianto in questa fase temporale, i lavori come precedentemente detto nel paragrafo relativo la fase iniziale – intermedia dello stato del ripristino, si ritiene siano già conclusi.

### 8.12.2 Area Crapitudine

Nel presente paragrafo si analizza lo stato dei lavori di ripristino del cantiere di Crapitudine nella fase temporale che intercorre tra lo stato intermedio e quello finale del ripristino, per la durata di un anno, rispettando di fatto la tempistica per la quale è stato richiesto il titolo.

I lavori di ripristino proseguono come fatto nella fase precedente partendo dall'alto verso il basso.

I lavori in questo arco temporale interesseranno un'area pari a circa 2.2 Ha.

L'intervento descritto in questo paragrafo completa la fase del ripristino dell'area.

Nelle Tavole n°233-234-235-236-237-238, sono visibili la planimetria e le sezioni relativamente la fase finale della fase di ripristino.

Come indicato anche nei paragrafi precedenti per meglio comprendere le diverse situazioni temporali sono state realizzate le Tavole n°214-215-216-217-218, dove sono visibili per la fase dello stato intermedio del ripristino, la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW e le Tavole n°239-240-241-242-243, per la fase dello stato finale del ripristino, dove sono visibili la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base delle punti di vista presi da Google Earth.

Nella Tavola n°84, sono visibili i punti di ripresa, mentre nelle Tavole n°244-245-246, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dallo stato intermedio sino alla fase finale del ripristino.

Come si può notare i lavori si svolgono in una parte della zona interessata dalle coltivazioni e più precisamente nei gradoni più bassi e in parte del piazzale di base.

I lavori in continuità con la fase precedente proseguiranno con la realizzazione degli interventi sui restanti gradoni.

Si procederà alla riprofilatura degli stessi con il posizionamento dello sterile o seguendo le indicazioni precedentemente descritte nel paragrafo dedicato.

Nel presente progetto viene analizzata, come già fatto anche nella prima parte dei lavori di ripristino, l'ipotesi più onerosa al fine di poter anche determinare con maggiore precisione i costi del ripristino che saranno richiesti in fase di determinazione della polizza fideiussoria.

A seguito della riprofilatura dei fronti, si provvederà allo stendimento sulle nuove superfici e sulle parti in piano, della terra vegetale.

La stesa sarà differente in quanto sulle parti inclinate gli spessori saranno pari almeno a 30 cm o poco superiori, mentre per quanto riguarda le parti in piano si provvederà a stendere uno strato di almeno 50 cm o superiore.

Saranno realizzate inoltre le canalette di drenaggio in modo da poter prevenire i fenomeni di ruscellamento diffuso in caso di eventi piovosi notevoli.

Come indicato nel paragrafo dedicato, successivamente l'intervento di ricostituzione del terreno vegetale, si provvederà ad effettuare l'impianto delle essenze arboree.

Contestualmente ai lavori di ripristino sui gradoni si eseguiranno anche le operazioni di recupero della restante parte del piazzale di base.

Nella Tabella n°52, successiva, sono riportati i dati della prima fase di ripristino

**Tabella n°52 – Dati sul ripristino cantiere di Crapitudine Fase intermedia - finale**

Dati sul ripristino cantiere di Crapitudine Fase intermedia - finale	
Superficie interessata in mq	22.000
Gradoni da ripristinare	3
Lunghezza in m	350
Altezza in m	6
Porzione del piazzale ripristinata in mq	14.000
Materiale da utilizzare per la riprofilatura dei fronti in mc	18.000
Stesa terreno vegetale sulle parti in pendenza spessore 30 cm in mc	2.800
Stesa terreno vegetale sulle pedate spessore 50 cm in mc	1.800
Sterile sulle parti in roccia del piazzale in mc	4.200
Stesa terreno vegetale sul piazzale spessore 50 cm in mc	7.000
Canale di guardia in m/l	750
Canalette di drenaggio sui gradoni in m/l	1.450
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	1.100

Al raggiungimento del secondo anno, si prevede di utilizzare complessivamente per il ripristino dei gradoni un quantitativo pari a 18.000 mc di sterile al fine di garantire un'adeguata riprofilatura dei fronti.

Per quanto riguarda invece la stesa del terreno vegetale sulle superfici inclinate dei gradoni, si prevede di utilizzare un quantitativo pari a 2.800 mc per le parti in pendenza e un quantitativo di 1.800 mc per le parti in piano lungo le pedate.

Il terreno vegetale avrà spessore  $\geq 30$  cm nelle zone in pendenza e  $\geq 50$  cm per le parti in piano.

Nel corso della fase di ripristino dei gradoni saranno realizzate le canalette di dreno lungo i gradoni e quelle lungo le scarpate.

In via indicativa nella Tavola n°252, sono riportati i dettagli del posizionamento delle canalette e nelle Tavole n°267, i disegni costruttivi tipo.

Nelle parti del piazzale in cui è presente la roccia nuda, si stenderà uno strato di terreno sterile con spessore  $\geq 50$  cm come sottofondo per la successiva stesa del terreno vegetale, in questo caso si provvederà a stendere uno strato sul 60% della parte di piazzale in ripristino, pari a 4.200 mc.

A seguire gli interventi suddetti si completerà la fase intermedia con la stesa della terra vegetale su una parte del piazzale di base (14.000 mq) per un totale di 7.000 mc.

La fase successiva è rappresentata come indicato nei precedenti paragrafi dal reimpianto delle essenze arboree di cui si parlerà in seguito o in altra relazione specifica.

### 8.12.3 **Area Muntone**

Nel presente paragrafo si analizza lo stato dei lavori di ripristino del cantiere di Muntone nella fase temporale che intercorre tra lo stato intermedio e quello finale del ripristino, per la durata di un anno, rispettando di fatto la tempistica per la quale è stato richiesto il titolo.

I lavori di ripristino proseguono come fatto nella fase precedente partendo dall'alto verso il basso.

I lavori in questo arco temporale interesseranno un'area pari a circa 2.5 Ha.

L'intervento descritto in questo paragrafo completa la fase del ripristino dell'area.

Nelle Tavole n°253-254-255, sono visibili la planimetria e le sezioni relativamente la fase finale della fase di ripristino.

Come indicato anche nei paragrafi precedenti per meglio comprendere le diverse situazioni temporali sono state realizzate le Tavole n°225-226-227-228-229, dove sono visibili per la fase dello stato intermedio del ripristino, la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW e le Tavole n°256-257-258-259-260, per la fase dello stato finale del ripristino, dove sono visibili la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base delle punti di vista presi da Google Earth.

Nella Tavola n°107, sono visibili i punti di ripresa, mentre nelle Tavole n°261-262-263, sono visibili le fotointerpretazioni per la fase dallo stato intermedio sino alla fase finale del ripristino..

Come si può notare i lavori si svolgono in una parte della zona interessata dalle coltivazioni e più precisamente nei gradoni più bassi e in parte del piazzale di base.

I lavori in continuità con la fase precedente proseguiranno con la realizzazione degli interventi sui restanti gradoni.

Si procederà alla riprofilatura degli stessi con il posizionamento dello sterile o seguendo le indicazioni precedentemente descritte nel paragrafo dedicato.

Nel presente progetto viene analizzata, come già fatto anche nella prima parte dei lavori di ripristino, l'ipotesi più onerosa al fine di poter anche determinare con maggiore precisione i costi del ripristino che saranno richiesti in fase di determinazione della polizza fidejussoria.

A seguito della riprofilatura dei fronti, si provvederà allo stendimento sulle nuove superfici e sulle parti in piano, della terra vegetale.

La stesa sarà differente in quanto sulle parti inclinate gli spessori saranno pari almeno a 30 cm o poco superiori, mentre per quanto riguarda le parti in piano si provvederà a stendere uno strato di almeno 50 cm o superiore.

Saranno realizzate inoltre le canalette di drenaggio in modo da poter prevenire i fenomeni di ruscellamento diffuso in caso di eventi piovosi notevoli.

Come indicato nel paragrafo dedicato, successivamente l'intervento di ricostituzione del terreno vegetale, si provvederà ad effettuare l'impianto delle essenze arboree.

Contestualmente ai lavori di ripristino sui gradoni si eseguiranno anche le operazioni di recupero della restante parte del piazzale di base.

Nella Tabella n°53, successiva, sono riportati i dati della prima fase di ripristino.

**Tabella n°53 – Dati sul ripristino cantiere di Muntone Fase intermedia - finale**

Dati sul ripristino cantiere di Muntone Fase intermedia - finale	
Superficie interessata in mq	25.430
Gradoni da ripristinare	3
Lunghezza in m	250
Altezza in m	6
Porzione del piazzale da ripristinare in mq	14.400
Materiale da utilizzare per la riprofilatura dei fronti in mc	11.250
Stesa terreno vegetale sulle parti in pendenza spessore 30 cm in mc	1.800
Stesa terreno vegetale sulle pedate spessore 50 cm in mc	1.500
Sterile sulle parti in roccia del piazzale in mc	4.320
Stesa terreno vegetale sul piazzale spessore 50 cm in mc	7.200
Canale di guardia in m/l	-
Canalette di drenaggio sui gradoni in m/l	1.010
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	540

Al raggiungimento del secondo anno, si prevede di utilizzare complessivamente per il ripristino dei gradoni un quantitativo pari a 11.250 mc di sterile al fine di garantire un adeguata riprofilatura dei fronti.

Per quanto riguarda invece la stesa del terreno vegetale sulle superfici inclinate dei gradoni, si prevede di utilizzare un quantitativo pari a 1.800 mc per le parti in pendenza e un quantitativo di 1.500 mc per le parti in piano lungo le pedate.

Il terreno vegetale avrà spessore  $\geq 30$  cm nelle zone in pendenza e  $\geq 50$  cm per le parti in piano.

Nel corso della fase di ripristino dei gradoni saranno realizzate le canalette di dreno lungo i gradoni e quelle lungo le scarpate.

In via indicativa nella Tavola n°266, sono riportati i dettagli del posizionamento delle canalette e nelle Tavola n°267, i disegni costruttivi tipo.

Nelle parti del piazzale in cui è presente la roccia nuda, si stenderà uno strato di terreno sterile con spessore  $\geq 50$  cm come sottofondo per la successiva stesa del terreno vegetale, in questo caso si provvederà a stendere uno strato sul 60% della parte di piazzale in ripristino, pari a 4.320 mc.

A seguire gli interventi suddetti si completerà la fase intermedia con la stesa della terra vegetale su una parte del piazzale di base (14.400 mq) per un totale di 7.200 mc.

La fase successiva è rappresentata come indicato nei precedenti paragrafi dal reimpianto delle essenze arboree di cui si parlerà in seguito o in altra relazione specifica.

## **9 SISTEMA DI RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE**

### **9.1 Premessa**

L'intervento estrattivo, dal punto di vista geomorfologico, può essere diviso in tre distinte parti.

Per quanto riguarda l'area impianto esso insiste all'interno di una piccola valle che naturalmente scarica all'interno del corso d'acqua principale,

Come messo in evidenza anche in precedenza l'area non subirà modifiche nel corso dei prossimi anni e alla fine dei lavori sarà soggetta a ripristino.

Nei calcoli che seguono è stata comunque fatta l'analisi anche della situazione dell'area impianto.

Per quanto riguarda l'area di Crapitudine, questa insiste in una zona interessata da uno spartiacque.

Data la posizione delle coltivazioni riscontrabile negli elaborati grafici, che si estendono verso la cresta del versante, l'acqua intercettata nella zona di coltivazione è poco più di quella zenitale.

Per quanto riguarda l'area di Muntone, questa insiste in una zona a mezzacosta.

Data la posizione delle coltivazioni riscontrabile negli elaborati grafici, che si estendono in direzione del versante, l'acqua intercettata nella zona di coltivazione è poco più di quella zenitale.

La regimazione delle acque così come si descriverà appresso è quindi necessaria per due motivi fondamentali:

1. Il primo motivo è quello che limita gli afflussi meteorici nell'area di coltivazione delle acque provenienti dalle zone esterne ad essa;
2. Il secondo motivo è quello di regimare e smaltire le acque meteoriche ricadenti direttamente all'interno dell'area impianto e delle due aree di Crapitudine e Muntone dove si svolgono i lavori di coltivazione.

Per quanto riguarda infine la regimazione delle acque alla fine del ripristino ambientale previsto dopo due anni dalla fermata delle coltivazioni, la disposizione dei canali di drenaggio sarà tale da permettere il deflusso delle acque, secondo direzioni simili a quelle della situazione naturale preesistente all'insediamento dell'attività estrattiva.

Dal punto di vista idrologico ed idraulico, l'intervento in oggetto interessa aree limitate e gli scavi minerari interferiscono minimamente con il regime idrico generale del versante su cui è impostata la coltivazione.

Come indicato anche in precedenza per le tre aree interessate dai lavori, l'acqua intercettata dal complesso minerario è poco più di quella incidente zenitale e che esiste comunque un effetto di drenaggio non trascurabile attraverso le fessure nell'ammasso roccioso.

Nello specifico, lo studio in oggetto si inserisce in questo contesto e nel suo ambito contiene:

- l'analisi idrologica finalizzata alla definizione della portata di piena,
- l'analisi idraulica con relativo dimensionamento della piccola rete di smaltimento.

## 9.2 Analisi idrologica

I metodi di stima della portata ad assegnata frequenza dipendono da vari fattori, primi fra tutti la disponibilità di dati osservati e la copertura spaziale della rete idrometeorologica.

In relazione ai dati disponibili, la letteratura evidenzia diverse metodologie che possono essere raccolti in due grandi sottoinsiemi: la prima è nota sotto la generale definizione di Metodi Diretti; la seconda come Metodi Indiretti, in cui l'aggettivo diretto o indiretto specifica se la portata al colmo in qualunque sezione è ricavata direttamente da valori di portate osservate ovvero indirettamente dalla precipitazione meteorica tramite trasformazione afflussi–deflussi (Kottegoda e Rosso, 1997; Moisello, 1998).

La metodologia utilizzata segue le direttive del G.N.D.C.I. e quanto riportato nelle Linee Guida del PAI. In sostanza si è operato attraverso una successione di fasi:

- individuazione planimetrica delle superfici scolanti, con definizione dei bacini idrografici afferenti ai corsi d'acqua oggetto di studio,
- determinazione dei tratti principali e di tutte le grandezze geomorfologiche e idrologiche associate ai bacini idrografici,
- applicazione metodologie di valutazione idrologica e di calcolo, con conseguente definizione delle portate.

In particolare, nell'analisi idrologica l'ordine di schematizzazione utilizzato riguarda sia il quadro concettuale che rappresenta il verificarsi del fenomeno, sia la sua successiva traduzione modellistica in termini semplificati:



- trasformazione degli afflussi in deflussi, che raggruppa l'insieme di quei diversi processi idrologici che fanno parte del “bilancio idrico”, come la precipitazione meteorica, l'infiltrazione, l'evapotraspirazione, l'evaporazione, ecc., ed interessano il fenomeno prima ancora che il deflusso stesso si incanali nella rete idrografica. La schematizzazione del modello consiste proprio nel trascurare alcuni di questi processi, i cui effetti possono essere considerati trascurabili.
- relazioni analitiche intercorrenti tra le caratteristiche dell'evento meteorico che causa la piena e le modalità con cui avviene la trasformazione afflussi-deflussi.

Le ipotesi di cui sopra diventano di fondamentale importanza in relazione al contesto territoriale entro cui si opera, e inducono approssimazioni più o meno rilevanti in base alle forme e caratteristiche dei bacini di riferimento.

Analizzando nello specifico le grandezze che influenzano il modello, si rileva che le semplificazioni riguardano: il grado di precisione della stima dell'intensità di pioggia, la sua distribuzione spaziale, la superficie del bacino e la sua forma, l'individuazione della pioggia netta e conseguentemente la modellizzazione della risposta del bacino stesso.

### 9.3 Individuazione dei parametri di bacino

I bacini interessati ricadono interamente nel comune di Siniscola (Foto n°6).

Il comportamento idrologico di un bacino è influenzato dalla sua morfologia; le caratteristiche geomorfologiche possono essere distinte in planimetriche e orografiche.

Le prime esprimono le dimensioni geometriche orizzontali (per es. l'estensione ed il perimetro), la forma, l'organizzazione e lo sviluppo del reticolo fluviale, mentre le seconde esprimono il rilievo (l'altezza media) e le pendenze (sia dei versanti che delle aste fluviali).

La procedura di analisi eseguita in ambiente GIS ed in ambiente CAD (Figura n°24-25), consente di individuare quindi i principali parametri idrologici, quali la pendenza del bacino, l'asta principale, la lunghezza e pendenza dell'asta principale, la quota massima, minima e la superficie del bacino, la pendenza media.

Di seguito nella Tabella n°54, si riportano in dettaglio tali caratteristiche per tutti i bacini considerati, ai fini dello studio della portata di piena.

**Tabella n°54 – Dati sui bacini ai fini dello studio della portata di piena**

Dati sui bacini ai fini dello studio della portata di piena								
ID	Comparto drenante	Bacino					Asta	
		Sup. (mq)	P. media (%)	H media (m)	H max (m)	H sez. finale (m)	L (Km)	P. media (%)
M1	Canale Muntone 1	31.986	0.572	186.33	268.13	97.30	0.2945	0.220
M2	Canale Muntone 2	20.884	0.525	150.27	247.21	93.20	0.3192	0.216
M3	Canale Muntone 3	10.809	0.478	166.45	220.00	85.50	0.2387	0.320
M4	Canale Muntone 4	8.099	0.466	140.03	200.11	82.90	0.2556	0.309
M5	Canale Muntone 5	10.485	0.446	130.08	180.81	80.00	0.1702	0.394
C1	Canale Crapitudine 1	46.320	0.379	142.77	197.70	122.80	0.5804	0.124
C2	Canale Crapitudine 2	53.219	0.350	127.56	182.15	111.00	0.4106	0.156
I1	Canale Impianto 1	12.812	0.273	116.96	158.91	106.00	0.0750	0.113
I2	Canale Impianto 2	38.135	0.335	101.21	160.00	97.00	0.2397	0.073

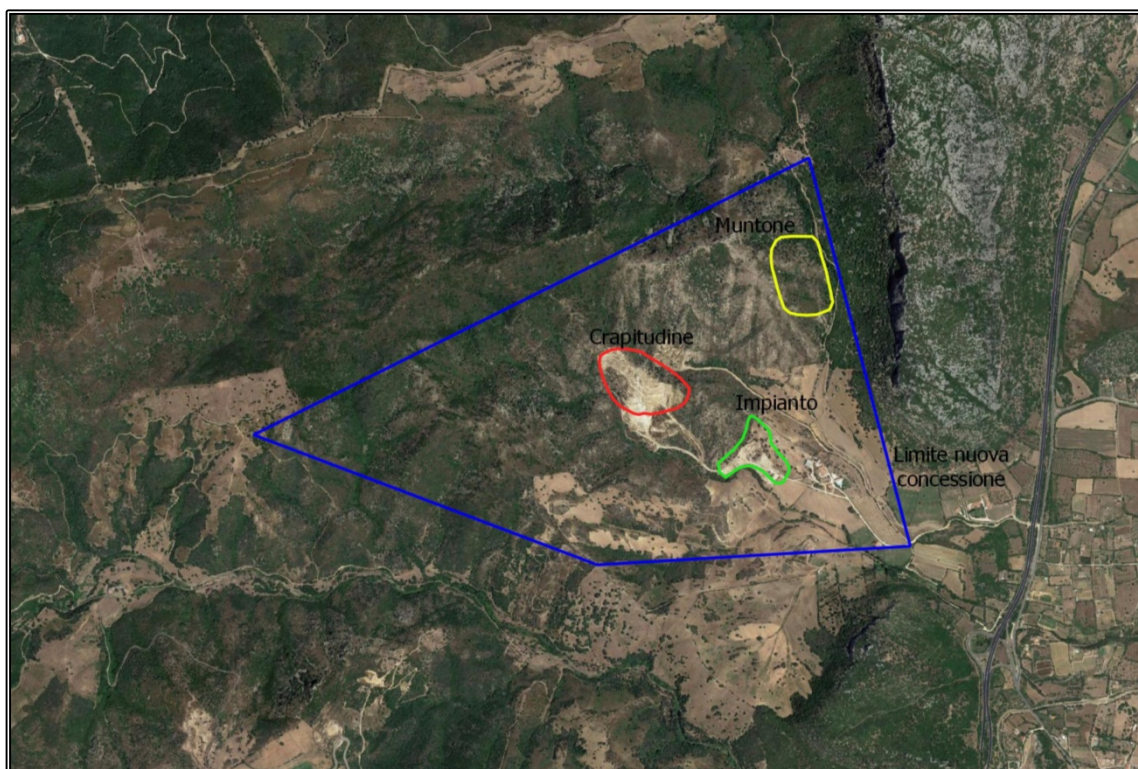


Foto n°6 - Limiti concessione e aree di scavo.

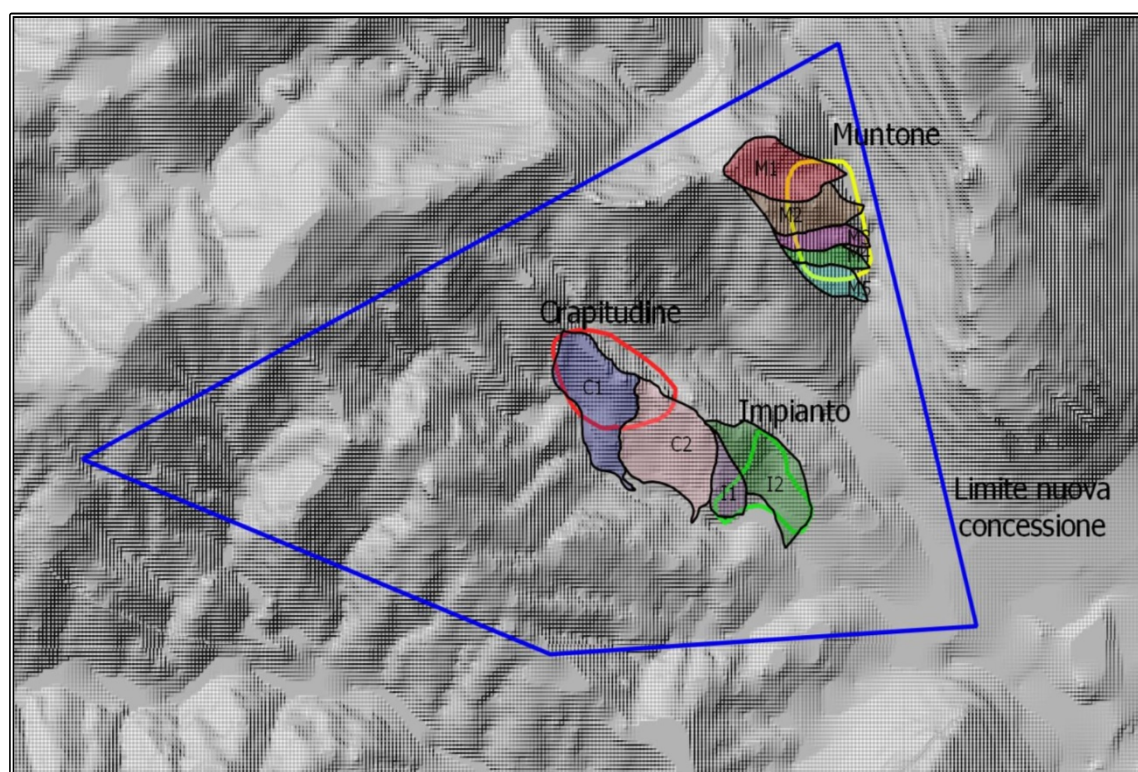


Figura n°24 – Bacini e cantieri di scavo.



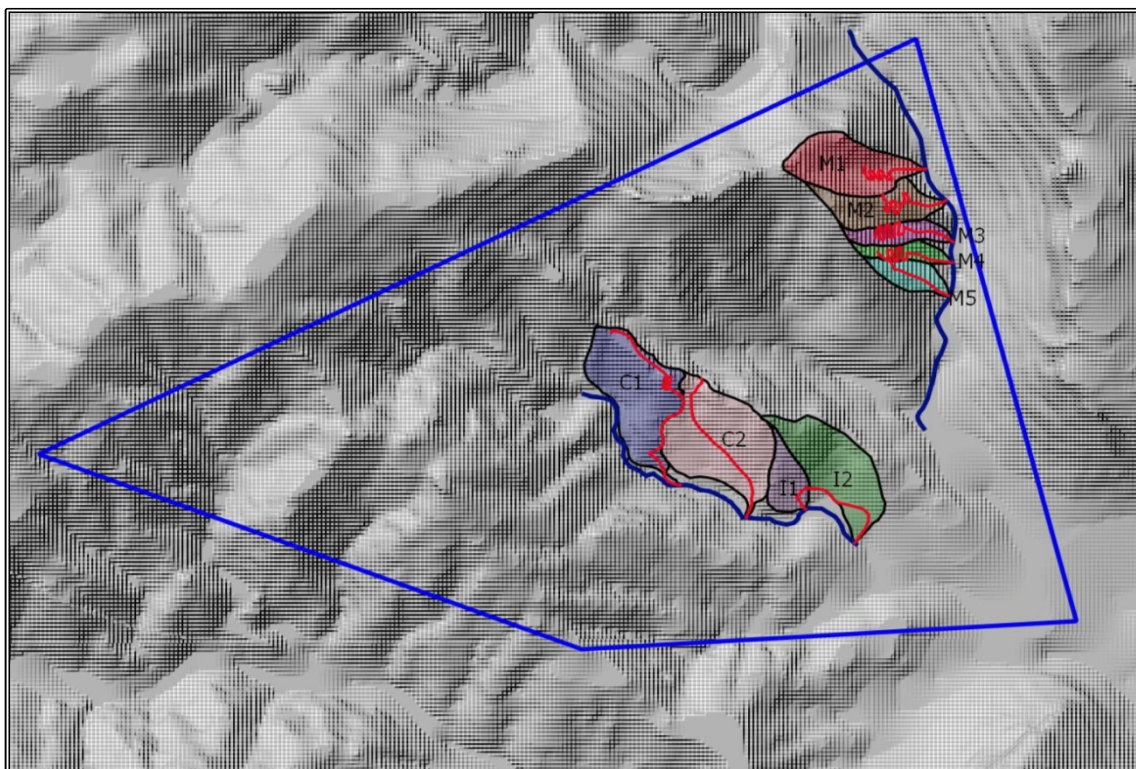


Figura n°25 – Bacini e canalette di drenaggio principali.

#### 9.4 Studio della portata di piena

La portata di piena, utilizzata come base per i calcoli idraulici, è ricavata con l'utilizzo di metodo indiretto e si ottiene mediante la Formula Razionale come prodotto tra l'intensità di precipitazione  $i$  (relativa ad un evento avente durata  $d$  e periodo di ritorno  $T$ ), il coefficiente di deflusso  $\phi$ , la superficie del bacino  $A$ , il coefficiente di ragguglio areale della precipitazione  $r(d,A)$  ed il coefficiente di laminazione  $\varepsilon$ .

La massima portata di piena, calcolata considerando un evento di durata  $d$  pari alla durata critica ( $\Theta$ ), risulta:

$$Q = i(\Theta, T) * r(\Theta, A) * \phi * A * \varepsilon(\Theta)$$

Nel considerare le metodologie usualmente adottate per la valutazione delle portate di piena nel rispetto delle indicazioni delle Linee Guida del PAI già citate, sono stati presi in considerazione due tipi di approccio:

1. il modello probabilistico regionale per la valutazione delle portate di piena basato sulla distribuzione probabilistica Log-Normale e Two Components Extreme Values applicati ai dati massimi annuali di portata al colmo;
2. quello a fondamento razionale, basato in genere su una schematizzazione in genere semplificata del processo di trasformazione afflussi-deflussi che nella sua usuale formulazione per la Sardegna utilizza le curve di possibilità pluviometrica date da Cao, Puddu e altri e recentemente aggiornate.

Nel caso della Sardegna, la consistenza dei dati di portata disponibili, unitamente alla frequente necessita di dover stimare le portate in sezioni non osservate, suggerisce che la stima della portata di piena ad assegnata frequenza in ciascuna sezione idrologica debba essere determinata attraverso il confronto critico tra le diverse metodologie.

In ogni caso i parametri del bacino sono indicati con i simboli e le unita di misura riportati, mentre la portata di piena  $Q$  è espressa sempre in  $m^3/s$ .

## 9.5 Calcolo dell'intensità di precipitazione (modello Tcev)

L'intensità di precipitazione che determina la massima portata di piena (intensità critica) si ottiene dalle curve di possibilità pluviometrica (legge di variazione dei massimi annuali di pioggia in funzione della durata di precipitazione  $d$  relativamente ad un'assegnata frequenza di accadimento o periodo di ritorno  $T$ ).

Tale curva è generalmente riportata nella forma

$$h(T) = a * d^n$$

Indagini sistematiche sul regime delle piogge intense in Sardegna hanno evidenziato, in molte delle serie storiche osservate, la presenza occasionale di valori particolarmente elevati della piovosità.

Le distribuzioni probabilistiche comunemente adottate sottostimano spesso questi eventi estremi.

Si è quindi pensato di utilizzare, per meglio interpretare il fenomeno, delle distribuzioni probabilistiche multi parametriche, che possono fornire stime accurate anche degli eventi più rari ed intensi.

L'argomento è stato sviluppato nell'ambito di un programma di ricerca a livello nazionale, promosso dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche, utilizzando il modello probabilistico a quattro parametri TCEV che ben interpreta le caratteristiche di frequenza delle serie storiche citate.

In sintesi, il modello probabilistico TCEV procede ripartendo il territorio sardo in tre zone sottozone omogenee (SZO): le indagini svolte hanno consentito di individuare una relazione di tipo monomio tra il valore della pioggia indice  $\mu(\tau)$  e quello della durata  $\tau$ , i cui coefficienti sono funzione della media  $\mu_g$  della pioggia giornaliera nel medesimo sito.

Esprimendo la durata  $\tau$  in ore e l'altezza di pioggia in mm, questa relazione risulta:

$$\mu(\tau) = a_1 * \tau b_1$$

dove i due coefficienti  $a_1$  e  $b_1$  hanno le espressioni:

$$a_1 = \mu_g / (0.886 * 24 b_1)$$

$$b_1 = -0.493 + 0.476 \text{ Log } \mu_g$$

La pioggia indice  $\mu_g$  nel sito considerato può essere stimata direttamente mediante la rappresentazione delle isoiete.

La sottostante figura consegna i valori di pioggia indice, relativi alla situazione in oggetto.

Nell'analisi idrologica sono stati definiti i valori medi per ogni bacino.

Tralasciando la formulazione delle relazioni esplicite, è sufficiente evidenziare che nei tempi di ritorno inferiori ( $T \leq 10$  anni) è stata ricavata in ogni SZO un'unica relazione per tutte le durate, mentre in quelli superiori ( $T > 10$  anni) sono state ricavate due relazioni interpolari: la prima relativa alle durate sino ad un'ora e la seconda relativa alle durate dall'ora alle 24 ore (Figure n°26-27).

In particolare si è ottenuto:

$$\chi' = a'_2 * \tau b'_2 \quad \text{per } \tau \leq 1 \text{ ora}$$

$$\chi' = a''_2 * \tau b''_2 \quad \text{per } \tau \geq 1 \text{ ora}$$

Per ogni SZO le espressioni trovate risultano (utilizzando i coefficienti delle curve di possibilità pluviometrica di Deidda-Piga-Sechi):

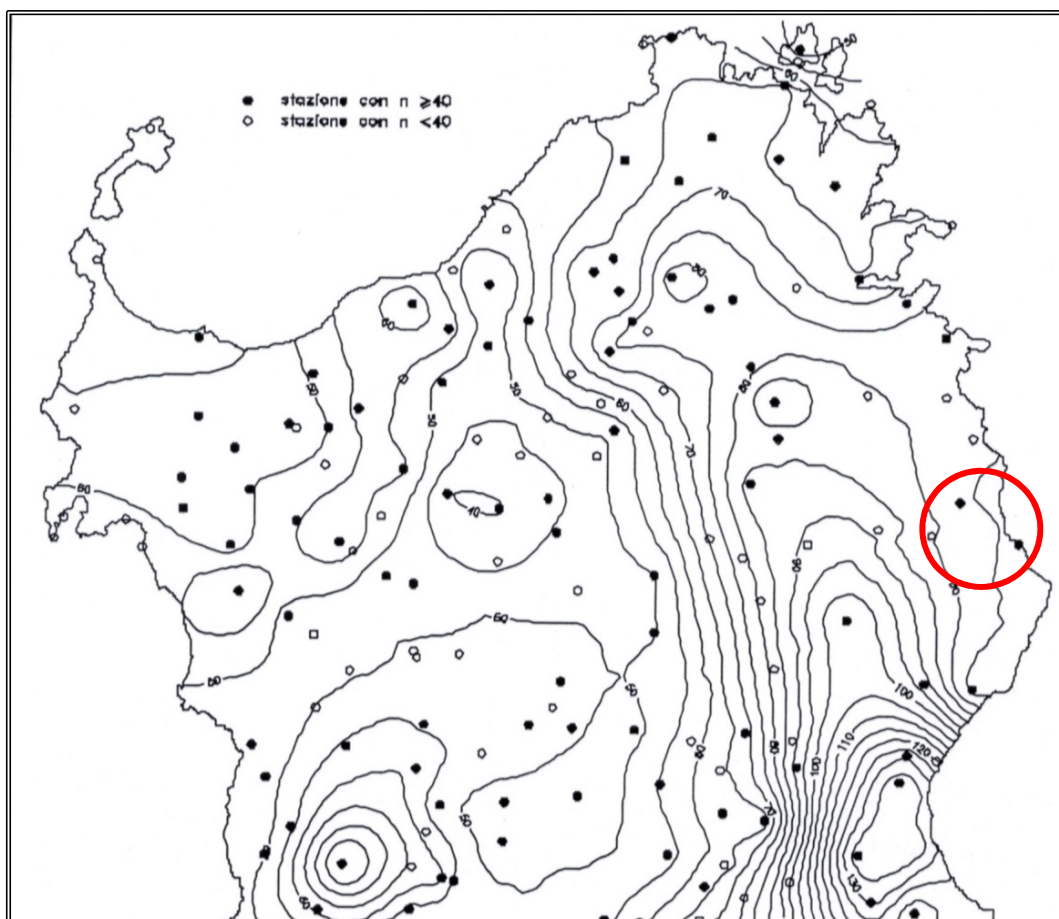


Figura n°26 – Stralcio distribuzione spaziale dell'altezza di pioggia giornaliera in Sardegna (da Deidda ed al., Quad. Ricerca n°9 dell'Università di Cagliari, 1997).

### SZO 1

$$\begin{aligned} a'_2 = a''_2 &= 0.46378 + 1.0386 \log T \\ b'_2 &= -0.18449 + 0.23032 \log T - 3.3330 * 10^{-2} * (\log T)^2 \\ b''_2 &= -1.0563 * 10^{-2} - 7.9034 * 10^{-3} * \log T \end{aligned}$$

### SZO 2

$$\begin{aligned} a'_2 = a''_2 &= 0.44182 + 1.0817 \log T \\ b'_2 &= -0.18676 + 0.24310 \log T - 3.5453 * 10^{-2} * (\log T)^2 \\ b''_2 &= -5.6593 * 10^{-3} - 4.0872 * 10^{-3} * \log T \end{aligned}$$

### SZO3

$$\begin{aligned} a'_2 = a''_2 &= 0.41273 + 1.1370 \log T \\ b'_2 &= -0.19055 + 0.25937 \log T - 3.8160 * 10^{-2} * (\log T)^2 \\ b''_2 &= 1.5878 * 10^{-2} - 7.6250 * 10^{-3} * \log T \end{aligned}$$

L'area oggetto d'indagine, ricadente in territorio del comune di Siniscola, è interamente compresa nella SZO 3.



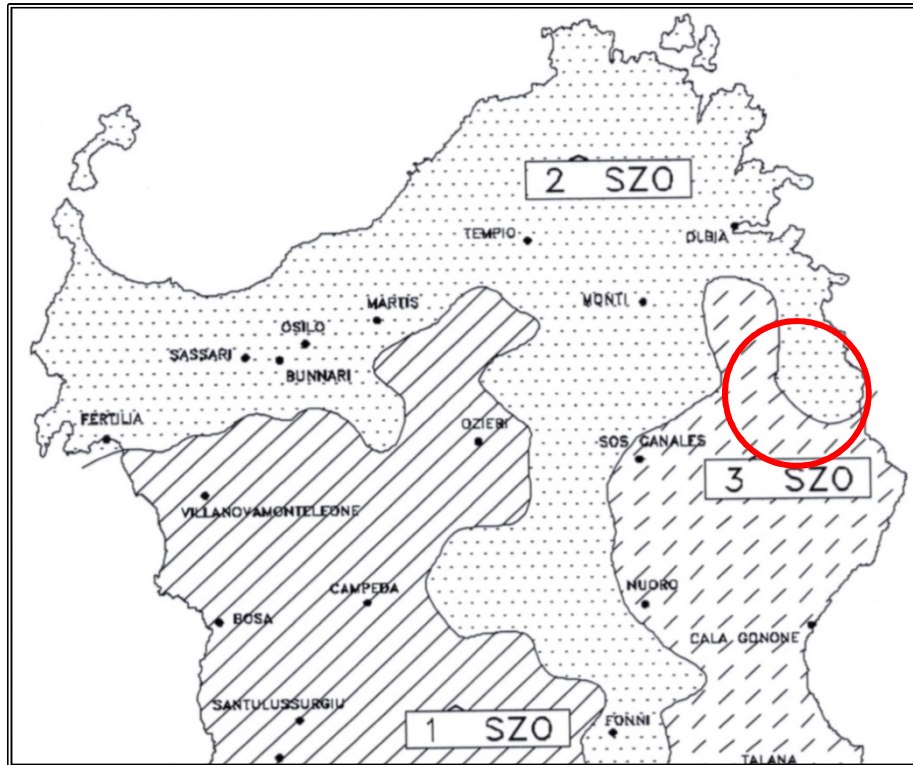


Figura n°27 – Sotto Zone Omogenee per le piogge brevi e intense in Sardegna.

In eventi con tempi di ritorno superiori a 10 anni, pertanto, l'altezza di pioggia  $h$  è rappresentata da due differenti relazioni esplicite a seconda che la durata sia inferiore o superiore ad 1 ora, le quali risultano:

$$h(T, \tau) = (a_1 a_2') \tau^{(b_1 + b_2')} \text{ per } \tau \leq 1 \text{ ora}$$

$$h(T, \tau) = (a_1 a_2'') \tau^{(b_1 + b_2'')} \text{ per } \tau \geq 1 \text{ ora}$$

L'altezza di precipitazione, nel caso in esame, è stata calcolata utilizzando il metodo basato sul fenomeno della corrivazione, secondo il quale la durata di pioggia critica ( $\Theta$ ) è pari alla somma del tempo di formazione del deflusso superficiale  $t_f$  e del tempo di corrivazione del bacino  $t_c$ .

$$\Theta = t_c + t_f$$

Il tempo di corrivazione di un punto del bacino è il tempo necessario perché la goccia d'acqua caduta in quel punto possa raggiungere la sezione di chiusura del bacino considerato.

Il tempo di corrivazione del bacino  $t_c$  è invece il tempo necessario alla goccia di pioggia che cade nel punto idraulicamente più lontano per raggiungere la sezione di chiusura del bacino.

Nell'individuazione del punto idraulicamente più lontano del bacino si è considerato ovviamente non solo la distanza planimetrica ma anche la quota del punto stesso.

Per la valutazione del tempo di corrivazione  $t_c$  si è proceduto attraverso un confronto critico fra le seguenti espressioni empiriche, ampiamente utilizzate nello studio dei bacini della Sardegna:

#### Soil Conservation Service

$$t_c = \frac{100 * L^{0.8} * \left[ \left( \frac{1000}{CN} \right) - 9 \right]^{0.7}}{1900 * i_{versante}^{0.5}}$$

dove:

$L$  = Lunghezza dell'asta principale in ft

**Formula di Giandotti**

$$t_c = \frac{4 * \sqrt{A} + 1.5L}{0.8 * \sqrt{H_m + H_0}}$$

**Formula di Pasini**

$$t_c = 0.108 * \frac{\sqrt[3]{A * L}}{\sqrt{J_m}}$$

**Formula VAPI**

$$t_c = 0.212 * A^{0.231} * \left(\frac{H_m}{J_m}\right)^{0.289}$$

**Formula di Ventura**

$$t_c = 0.127 * \sqrt{\frac{A}{J_m}}$$

**Formula di Viparelli**

$$t_c = \frac{L}{V}$$

**Formula di Pezzoli**

$$t_c = 0.055 * \frac{L}{\sqrt{J_m}}$$

- A è la superficie del bacino, espressa in Km<sup>2</sup>;
- L è la lunghezza dell'asta principale, espressa in Km;
- H<sub>m</sub> è la quota media del bacino, espressa in m s.l.m.;
- H<sub>0</sub> è la quota della sezione di chiusura, espressa in m s.l.m.;
- V è la velocità di scorrimento (valore utilizzato compreso nell'intervallo fra 1 e 1,5 m/s);
- CN è il Curve Number (parametro di assorbimento);
- i è la pendenza media del bacino;
- J<sub>m</sub> è la pendenza media dell'asta principale.

Data la elevata empiricità delle formule, testimoniata anche dalla eterogeneità delle stime, risulta generalmente cautelativo assumere il valore più critico, cioè il più piccolo dei valori tra quelli calcolati, tenendo comunque presente che la scelta è stata effettuata sulla base del confronto tra i valori calcolati con le varie metodologie proposte dalla letteratura tecnica, adattato per dimensioni e caratteristiche dei bacini.

Di seguito si riporta la tabella n°55, con i tempi di corrivazione critici (in ore) ricavati per ciascun bacino in oggetto.

Il tempo di formazione del ruscellamento superficiale  $t_f$  è stato quindi calcolato in modo iterativo secondo la seguente formulazione:

$$t_f = \frac{I_a}{i(\Theta, r)}$$

dove  $I_a$  rappresenta l'assorbimento iniziale e  $i(\Theta_c)$  l'intensità di pioggia corrispondente alla durata critica (metodo *SCS-Curve Number*).

**Tabella n°55 – Tempi di corrivazione critici (in ore)**

Tempi di corrivazione critici (in ore)				
ID	Comparto drenante	Sup. (mq)	t <sub>c</sub> (ore)	Formula adottata
M1	Canale Muntone 1	31.986	0.0346	Pezzoli
M2	Canale Muntone 2	20.884	0.0378	Pezzoli
M3	Canale Muntone 3	10.809	0.0232	Pezzoli
M4	Canale Muntone 4	8.099	0.0206	Ventura
M5	Canale Muntone 5	10.485	0.0149	Pezzoli
C1	Canale Crapitudine 1	46.320	0.0776	Ventura
C2	Canale Crapitudine 2	53.219	0.0572	Pezzoli
I1	Canale Impianto 1	12.812	0.0123	Pezzoli
I2	Canale Impianto 2	38.135	0.0444	Viparelli

### 9.5.1 Calcolo del Coefficiente di Raggiungimento

Il coefficiente di raggiungimento delle piogge all'area  $r(d,A)$ , funzione della durata  $d$  e della superficie del bacino  $A$ , è stato calcolato sulla base della formulazione proposta nel *Flood Studies Report*:

$$r = 1 - (0.0394 * A^{0.354}) \theta^{(-0.40+0.0208 \ln(4.6-\ln(A)))} \text{ per } A < 20 \text{ km}^2$$

$$r = 1 - (0.0394 * A^{0.354}) \theta^{(-0.40+0.03832 \ln(4.6-\ln(A)))} \text{ per } A > 20 \text{ km}^2$$

### 9.5.2 Calcolo del Coefficiente di Assorbimento

Il coefficiente di assorbimento  $\phi$  viene calcolato con il metodo del *SCS-Curve Number*, proposto dal *Soil Conservation Service*, che permette di ricavare la pioggia netta in base alla seguente espressione:

$$h_{netta} = \frac{(h_{lorda} - I_a)^2}{(h_{lorda} + S - I_a)}$$

dove  $h_{lorda}$  è la pioggia stimata per assegnata distribuzione di probabilità,  $S$  (mm) rappresenta l'assorbimento del bacino, espresso dalla relazione:

$$S = 254 * \left( \frac{100}{CN} - 1 \right)$$

mentre  $I_a$  è l'assorbimento iniziale, legato empiricamente al parametro  $S$  dalla relazione:

$$I_a = 0.2 * S$$

I valori del parametro di assorbimento  $CN$  (*Curve Number*) e della relativa capacità massima di assorbimento  $S$ , sono calcolati sempre secondo la metodologia *SCS-CN*; in particolare, si è operato partendo dalle indicazioni definite nell'ambito del progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (Tabella 1 e 2 da "Metodologia di Analisi"), come approvato con D.C.I. n°2 del 17/12/2015.

I valori conclusivi sono riportati nella tabella n°56, seguente.

**Tabella n°56 – Valori di CN**

Valori di CN			
ID	Comparto drenante	Sup. (mq)	CN
M1	Canale Muntone 1	31.986	88.62
M2	Canale Muntone 2	20.884	89.45
M3	Canale Muntone 3	10.809	89.76
M4	Canale Muntone 4	8.099	89.90
M5	Canale Muntone 5	10.485	89.64
C1	Canale Crapitudine 1	46.320	95.17
C2	Canale Crapitudine 2	53.219	94.65
I1	Canale Impianto 1	12.812	94.73
I2	Canale Impianto 2	38.135	92.11

### 9.5.3 Calcolo del Coefficiente di Laminazione

Il coefficiente di laminazione  $\epsilon$ , anch'esso funzione della durata ( $\Theta$ ), è stato valutato in base all'estensione e alle caratteristiche topografiche del bacino sotteso, facendo riferimento ai modelli concettuali della corrivazione e dell'invaso.

## 9.6 Risultati del calcolo

Nella Tabella n°57, che segue sono riportati i valori di portata calcolati, in via cautelativa, per un tempo di ritorno pari a 50 anni, e naturalmente ricavati utilizzando le metodologie sopra esposte.

Il coefficiente di deflusso del bacino ( $\phi$ ), per bacini molto piccoli come quelli in esame, viene cautelativamente considerato pari al suo valore massimo, cioè uguale a 1.

**Tabella n°57 – Valori di portata calcolata**

Valori di portata calcolata					
ID	Comparto drenante	Sup. (mq)	Portate max (mc/sec)		
			Tr=20	Tr=30	Tr=50
M1	Canale Muntone 1	31.986	1.49	1.55	1.61
M2	Canale Muntone 2	20.884	0.97	1.01	1.05
M3	Canale Muntone 3	10.809	0.60	0.62	0.64
M4	Canale Muntone 4	8.099	0.47	0.48	0.50
M5	Canale Muntone 5	10.485	0.47	0.48	0.48
C1	Canale Crapitudine 1	46.320	1.88	1.96	2.05
C2	Canale Crapitudine 2	53.219	2.43	2.53	2.61
I1	Canale Impianto 1	12.812	1.08	1.10	1.11
I2	Canale Impianto 2	38.135	2.06	2.10	2.15

Le sezioni di riferimento per le portate riportate nelle tabelle precedenti, sono considerate quelle terminali delle canalette di drenaggio studiate.

Nelle varie sezioni intermedie, le portate sono state calcolate attraverso l'utilizzo dei contributi unitari calcolati per i vari sub-bacini.

## 9.7 Analisi idraulica

Come per l'analisi idrologica, anche in quella idraulica si è ricorso ad opportune schematizzazioni e semplificazioni per ottenere un approccio modellistico del fenomeno che possa tradursi in una procedura di calcolo.

Il modello idraulico è realizzato utilizzando le informazioni desunte dalla cartografia disponibile, supportata da ulteriori indagini in situ.

In ogni caso, l'analisi viene condotta per le portate di piena valutate per tre tempi di ritorno (20, 30 e 50anni); come già specificato, a fini cautelativi, si prendono in considerazione le portate per  $Tr = 50$  anni.

Per ogni bacino, come sopra determinato, si ha la rete di drenaggio dove vengono convogliati gli afflussi meteorici, distinta in tratti principali (blu) e tratti secondari (ciano) in funzione del sub-bacino sotteso e del relativo cantiere (Figura n°28).

Il calcolo per la verifica delle portate smaltibili dalle sezioni in progetto si è svolto in applicazione della formula di Chezy:

$$V = \chi * \sqrt{(R * i)}$$

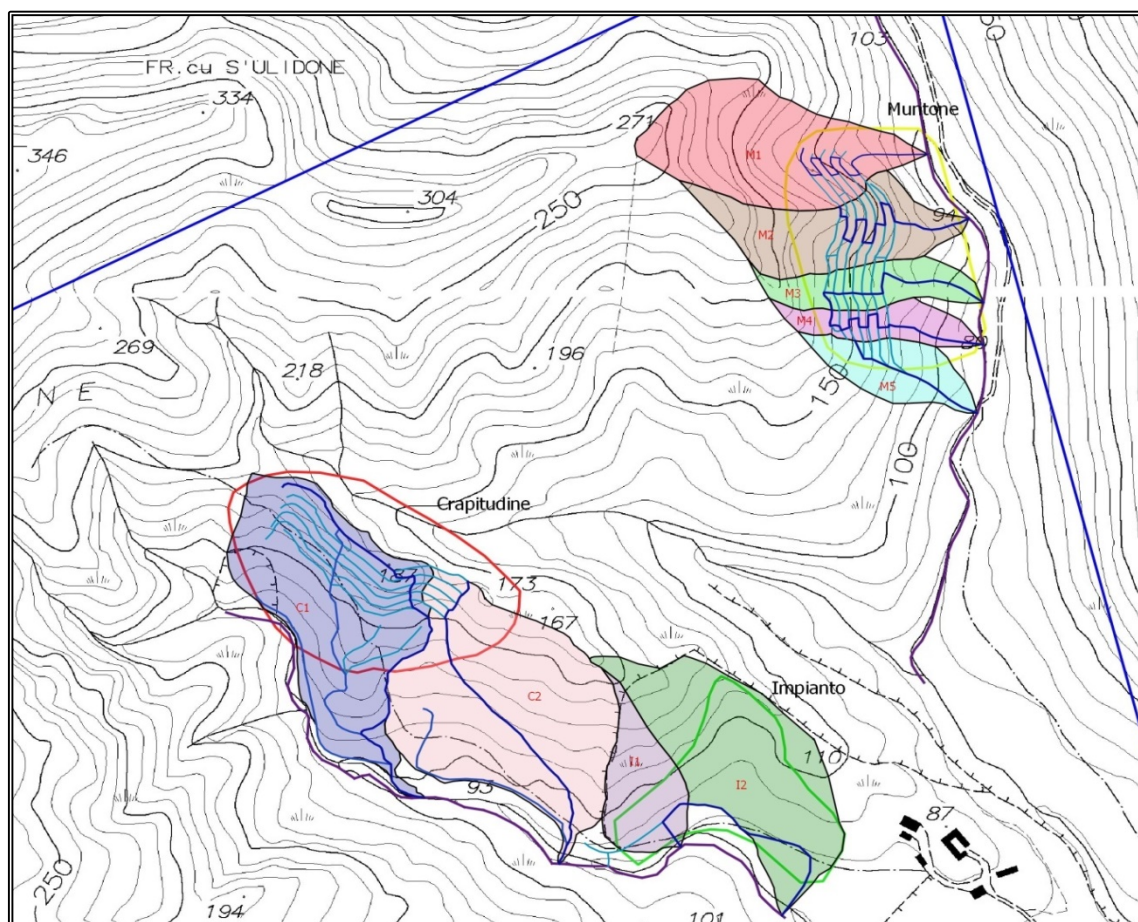
dove :

$V$  (m/s) = velocità di deflusso;

$R$  (m) = raggio idraulico, corrispondente al rapporto fra area bagnata della sezione trasversale  $A$  e il contorno bagnato nella stessa sezione trasversale  $P$ , ossia  $A/P$ ;

$i$  = pendenza del canale

$\chi$  = fattore di resistenza al flusso



**Figura n°28 – Bacini e configurazione sistema di drenaggio aree di scavo.**

Per la determinazione di  $\chi$  viene utilizzata la formula di Gauckler-Strickler:

$$\chi = K_s * R^{\frac{1}{6}}$$

in cui  $K_s$  è chiamato coefficiente di Gauckler-Strickler, ha le dimensioni di  $[m^{1/3}/s]$ , è una misura inversamente proporzionale alla scabrezza della parete

In questo modo si determina la portata smaltibile dalle varie sezioni di progetto:

$$Q = V * A \text{ (mc/s)}$$

Tutte le sezioni trasversali dei canali devono avere una dimensione minima pari a quelle di seguito verificate.

Nelle successive Tabelle n°58-59-60, sono riportati: i dati di input in termini di portata ( $T_r=50$  anni) e di pendenza delle tratte principali; i dati di calcolo con dimensioni delle varie sezioni trasversali bagnate, la massima portata sostenibile e la velocità del flusso conseguente; i dati di progetto delle sezioni con individuazione della relativa tipologia e grado di riempimento nelle condizioni verificate.



**Tabella n°58 – Pendenza delle tratte principali e portata**

Pendenza delle tratte principali e portata			
ID	Comparto drenante	Pendenza asta	Qmax (Tr50) (mc/s)
M1	Canale Muntone 1	0.2197	1.61
M2	Canale Muntone 2	0.2155	1.05
M3	Canale Muntone 3	0.3205	0.64
M4	Canale Muntone 4	0.3094	0.50
M5	Canale Muntone 5	0.3937	0.48
C1	Canale Crapitudine 1	0.1244	2.05
C2	Canale Crapitudine 2	0.1559	2.61
I1	Canale Impianto 1	0.1133	1.11
I2	Canale Impianto 2	0.0730	2.15

**Tabella n°59 – Calcolo della portata massima sostenibile e velocità di flusso conseguente**

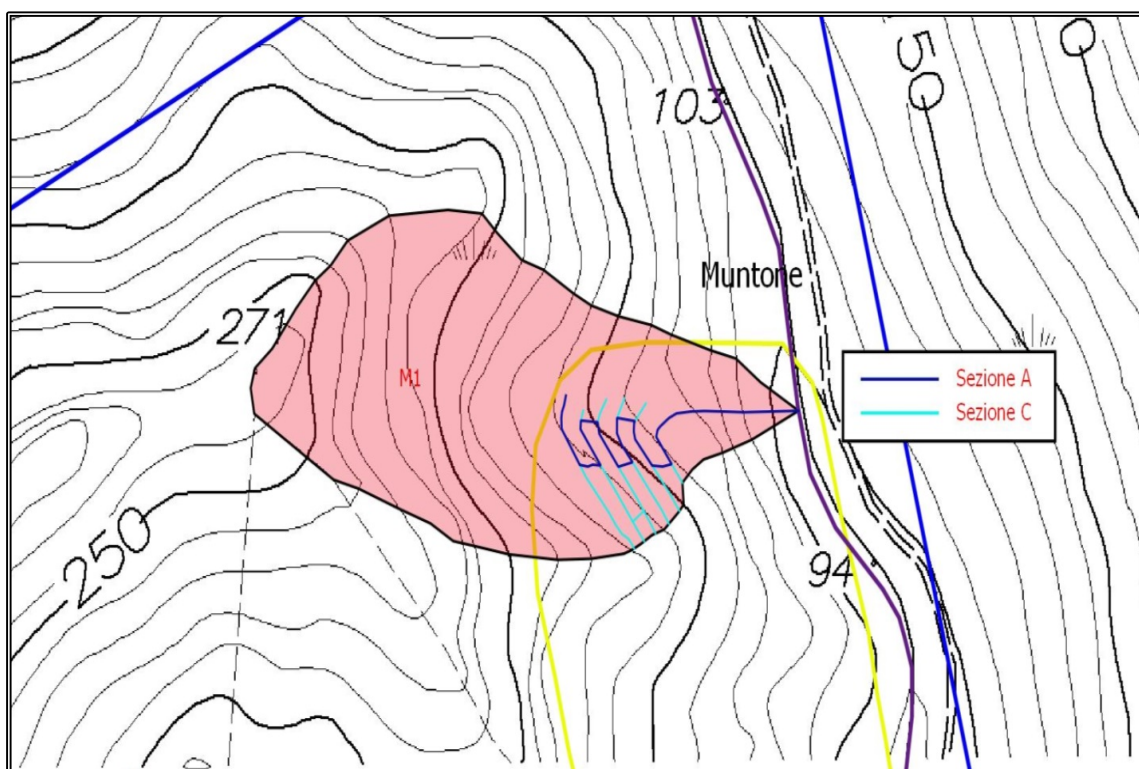
Calcolo della portata massima sostenibile e velocità di flusso conseguente										
ID	Base magg. bagnata (m)	Base min. (m)	h sez. bagn. (m)	Area bagn. (mq)	Perimetro bagn. (m)	Raggio idr. (m)	Ks (Strickler)	$\chi$ (Strickler)	Qmax (mc/s)	V (m/s)
M1	0.873	0.60	0.51	0.376	1.6560	0.2269	30	23.4288	1.9651	5.23
M2	0.728	0.50	0.425	0.269	1.3800	0.1952	30	22.8500	1.2630	4.69
M3	0.582	0.40	0.34	0.172	1.1040	0.1562	30	22.0158	0.8494	4.93
M4	0.582	0.40	0.34	0.172	1.1040	0.1562	30	22.0158	0.8346	4.84
M5	0.537	0.40	0.255	0.122	0.9280	0.1320	30	21.4068	0.5978	4.88
C1	1.019	0.70	0.595	0.528	1.9320	0.2733	30	24.1680	2.3535	4.46
C2	1.019	0.70	0.595	0.528	1.9320	0.2733	30	24.1680	2.6345	4.99
I1	0.873	0.60	0.51	0.388	1.6560	0.2343	30	23.5550	1.4893	3.84
I2	1.138	0.80	0.63	0.622	2.1044	0.2956	30	24.4859	2.2382	3.60

**Tabella n°60 – Calcolo della portata massima sostenibile e velocità di flusso conseguente**

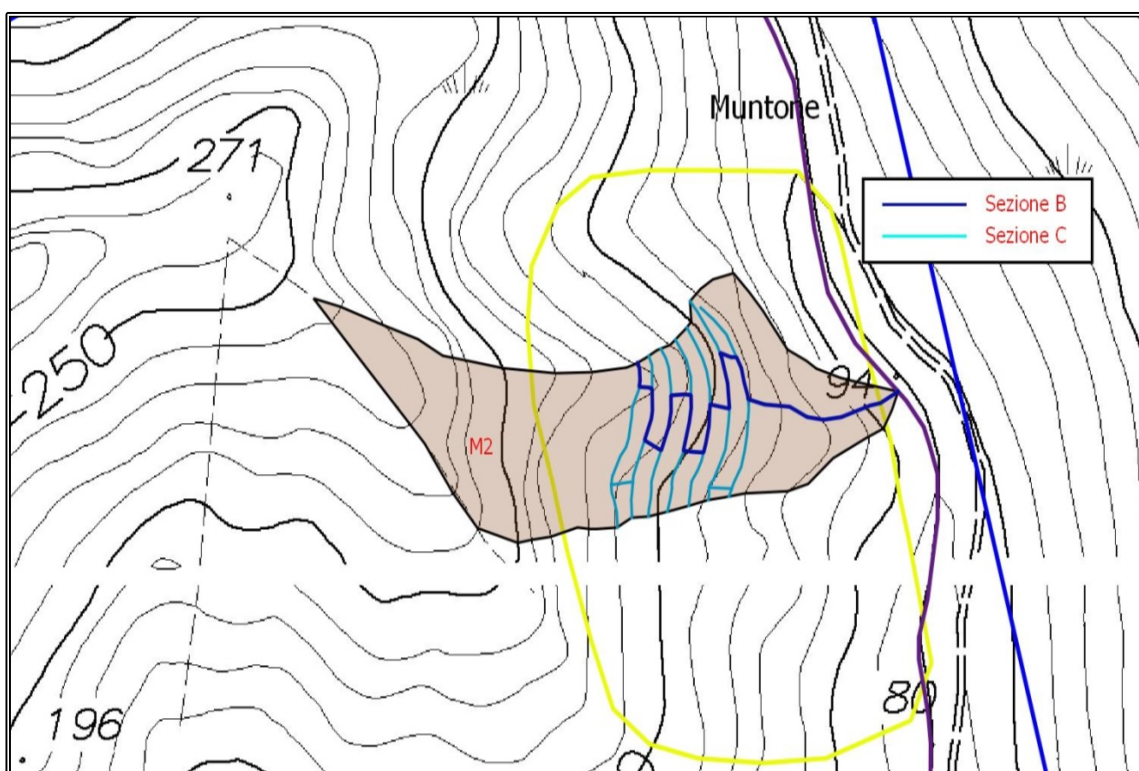
Calcolo della portata massima sostenibile e velocità di flusso conseguente									
ID	Tipologia sezione	Base magg. (m)	Base min. (m)	Altezza (m)	Angolo pareti (°)	Pareti (m)	h/H	Franco (m)	Sup. sez. (mq)
M1	A	0.92	0.60	0.60	15	0.528	0.85	0.090	0.456
M2	B	0.77	0.50	0.50	15	0.440	0.85	0.075	0.317
M3	C	0.61	0.40	0.40	15	0.352	0.85	0.060	0.203
M4	C	0.61	0.40	0.40	15	0.352	0.85	0.060	0.203
M5	D	0.56	0.40	0.30	15	0.264	0.85	0.045	0.144
C1	E	1.08	0.70	0.70	15	0.616	0.85	0.105	0.621
C2	E	1.08	0.70	0.70	15	0.616	0.85	0.105	0.621
I1	A	0.92	0.60	0.60	15	0.528	0.85	0.090	0.456
I2	F	1.18	0.80	0.70	15	0.652	0.90	0.070	0.691

Nelle Figure n°29-30-31-32-33-34-35-36 riportate di seguito, sono indicati gli schemi delle reti di drenaggio per ogni bacino, con relative tipologie di sezione trasversale di progetto.

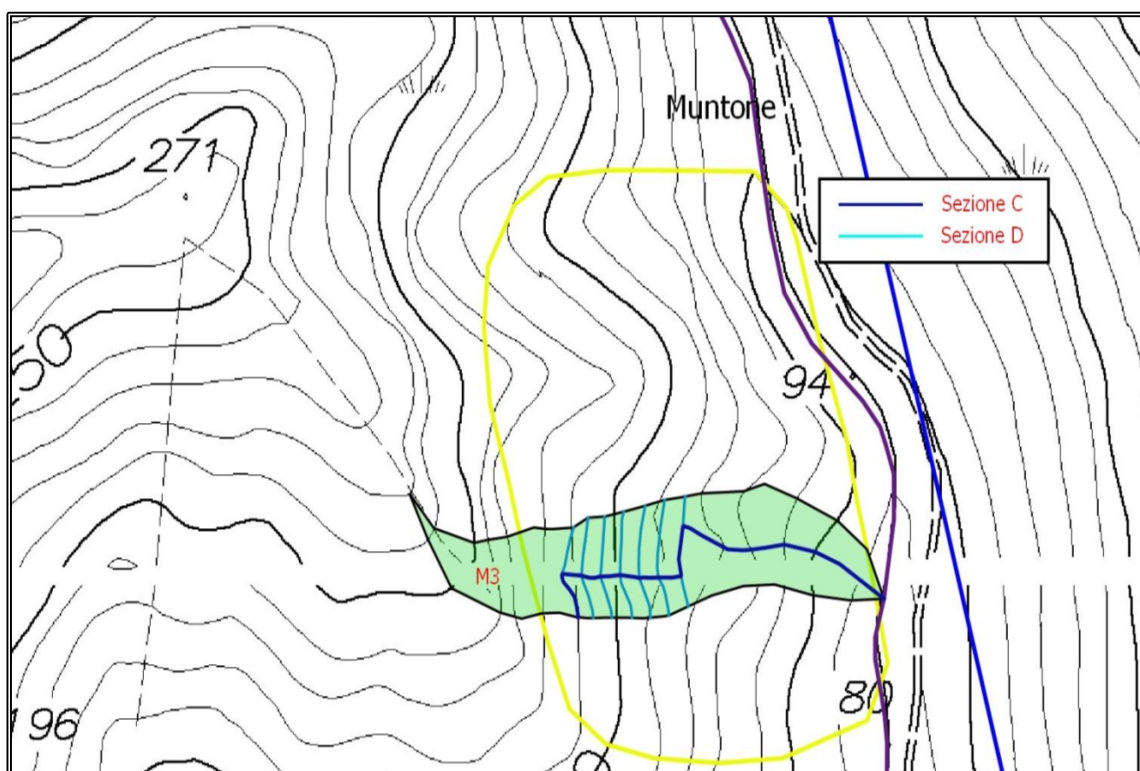
Nella zona in cui le acque meteoriche si immetteranno nel reticolo idrografico sarà realizzata una vasca di decantazione al fine di evitare l'eventuale trasporto solido proveniente dalle zone ripristinate soprattutto nel primo periodo di rinaturalizzazione dell'area (Tavola n°252 – 266).



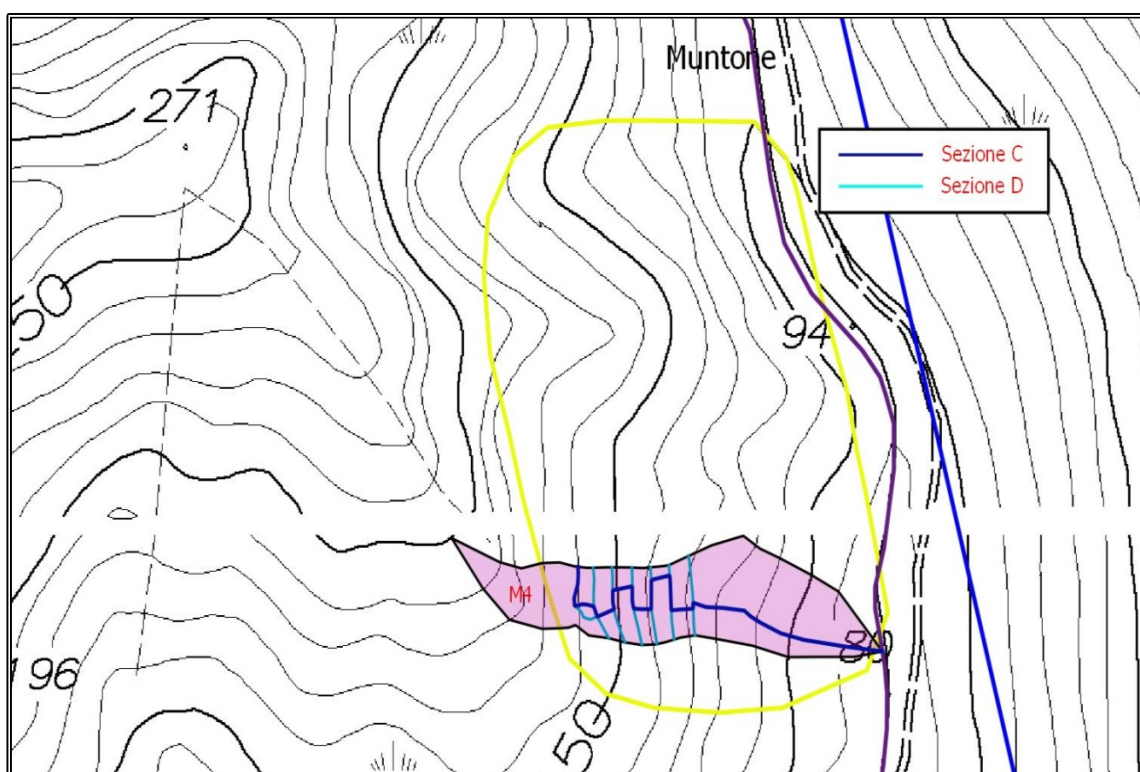
**Figura n°29 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Cantiere di Muntone M1).**



**Figura n°30 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Cantiere di Muntone M2).**

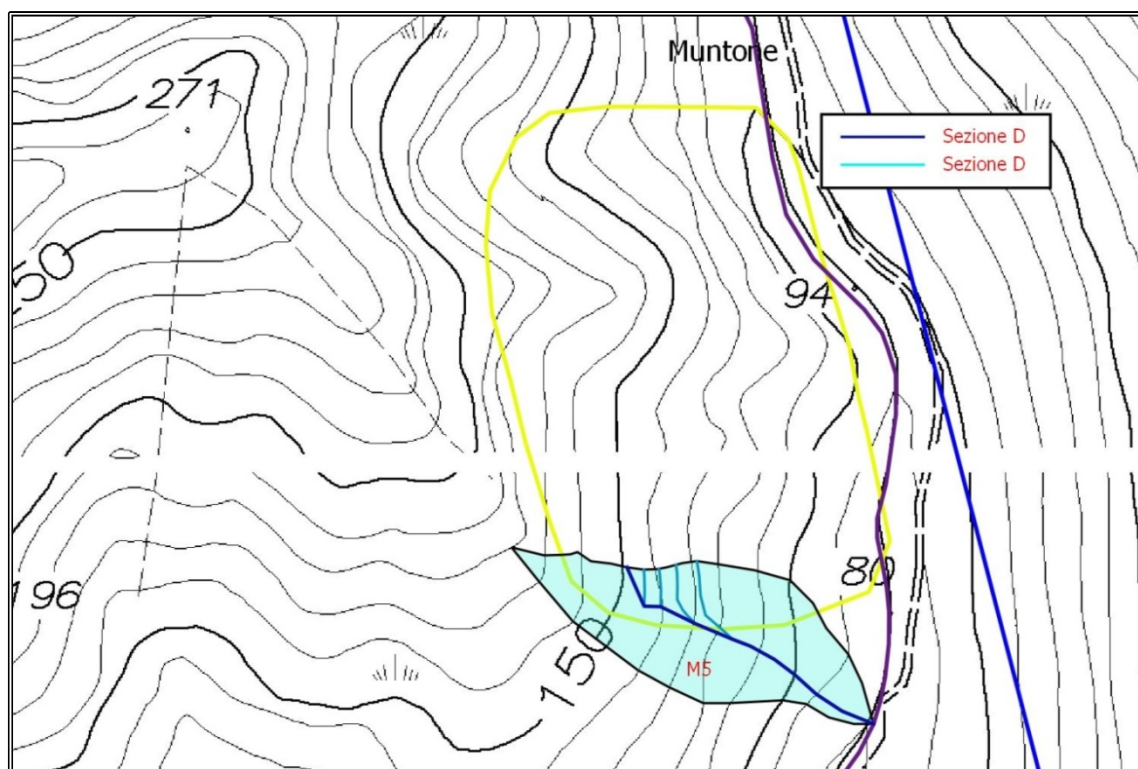


**Figura n°31 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Cantiere di Muntone M3).**

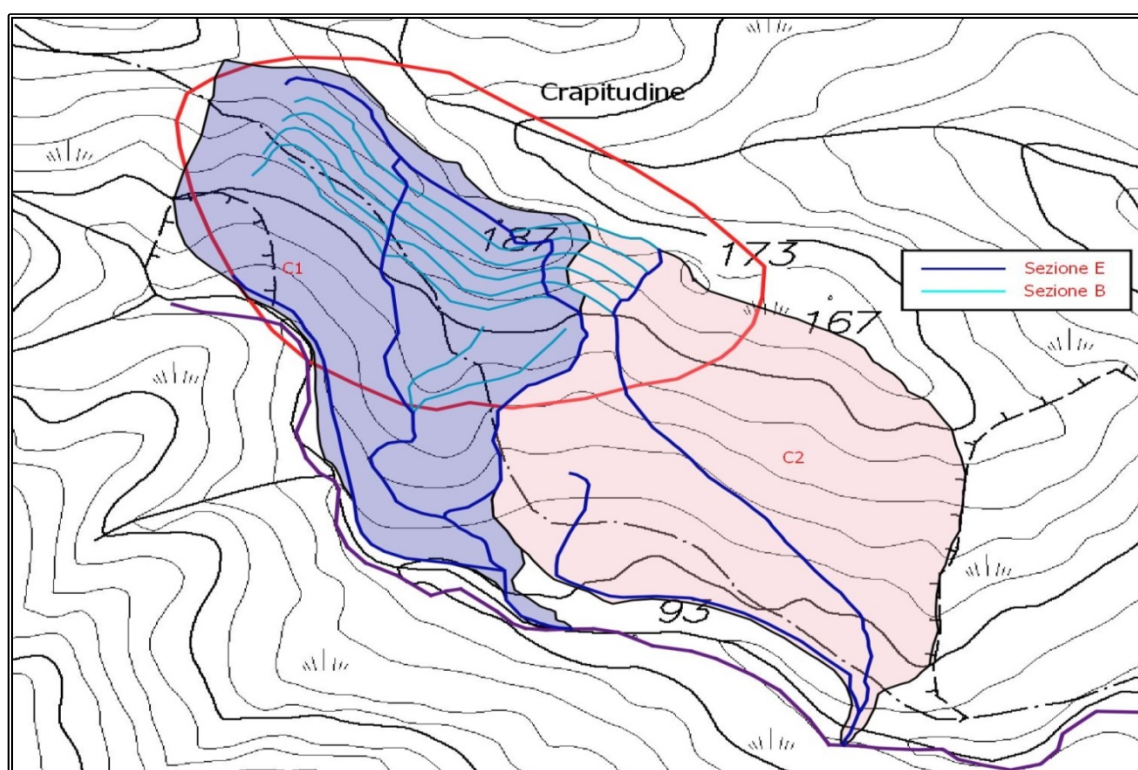


**Figura n°32 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Cantiere di Muntone M4).**





**Figura n°33 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Cantiere di Muntone M5).**



**Figura n°34 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Cantiere di Crapitudine C1-C2).**

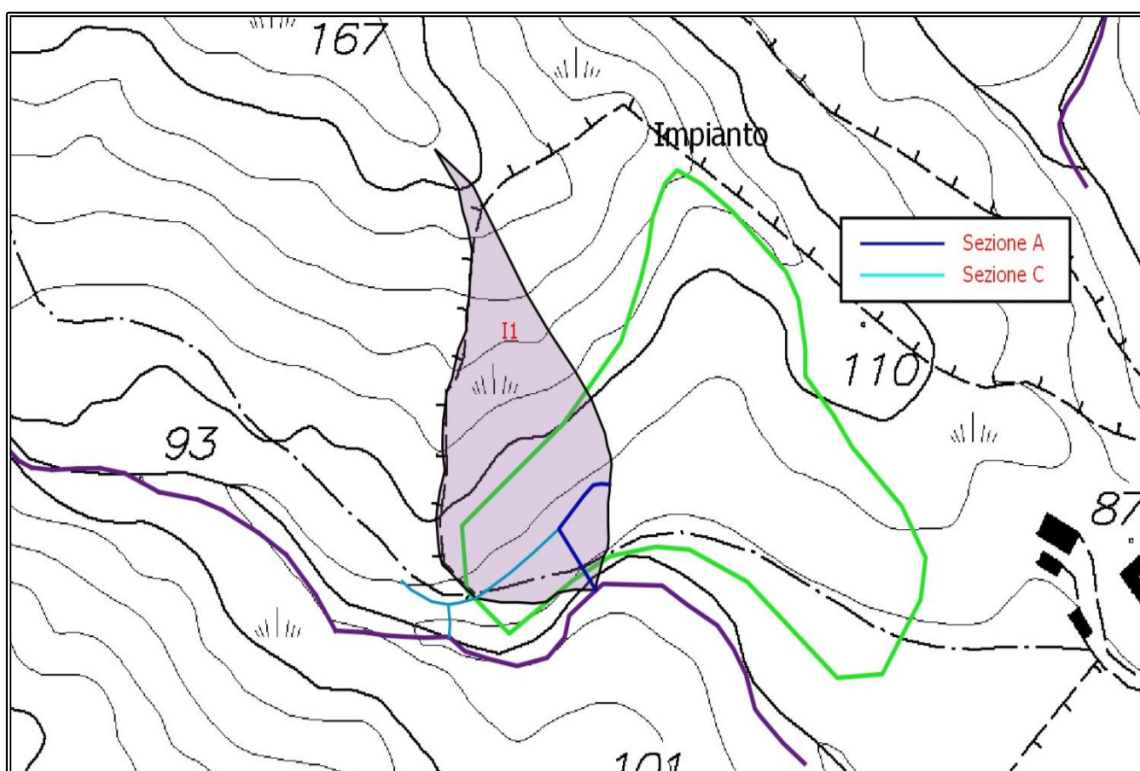


Figura n°35 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Area Impianto I1).

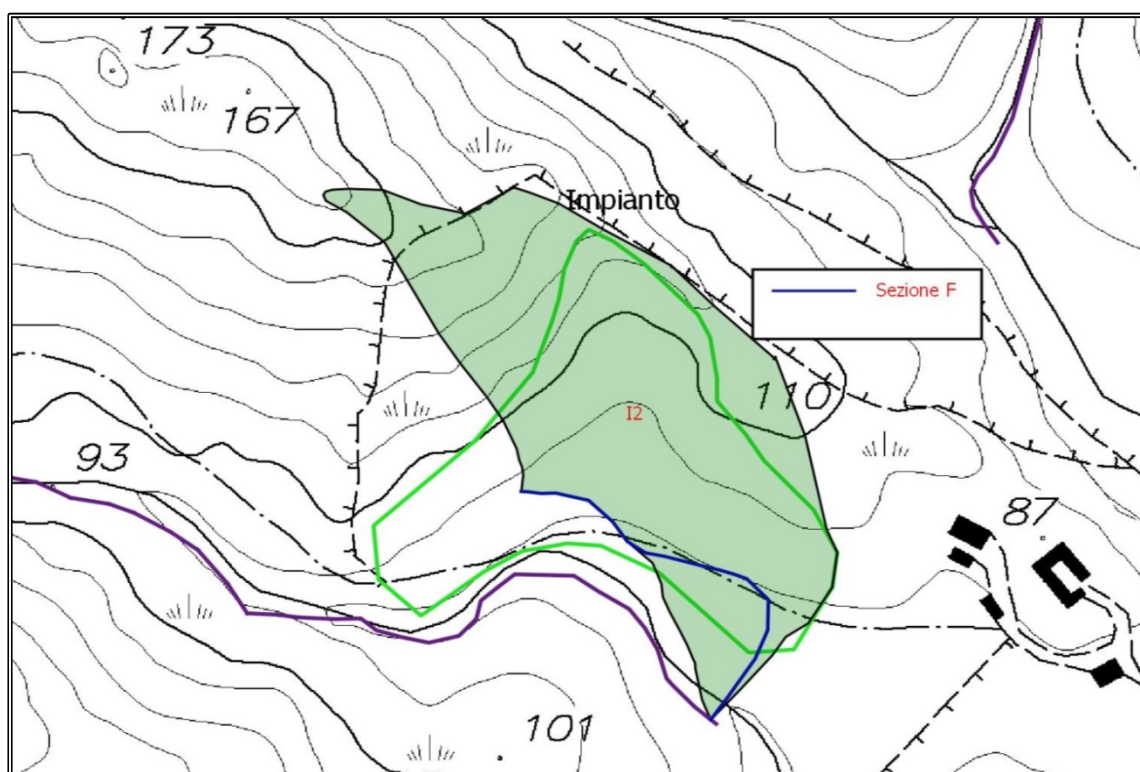


Figura n°36 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Area Impianto I2).



---

## 10 LAVORI DI RICERCA MINERARIA

---

Come anticipato nei paragrafi precedenti, durante le fasi lavorative si procederà ad effettuare una serie di indagini in aree limitrofe al cantiere di Crapitudine dove in passato le ricerche minerarie hanno evidenziato delle zone potenzialmente valide per lo sfruttamento della risorsa.

A tali ricerche sino a questo momento non è stato dato seguito in quanto come noto la crisi del mercato ceramico ha di fatto determinato un rallentamento della produzione sino alla sospensione dei lavori.

La crisi del mercato unitamente alle cause di cui sopra ha quindi determinato un "allungamento" della vita della miniera dovuto al non sfruttamento della risorsa.

Nel corso dei prossimi 10 anni di sfruttamento si intende comunque approfondire gli studi su quelle potenziali parti del giacimento che potrebbero essere sfruttate in seguito all'esaurimento dei cantieri di Crapitudine e Muntone.

Il presente step di ricerche, da eseguirsi più a monte del cantiere di Crapitudine come individuato nelle tavole allegate al progetto, sarà presumibilmente realizzato nel primo triennio di attività previo conseguimento di tutte le autorizzazioni necessarie da parte degli enti di controllo.

Nelle tavole progettuali sono indicati i limiti su cui sarà effettuata la ricerca, nonché i percorsi da seguire per il raggiungimento delle zone interessate e i punti in cui indicativamente saranno realizzati i sondaggi per il prelievo dei campioni.

Le precedenti campagne di ricerca effettuate nell'area indicata nella Tavola n°268, ed evidenziate in colore marrone, hanno messo in mostra che la zona è interessata da affioramenti di feldspato sodico potassico di interesse nei punti indicati in carta con le sigle S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7.

I risultati riscontrati nei vari sondaggi sono in linea generale sufficienti per poter estendere lo studio con un dettaglio maggiore per ipotizzare un eventuale successivo sfruttamento della risorsa.

Nell'area mineraria nel passato, sono stati effettuate altre indagini, anche in altre zone che non hanno mostrato però situazioni favorevoli ed economicamente valide.

Tali zone pertanto sono state oggetto di ripristino ed oggi sono nuovamente sfruttate come aree pascolo.

Per quanto riguarda il cantiere di Muntone, eventuali lavori di ricerca mineraria nelle aree limitrofe saranno valutati una volta iniziati i lavori di coltivazione del giacimento.

---

### 10.1 Programma dei lavori

---

La ricerca nelle aree indicate nelle tavole progettuali sarà condotta avendo cura nel non utilizzare metodi troppo invasivi.

Difatti si prevede l'utilizzo prevalente della viabilità esistente indicata nella Tavola n°268.

Dalla viabilità principale si dipartono delle brevi piste che raggiungeranno i punti di perforazione, che saranno indicativamente posizionati come nella Tavola n°268, di dettaglio.

Le fasi d'esecuzione dei lavori di ricerca saranno le seguenti:

- risistemazione della pista principale (già esistente)
- predisposizione della rampa di accesso ai punti di sondaggio, dove questa sia divenuta impraticabile se già esistente ;
- predisposizione della rampa di accesso ai punti di sondaggio, dove questa non sia ancora stata costituita;
- predisposizione dello spazio per il posizionamento della sonda
- esecuzione dei sondaggi di ricerca;
- ripristino aree piste d'accesso e aree sondaggi.

Nel seguito sono analizzate in dettaglio le diverse fasi.

Per quanto riguarda gli aspetti legati all'ambiente si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale, di cui fa parte il presente progetto.

#### 10.1.1 **Risistemazione della pista d'accesso**

I sondaggi saranno realizzati in prossimità delle piste già esistenti, in modo da minimizzare il più possibile l'impatto sull'ambiente, compatibilmente con le esigenze della ricerca mineraria.

Qualora le piste non siano transitabili si provvederà alla manutenzione del piano stradale.

Questi lavori saranno svolti utilizzando i seguenti mezzi: escavatore cingolato dotato di benna rovescia, ruspa cingolata e/o pala gommata, camion tipo Perlini.

I lavori, consisteranno esclusivamente nel riporto di materiale per compattare e livellare il piano stradale.

Ove non presenti si predisporranno le rampe di accesso al punto di sondaggio utilizzando prevalentemente materiale proveniente dalla miniera.

#### 10.1.2 **Sondaggi**

I sondaggi d'accertamento saranno effettuati a distruzione del nucleo con recupero per le successive analisi chimiche e prove di fusione delle polveri di perforazione per ogni metro lineare.

Le perforazioni avranno un diametro di 86 mm e profondità medie di 40/50 m.

Il metodo della roto-percussione con recupero delle polveri non prevede l'utilizzo di fluidi di circolazione.

In questo modo si ricaveranno gli spessori delle mineralizzazioni e l'andamento dei tenori in profondità.

Si prevede di effettuare 16 sondaggi di profondità pari a 50 metri lineari, evidenziati con il colore verde nella Tavola n°268, per un totale di 800 m di perforazioni.

I sondaggi saranno eseguiti con una trivella e un compressore o tramite l'utilizzo di mezzo perforatore tipo Atlas Copco D5 dotato di carro cingolato, saranno effettuati esclusivamente nelle aree d'indagine indicate nella Tavola n°268.

L'area su cui sono distribuiti i sondaggi ha un'estensione totale di circa 6.3 Ha.

L'area effettiva interessata dal cantiere di sondaggio è invece pari a circa 30 mq.

Alla fine di ogni sondaggio, si effettuerà la rimozione completa delle polveri di perforazione dal terreno, e si provvederà ad otturare i fori sonda facendo franare la parte circostante l'imbocco.

#### 10.1.3 **Cronoprogramma delle attività di ricerca**

Il cronoprogramma delle attività legate alla ricerca mineraria di cui si riporta copia nella Tavola n°272, è così riassunto nelle successive Tabelle n°61-62.

**Tavola n°61 – Cronoprogramma della ricerca mineraria nell'area di Crapitudine (Dati generali)**

Cronoprogramma della ricerca mineraria nell'area di Crapitudine (Dati generali)	
Giorni lavorativi	-
Strade di accesso da ripristinare	1
Predisposizione rampe di accesso per l'esecuzione dei sondaggi	16
Sondaggi previsti	16
Metri lineari per singolo sondaggio	50
Totale metri lineari di sondaggio	800
Numeri campioni di polvere da prelevare	800

**Tabella n°62 – Cronoprogramma della ricerca mineraria nell'area di Crapitudine (Tempi)**

Cronoprogramma della ricerca mineraria nell'area di Crapitudine	
Tipo di lavorazione	Numero giorni lavorativi
Strade di accesso da ripristinare	7
Predisposizione rampe di accesso per l'esecuzione dei sondaggi	7
Sondaggi previsti	32
Ripristino piste di accesso	8
Totale tempi lavorazioni	54
Totale tempi con sovrapposizione delle lavorazioni come da cronoprogramma	48

Le precedenti tabelle mostrano la tempistica dell'esecuzione dei lavori di ricerca.

Ultimati i lavori di ricerca sul campo si prevede di avere i risultati delle analisi in un tempo di 100 giorni lavorativi considerando una media di preparazione ed analisi di n°8 campioni/giorno.

Qualora i risultati delle analisi fossero positivi si provvederà ad attivare la procedura tecnico amministrativa per l'apertura di un cantiere estrattivo.

#### **10.1.4 Sintesi delle fasi operative, utilizzo mezzi d'opera e materie prime**

Per quanto riguarda le fasi operative, l'utilizzo dei mezzi d'opera e le materie prime, in questa fase non sono previste variazioni rispetto a quanto già indicato nel paragrafo precedente.

La struttura generale dell'area del cantiere di ricerca, così come descritta, consente di tenere separate e ben distinte le varie fasi lavorative legate alla preparazione delle piste, all'esecuzione dei sondaggi, al prelievo dei campioni per le analisi, allo sgombero del cantiere e infine al ripristino delle aree di lavoro.

Le lavorazioni in questa fase saranno effettuate su un turno giornaliero così come di seguito, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00.

L'utilizzo dei mezzi d'opera sarà consentito solo al personale addetto che dovrà rispettare le norme sulla sicurezza nei cantieri.

#### **10.1.5 Emissioni, scarichi e rifiuti legati alla fase di cantiere**

Per quanto riguarda le emissioni, gli scarichi e i rifiuti legati alla fase di cantiere, la società Europomice continuerà a verificare come fatto sino ad ora che la società terza che si occupa dei lavori di sondaggio, continui a lavorare in piena sicurezza così come previsto dalla normativa e a mantenere i mezzi e a tenerli in perfetta efficienza nel rispetto di quanto previsto.

Qualora i mezzi non dovessero più essere idonei si provvederà a chiederne la sostituzione con mezzo nuovo.

Le emissioni in atmosfera in questa fase come per la precedente, sono quelle prodotte dai mezzi di sbancamento e carico e dai mezzi di trasporto, e dal mezzo di perforazione.

Tuttavia al fine di tutelare l'ambiente, come per la fase precedente l'Europomice, continuerà a garantire una stretta sorveglianza sulla gestione dei mezzi e del personale.

Tutti gli smaltimenti legati alla fase di ricerca, quali olii grassi ecc. sono a carico della ditta terza.

#### **10.1.6 Adeguamento/realizzazione della viabilità di cantiere**

La pista di accesso al cantiere e quelle di servizio che insistono nella zona dei lavori, saranno regolarmente mantenute e tenute in ordine.

Nell'area del cantiere, come si evince anche dalle tavole di dettaglio, non è prevista la realizzazione di nuove piste "definitive".

La realizzazione della nuova viabilità è legata direttamente ai lavori di realizzazione dei sondaggi.

---

### 10.1.7 **Utilizzo materie prime**

---

L'utilizzo delle materie prime nell'area del cantiere, nella fase di ricerca, è legato prevalentemente al consumo di materiale combustibile (Gasolio) per autotrazione (Dumper ed escavatori), prodotti lubrificanti (Olii e grassi ecc.) e materiali di usura dei mezzi.

### 10.1.8 **Ripristino delle aree al termine della campagna di ricerca**

---

I lavori descritti in precedenza possono essere sintetizzati nelle seguenti fasi:

- Preparazione delle piste;
- Sondaggi;
- Ripristino

La fase di recupero ambientale per le sole aree in cui i risultati derivanti dall'indagine non saranno ritenuti soddisfacenti, si provvederà ad avviare un recupero completo dell'ambiente interessato dai lavori di ricerca.

Al completamento dell'intervento proposto il territorio sarà simile alle condizioni in cui si trovava prima dell'insediamento della ricerca stessa.

Per tale motivo, all'atto della messa a dimora delle essenze arboree idonee a rinverdire l'area, salvo prescrizioni particolari da parte degli enti competenti, saranno sentiti gli enti strumentali della Regione Sardegna quali Corpo Forestale ecc., che provvederanno a suggerire i tipi d'essenze arboree che meglio si adattano a ricostituire il paesaggio circostante.

Le modificazioni indotte dall'attività di ricerca mineraria, andranno quindi ad essere in ultima analisi annullate con l'intervento di ripristino.

#### **Dinamica naturale**

Per quanto riguarda la dinamica naturale, le modifiche effettuate incidono prevalentemente durante la manutenzione delle piste e delle singole postazioni per consentire le perforazioni.

Il rimodellamento finale mitigherà subito l'impatto iniziale.

La dinamica naturale riacquisterà il suo normale andamento perché gli interventi prevedono la regolarizzazione del terreno secondo il profilo esistente ricollegandosi con la morfologia circostante.

#### **Modificazioni sull'assetto Idro-Geo-Morfologico**

Come in tutte le attività di ricerca, l'alterazione del sistema idro-geo-morfologico è un genere d'impatto ambientale da prendere in seria considerazione.

Per ciò che concerne gli aspetti geo-morfologici l'area soggetta alla ricerca, che allo con l'intervento in progetto sarà riportata allo stato attuale.

Nel caso della ricerca mineraria in oggetto, l'assetto morfologico nonché gli aspetti topografici dell'area, non comprometteranno le condizioni originali.

Gli interventi non modificheranno il drenaggio superficiale anche per la modestissima area su cui insisteranno i lavori.

#### **Fattori morfologici e pedologici**

Per quanto riguarda i fattori morfologici e pedologici, l'attività di ricerca comporta sicuramente un impatto sui fattori morfologici e pedologici lungo tutta la sua durata.

Tuttavia il rimodellamento e il ripristino delle poche porzioni di terra che dovranno essere movimentate mitigheranno l'impatto iniziale ricostituendo quindi l'area oggetto delle ricerche secondo la morfologia e la pedogenesi iniziale.

A tal fine, si fa presente che, i pochi movimenti terra da eseguirsi per la riabilitazione delle piste non prevedono nessun apporto di terra ulteriore

Una volta completato il ripristino delle aree interessate dai lavori di ricerca, saranno piantumate le essenze arboree tipiche della zona.

### **Fattore paesaggistico**

Il fattore paesaggistico, nella zona dell'area oggetto d'indagine, non risente in particolare modo dei lavori da effettuare ciò è dovuto al fatto che non sono previste in questa fase, delle asportazioni del minerale da scavi o trincee ma solo l'effettuazione di sondaggi a distruzione di nucleo con il recupero delle polveri per le successive analisi chimiche.

Il territorio in esame è costituito principalmente da macchia mediterranea e affioramenti rocciosi.

La flora presente si limita a poche essenze d'arbusti e cespugli.

Non sono presenti corsi d'acqua di particolare importanza.

Non sussistono nella vicinanza né aree coltivate, né centri abitati.

L'effetto dell'asportazione del materiale solitamente è di tipo negativo e permanente per l'ambiente, l'attività di ricerca mineraria così com'è stata prevista tuttavia non apporterà modificazioni significative e pressoché nulle.

Nel caso della ricerca da effettuare, si avrà un impatto visivo limitato al solo tempo della ricerca stessa.

Proprio per incidere il meno possibile sui fattori ambientali si è optato per una metodologia di lavoro non invasiva costituita da sondaggi a distruzione di nucleo.

L'area interessata dall'intervento, non è visibile da zone turistiche, né da centri abitati, la modesta attività pertanto non comporta particolari problemi da un punto di vista paesaggistico.

Al termine delle ricerche, il fattore paesaggistico non risentirà quindi di modificazioni significative in quanto gli interventi che verranno realizzati saranno limitati in termini areali.

Infatti, adottando un'analogia con le procedure di valutazione del rischio utilizzate in vari campi, per le quali il rischio legato ad un certo fenomeno, dipende dall'entità del danno atteso e quindi dal numero di persone potenzialmente coinvolte, si è pensato di considerare le zone per le quali l'impatto visivo interessa potenzialmente un numero maggiore di persone.

In mancanza di centri abitati tali aree, nella regione considerata, sono costituite dalle principali vie di comunicazione (strade provinciali).

Intersecando queste vie di comunicazione con l'area d'impatto visivo si ottengono le aree dalle quali l'attività impattante sarà visibile dal maggior numero di persone.

Tuttavia i lavori di ricerca essendo estremamente limitati sia nel tempo che arealmente non apporteranno significative modificazioni.

Con il successivo ripristino dell'area sarà ristabilito il riassetto integrale del territorio interessato dall'attività di ricerca.

### **Rumorosità e vibrazioni**

La rumorosità e le vibrazioni, nel caso della ricerca mineraria, sarà un fattore d'impatto legato solo all'esecuzione dei lavori e quindi si esaurirà con il termine dei lavori stessi.

Tali mezzi tuttavia dovranno essere a norma secondo le normative CE essendo anch'essi sottoposti al piano di sicurezza che andrà redatto e che prevede limiti di legge severi per le emissioni sonore.

Per ciò che riguarda l'ambiente circostante, le abitazioni più vicine si trovano ad una distanza tale da non essere minimamente interessate dalle lavorazioni all'interno dell'area d'indagine.

Pertanto per ciò che concerne la rumorosità e le vibrazioni valgono le prescrizioni di legge.

A tal proposito trattandosi di una zona molto limitata in estensione, il rumore e le eventuali vibrazioni create dai mezzi operanti nell'attività di ricerca si esauriranno in prossimità dello stesso.



---

### **Aria**

I lavori da eseguire nell'area sono assoggettati alle norme sulla sicurezza e salute dei lavoratori, il rischio d'eventuali impatti ambientali dovuti alla polverosità, dovrà essere mitigato il più possibile.

Il maggiore impatto, potrebbe provenire dalla movimentazione del materiale e dalla percorrenza degli automezzi durante le fasi di movimento terra di risistemazione delle piste e durante l'esecuzione dei sondaggi.

Tuttavia essendo minimi i lavori di risistemazione delle piste ed essendo necessario il recupero delle polveri di perforazione per la campionatura e successive analisi chimiche, l'impatto dovuto alla polverosità non sarà significativo.

Per ciò che concerne i fumi degli automezzi, al fine di ridurre il problema dell'impatto si utilizzeranno mezzi a norma di legge.

Eventuali polveri potranno essere eliminate attraverso l'inumidimento delle piste.

La macchina di perforazione sarà dotata d'aspiratore delle polveri.

### **Contaminazione del suolo**

Gli agenti inquinanti possono essere fondamentalmente di due tipi: olii, batterie dei macchinari, che devono essere verificati con regolarità e nel caso sostituiti.

Tale voce all'interno di questo contesto è da considerarsi nulla in quanto oltreché attenersi alle leggi in materia di sicurezza si deve considerare che l'attività di ricerca sarà eseguita in tempi limitati.

La normativa vigente, prevede che tutti i mezzi meccanici debbano essere a norma di legge acciocché siano tutelate la sicurezza dei lavoratori e dell'ambiente.

### **Ambiente idrico**

L'ambiente idrico presente nella zona non è messo in pericolo dall'attività di ricerca per via della conformazione del terreno su cui insiste l'attività, il rimodellamento del territorio dopo il completamento dei lavori ripristinerà l'ambiente conformemente a quello iniziale.

Inoltre i modesti lavori di movimento terra avranno un impatto minimo o del tutto trascurabile sul bacino idrologico.

Come si evince anche dalle carte allegate al presente lavoro, l'attività di ricerca interessa un'esigua parte di territorio.

L'ambiente idrico superficiale vista anche la limitatezza dei lavori svolti in superficie, non è influenzato in modo significativo.

Il ripristino delle aree riporterà i luoghi allo stato iniziale così come prima dell'attività di ricerca.

Il processo di perforazione a distruzione di nucleo non interferisce sulla risorsa idrica.

La conformazione del terreno e il tipo di lavorazione non necessitano dell'utilizzo di risorse idriche.

La risorsa idrica eventualmente utilizzata sarà limitata all'inumidimento delle piste di accesso alle aree di sondaggio.

Essendo soggetta a tutte le leggi sulla sicurezza che regolano il settore estrattivo, anche per ciò che concerne le attività di ricerca sono previsti i controlli di legge.

Nell'attività di ricerca mineraria prevista non sono utilizzati prodotti chimici per il trattamento del materiale pertanto non sono prevedibili contaminazioni delle acque.

### **Attività antropiche**

Per quanto concerne l'area in esame, l'incidenza della ricerca è da ritenersi bassa o nulla per quanto riguarda la caccia e la pesca (bassi per il primo caso e inesistenti per il secondo), ugualmente basso o nullo per l'escursionismo e il godimento del paesaggio.

Una volta terminati i lavori di ricerca, il conseguente rinverdimento dell'area, farà sì che si avrà un ripristino delle condizioni attuali dell'area.

La ridotta estensione dell'area inoltre non influenzerà la modestissima frequentazione di questi luoghi.

Nella zona le uniche attività presenti di tipo turistico, sono estremamente distanti dalla zona interessata dalla ricerca.

Le dimensioni ridotte dell'area su cui saranno effettuati i lavori, non creeranno problemi anche ad eventuali iniziative che dovessero insediarsi nelle zone circostanti.

### **Contesto socio economico**

L'incidenza dei lavori di ricerca sul contesto socio economico è da considerarsi pressoché nulla poiché la presenza dei lavori di ricerca mineraria sarà limitata esclusivamente alla sua durata.

### **Flora e Fauna**

Tutte le attività di ricerca su aree estremamente estese, comportano indiscutibilmente delle modifiche sul sistema ecologico.

E' da tener presente che, l'attività di ricerca mineraria ricopre all'interno dell'area una porzione di territorio decisamente minima non influenzando significativamente il sistema ecologico.

Il successivo rimodellamento riporterà lo stato dei luoghi alle condizioni originarie.

I lavori di ricerca, insistono in una zona in cui la flora nell'area interessata, non subirà modificazioni in quanto le aree su cui saranno eseguiti i sondaggi, sono estremamente limitate.

Tutte le zone circostanti l'area di ricerca sono caratterizzate da una flora composta prevalentemente da poche essenze arboree.

La Foto n°58 dell'elaborato fotografico, mostra una panoramica dell'area su cui saranno effettuati i lavori di ricerca.

Per quanto riguarda la fauna poiché nella zona in esame i biotipi rappresentati sono costituiti da macchia bassa mediterranea e da diversi ambienti rocciosi e generalmente privi di vegetazione sia arborea, sia arbustiva, l'area è d'interesse faunistico da poco a scarsamente rilevante.

### **Patrimonio storico, artistico, culturale**

In prossimità dell'area in esame non sono segnalate entità ascrivibili al patrimonio storico, artistico, culturale.

Tuttavia una volta ultimati i lavori e rinverdate le zone interessate, sarà restituito all'ambiente circostante l'aspetto morfologico originario.

La ricerca mineraria in oggetto non creerà nessuna forma d'usura di beni e risorse pubbliche, poiché i lavori si svolgeranno lontano da esse, infatti per esempio una di queste risorse è sicuramente la S.S. 131 D.C.N.

Tuttavia la limitatezza dell'intervento in termini spazio temporali non avrà effetti sull'usura di beni e risorse pubbliche.

### **Salute e sicurezza dei lavoratori**

Per quanto concerne la salute e la sicurezza dei lavoratori, i lavori saranno condotti secondo i criteri dettati dai vari decreti legislativi in materia di prevenzione e protezione per la salute dei lavoratori, in particolare conformemente a quanto previsto dalla normativa vigente.

## 10.2 Computo metrico estimativo lavori di ricerca mineraria

Nel presente paragrafo si riportano i costi estratti dal computo metrico estimativo dei lavori di ricerca da realizzare nell'area di Crapitudine così come descritto nei capitoli precedenti.

L'analisi dei costi per gli interventi di ricerca mostra quanto riportato nella successiva Tabella n°63.

**Tabella n°63 – Costi ricerca mineraria**

Costi ricerca mineraria	
Apertura piste di servizio	€ 23.925,00
Ripristino viabilità esistente	€ 1.617,50
Realizzazione piazzole sondaggi	€ 7.522,56
Sondaggi	€ 44.376,25
Ripristino lavori in caso di esito negativo delle indagini	€ 14.978,94
<b>Totale costi + spese varie + IVA</b>	<b>€ 125.562,72</b>

Per maggiori dettagli sui costi, si rimanda all'allegato specifico.

## 11 PIANO DI MONITORAGGIO

### 11.1 Finalità del piano di monitoraggio

Nel presente capitolo, si intende fornire una prima descrizione di quello che sarà il piano di monitoraggio a seguito degli interventi di ripristino delle aree soggette a coltivazione nella zona impianto della miniera di San Simplicio.

La finalità del piano di monitoraggio è quella di giungere, una volta effettuati gli interventi di recupero e superata la fase di monitoraggio, alla chiusura della miniera, o se ci fosse la possibilità di proseguire i lavori in altre zone, comunque di compensare con il recupero delle aree dove il giacimento è esaurito.

### 11.2 Proposta del piano di monitoraggio

La gestione post operativa dopo il ripristino prevede che al termine dei lavori indicati nei paragrafi precedenti, abbia inizio un periodo di monitoraggio delle aree estrattive di Crapitudine, di Muntone e dell'area impianto.

La gestione post operativa avrà una durata complessiva di due anni.

Come precedentemente indicato le opere di rinaturalizzazione, prevedono che la vegetazione che sarà ricostituita nell'area in cui sono previsti i ripristini, devono appartenere alle specie autoctone.

Le specie vegetali da utilizzarsi per il recupero delle aree interessate dai lavori saranno autoctone e quindi capaci di svilupparsi perché già colonizzatrici delle zone intorno all'area in quanto avente le stesse condizioni pedologiche e stesse condizioni fitoclimatiche.

Per quanto riguarda le specie provenienti da vivaio, sulla base di quanto indicato nella relazione specialistica la società come sempre fatto avvierà le interlocuzioni con gli enti preposti per il reimpianto delle specie.

Nell'ambito del recupero dell'area, dovrà essere garantito che il reimpianto sia efficace almeno al 90-95%.

Si procederà quindi al controllo delle zone ripristinate al fine di verificare che i nuovi impianti abbiano attecchito.

Il controllo servirà a definire ed affinare i sistemi messi in opera per la buona riuscita del recupero (eventuale irrigazione, concimazione, riassetto delle zone che potrebbero essere state interessate da fenomeni di erosione a seguito di piogge intense, rimozione e sostituzione delle fallanze morte, ecc.

---

Data la vocazione agro pastorale della zona, potrà essere opportuno installare alcune recinzioni per prevenire per il tempo necessario il pascolo da parte di animali, selvatici e non.

Le operazioni di monitoraggio consentiranno di portare progressivamente alla chiusura definitiva la miniera.

#### **11.2.1 Produzione rifiuti**

---

Nella fase di monitoraggio non è prevista la produzione di rifiuti, se non quella intrinsecamente connessa all'attività di monitoraggio (smaltimento di vasi in plastica, scatole di carta o cartone contenenti le fallanze da sostituire ecc.)

#### **11.2.2 Consumo materie prime**

---

Nell'ambito dei lavori di monitoraggio non è previsto il consumo di materie prime.

#### **11.2.3 Consumo di risorse idriche**

---

L'attività di monitoraggio prevede un consumo di risorse idriche strettamente connesso all'irrigazione necessaria per lo sviluppo delle fallanze che non hanno attecchito.

#### **11.2.4 Consumo energia**

---

L'attività di monitoraggio non prevede il consumo di energia.

#### **11.2.5 Consumo combustibili**

---

Il consumo di combustibili in questa fase, è legato alle attività di monitoraggio, sulla base dei sopralluoghi e nel caso in cui si dovessero riscontrare delle difformità da quanto previsto in progetto si provvederà a risistemare le zone in cui per esempio si sono verificati fenomeni di ruscamento e conseguente pulizia dei canali di drenaggio ecc.

#### **11.2.6 Atmosfera**

---

Durante l'attività di monitoraggio non sono previste emissioni in atmosfera se non quelle intrinsecamente connesse agli interventi descritti nei paragrafi precedenti.

#### **11.2.7 Odori**

---

Per quanto riguarda gli odori durante l'attività di monitoraggio non è previsto l'utilizzo di materiali o sostanze che generino odori molesti.

#### **11.2.8 Emissioni in acqua**

---

Durante l'attività di monitoraggio non sono previste emissioni in acqua.

#### **11.2.9 Rumore**

---

Durante l'attività di monitoraggio non sono previste emissioni in atmosfera se non quelle intrinsecamente connesse agli interventi descritti nei paragrafi precedenti.

#### **11.2.10 Suolo e sottosuolo**

---

Durante l'attività di monitoraggio non sono previsti interventi sul suolo e sottosuolo se non quelle intrinsecamente connessi agli interventi descritti nei paragrafi precedenti, quali ad esempio ripristino delle zone in cui sono presenti piccoli fenomeni di ruscamento, e pulizia dei canali di drenaggio.

---

### 11.2.11 **Acque sotterranee**

---

Durante l'attività di monitoraggio non sono previsti prelievi o sfruttamenti della risorsa idrica sotterranea.

## **12 CHIUSURA ATTIVITÀ E DISMISSIONE DELLA MINIERA**

---

Durante il periodo di gestione post operativa dopo la fase di ripristino, come indicato in precedenza, l'area sarà interessata da un periodo di monitoraggio che servirà a verificare che gli interventi di recupero non presentino situazioni difformi da quelle progettuali in modo da poter intervenire con tempestività ove necessario.

Le opere di rinaturalizzazione che saranno realizzate, sono strettamente connesse con l'analisi di dettaglio delle componenti sia vegetazionali, sia faunistiche che sono presenti all'interno dell'area in esame.

In allegato a parte firmato da tecnici abilitati, sono descritte le componenti di cui sopra.

Le verifiche dovranno essere fatte sulle zone in cui la ricostituzione del suolo vegetale può presentare dei problemi legati soprattutto all'eventuale erosione, in quel caso sarà predisposta adeguata ricarica ed eliminate le eventuali cause del problema.

Il recupero naturale della vegetazione dell'area, dovrà avvenire come indicato in precedenza dove possibile con semina o idrosemina, in accordo con gli enti preposti.

Il reimpianto dovrà essere costituito con le tipologie di specie vegetali presenti nell'intorno dell'area ripristinata.

Le verifiche post operative saranno indirizzate alla verifica di situazioni anomale.

Il monitoraggio riguarderà tutte le situazioni descritte nelle fasi progettuali di recupero.

Il via indicativa e non esaustiva, andranno effettuate delle verifiche da effettuarsi periodicamente sui fattori da monitorare, aria, acqua, vegetazione, verifica del recupero ambientale, ecc.

In caso di situazioni anomale rispetto il progetto, saranno predisposti degli interventi o integrazioni del monitoraggio con comunicazione agli enti preposti.

Sulla base di cui sopra se necessario saranno adottati e messi in campo tutti quegli interventi necessari a risolvere le situazioni di criticità.

- sarà prestata particolare attenzione alla stabilità delle zone in cui sono stati realizzati gli accumuli di materiale;
- pulizia dei canali di dreno e recupero di quelle parti dove si è verificato qualche fenomeno di ruscellamento ecc.
- sarà inoltre prestata particolare attenzione alla sostituzione delle fallanze che non hanno attecchito;

Al termine dei due anni di monitoraggio successivi al ripristino la Europomice redigerà apposita relazione da inviare agli enti, contenente le indicazioni sullo stato dell'arte dell'area.

Se non sarà presentata la documentazione di richiesta di rinnovo del titolo per sopraggiunte cause favorevoli per nuove iniziative di sfruttamento, si potrà seguire l'iter amministrativo legato alla chiusura della miniera.

## **13 LAVORAZIONE PRODOTTI DI SECONDA CATEGORIA**

---

Come già riportato in diversi paragrafi, la società Europomice s.r.l., intende chiedere anche l'autorizzazione per il trattamento e la vendita del materiale proveniente dall'asportazione dello sterile di miniera in eccesso rispetto a quello necessario per il ripristino dei luoghi.



Tali lavorazioni prevedranno di utilizzare l'impianto presente, per la produzione anche di inerti con diverse granulometrie a seconda delle richieste del mercato locale.

La produzione si inserisce nell'attività principale come un tipo di lavorazione da condurre a campagne temporali al fine di poter soddisfare il mercato locale e non creare accumuli di sterile all'interno delle zone dei cantieri.

L'attività richiede investimenti estremamente ridotti dal punto di vista delle lavorazioni nei cantieri estrattivi, e per quanto riguarda l'impianto (vaghiatura secondo ben definite classi granulometriche del prodotto), mentre consentirebbe all'azienda di assumere del personale per lo svolgimento delle attività.

Il ciclo produttivo pertanto è uguale a quello del feldspato, così come le lavorazioni del materiale.

Allo stato attuale gli spazi nell'area impianto sono più che sufficienti per contenere i prodotti industriali (feldspato) e i prodotti di seconda categoria (inerti).

In alternativa qualora le condizioni del mercato richiedessero maggiori produzioni che sommate a quelle dello sterile andrebbero a sovraccaricare l'utilizzo dell'impianto, si provvederà a posizionare un impianto mobile di adeguata potenza, sfruttando eventualmente il piazzale dell'area estrattiva di Crapitudine o della stessa zona dell'impianto attuale.

### 13.1 Sterili impiegati

Nella successiva Tabella n°64, sono riportati i quantitativi di sterile in eccedenza rispetto quelli da utilizzare per il ripristino da utilizzare per la produzione di inerti per il mercato locale.

**Tabella n°64 – Volumi di materiale sterile prodotto nei 10 anni della concessione mineraria di San Simplicio nei cantieri di Crapitudine e Muntone**

Volumi di materiale sterile prodotto nei 10 anni della concessione mineraria di San Simplicio nei cantieri di Crapitudine e Muntone	
Volumi di sterile prodotti nei 10 anni di coltivazione nel cantiere di Crapitudine in mc	457.200
Volumi di sterile necessario per i lavori di ripristino nel cantiere di Crapitudine in mc	42.000
Volumi di sterile utilizzabili per la produzione di inerti nel cantiere di Crapitudine in mc	415.200
Volumi di sterile prodotti nei 10 anni di coltivazione nel cantiere di Muntone in mc	200.700
Volumi di sterile necessario per i lavori di ripristino nel cantiere di Muntone in mc	26.250
Volumi di sterile utilizzabili per la produzione di inerti nel cantiere di Muntone in mc	174.450
<b>Totale volumi di sterile utili per la produzione di inerti</b>	<b>589.650</b>

### 13.2 Elenco dei prodotti finiti

Di seguito si riporta l'elenco dei prodotti finiti che si otterranno dal trattamento dello sterile estratto dai cantieri di Crapitudine e di Muntone.

Alla fine del ciclo di produzione degli inerti si otterranno diverse tipologie di prodotti finiti che varieranno in funzione della loro granulometria.

Di seguito si riporta l'elenco dei prodotti che si intende realizzare:

- Stabilizzato;
- Breccione (22 - 70 mm);
- Breccia (12 - 22 mm);
- Graniglia (6 - 12 mm);
- Sabbia (0 - 6 mm).

Questi prodotti trovano nel mercato locale i più svariati utilizzi.

Per quanto riguarda i volumi di produzione come indicato in precedenza al netto dei quantitativi destinati al recupero ambientale delle aree estrattive del cantiere di Crapitudine e di quello di Muntone, si intende trattare un totale di 589.650 mc di sterile.

Considerando le stime di produzione precedenti si ottiene una media di 58.965 mc/anno di roccia in sito, ed un aumento medio di volume degli inerti rispetto al volume in sito di 1,5-1-6 volte, si ottiene il volume totale di inerti pari a 94.350 mc/anno.

I calcoli della Tabella n°65, sono ottenuti considerando 200 giornate lavorative per 8 ore di lavoro:

**Tabella n°65 – Volumi di materiale sterile prodotto in una giornata lavorativa**

Volumi di materiale sterile prodotto in una giornata lavorativa				
Voce	mm	%	mc/h	mc/anno
Stabilizzato	()	7	4,128	6.605
Breccione	(22-40)	13	7,666	12.266
Breccia	(12-22)	35	20,639	33.023
Graniglia	(6-12)	30	17,691	28.306
Sabbia	(0 - 6)	15	8,845	14.150

## 14 ANALISI TECNICO ECONOMICA

L'analisi tecnico economica sulla base dei dati emersi nel corso della progettazione, si trova in allegato al presente progetto e allo SIA.

### 14.1.1 *Analisi economica costi lavorazioni materiali di I° Categoria*

E' ben noto che i costi operativi della coltivazione a cielo aperto dipendono dal rapporto sterile/minerale.

Nel presente progetto per quanto riguarda i costi delle lavorazioni dei materiali di I° Categoria, sono stati utilizzati i seguenti parametri così come meglio descritto nella relazione analisi costi-benefici a cui si rimanda.

Le voci utilizzate per il calcolo sono le seguenti:

- **Vendite (Valore medio sui 10 anni)**

- Prezzo medio di vendita del feldspato a tonn.

**Totale = € 17,60**

- **Costi variabili (Valore medio sui 10 anni)**

- Preparazione, estrazione e trasporto del minerale all'impianto
- Carburanti, lubrificanti, manutenzioni
- Costi Vari

**Totale = € 9,10**

- **Costi fissi industriali (Valore medio sui 10 anni)**

- Personale dipendente
- Ripristini
- Affitti terreni, area impianto e strade di accesso
- Ammortamenti
- Canoni minerari

**Totale = € 2,92**

- **Costi fissi generali (Valore medio sui 10 anni)**

- Assicurazioni
- Consulenze
- Spese varie

**Totale = € 1,92**

- **Utile operativo (Ebit) (Valore medio sui 10 anni)**

**Totale = € 5,38**

- **Oneri finanziari (Valore medio sui 10 anni)**

➤ Interessi passivi e spese bancarie

**Totale = € 0,80**

- **Utile prima delle imposte (Valore medio sui 10 anni)**

**Totale = € 5,29**

- **Imposte dirette (Valore medio sui 10 anni)**

➤ Ires 24%

➤ Irap 2.93%

**Totale = € 14,28**

#### 14.1.2 **Analisi economica costi lavorazioni materiali di II° Categoria**

Come fatto anche nel paragrafo precedente, di seguito, si riportano i dati principali per quanto riguarda i costi delle lavorazioni dei materiali di II° Categoria.

La presente analisi costi relativa alla produzione di inerti prende in considerazione solo i costi direttamente imputabili a detta produzione in quanto i costi relativi a:

- estrazione sterile (preparazione mineraria per coltivazione giacimento feldspato)
- costi generali (affitti, canoni, direzione lavori, utenze, vari )

restano imputati alla produzione del minerale (feldspato).

Vengono quindi considerati solo i costi caratteristici della produzione inerti .

##### **Previsione vendite**

- 80.000 mc/anno.
- Capacità produttiva impianto stimata 50 mc/ora

I dati utilizzati, sono riportati di seguito:

- **Vendite (Valore medio sui 10 anni)**

➤ Prezzo medio di vendita dell'inerte a mc.

**Totale = € 12,00**

- **Costi variabili (Valore medio sui 10 anni)**

➤ Gasolio (Pala e gruppo elettrogeno)

➤ Ricambi e manutenzioni

➤ Varie

**Totale = € 2,65**

- **Costi fissi industriali (Valore medio sui 10 anni)**

➤ Personale dipendente

➤ Ammortamenti

**Totale = € 1,75**

- **Costi fissi generali (Valore medio sui 10 anni)**

➤ Assicurazioni

- Consulenze
- Spese varie

**Totale = € 2,00**

## 15 ANALISI DEI COSTI DI RIPRISTINO

L'analisi dei costi relativamente il ripristino delle zone interessate dai lavori ricadenti all'interno della miniera di San Simplicio, è stata condotta attraverso l'utilizzo di due prezzari di riferimento.

Per quanto riguarda il movimento terra è stato utilizzato il prezzario regionale della RAS Assessorato ai lavori pubblici anno 2019, mentre per quanto riguarda il ripristino delle aree per quanto riguarda i lavori di rinverdimento ecc. è stato utilizzato il prezzario regionale agricoltura 2016 sempre della R.A.S.

Il computo è stato suddiviso in capitoli per ogni singolo cantiere in modo da avere una chiara visione di quali interventi e quali costi sono stati computati per le varie lavorazioni.

I capitoli sono i seguenti:

- Interventi sui gradoni;
- Interventi sul piazzale;
- Terreno vegetale;
- Canale di dreno;
- Canalette di drenaggio;
- Ripiantumazione.

Il costo totale di tutti gli interventi previsti, comprensivi di tutte le spese, IVA, consulenze e oneri vari ecc., compresi i costi del SIA, e i costi per il riavvio della miniera, è pari a **€ 1.151.136,65**.

A tal proposito si può consultare il quadro economico generale allegato ai computi.

Il costo medio per ettaro varia in funzione delle superfici da ripristinare.

Di seguito si riporta un riepilogo, delle sole lavorazioni da eseguire presso i cantieri indicati, esclusi i costi di consulenze e oneri vari, rimandando quindi ai dettagli contenuti nell'elaborato specifico del computo metrico allegato.

### 15.1 Computo metrico estimativo area Impianto

L'analisi dei costi per gli interventi di ripristino dell'area dell'Impianto mostra quanto riportato nella successiva Tabella n°66.

**Tabella n°66 – Costi del ripristino – Area Impianto**

Costi del ripristino – Area Impianto	
Rimodellamento piazzale	€ 71.580,82
Terreno vegetale	€ 15.298,50
Canalette di drenaggio	€ 5.785,58
Ripiantumazione	€ 2.395,18
<b>Totale senza IVA</b>	<b>€ 95.060,08</b>

Come precedentemente indicato per maggiori dettagli si rimanda al computo metrico allegato.

### 15.2 Computo metrico estimativo cantiere di Crapitudine

L'analisi dei costi per gli interventi di ripristino dell'area del cantiere di Crapitudine mostra quanto riportato nella successiva Tabella n°67.

**Tabella n°67 – Costi del ripristino – Cantiere di Crapitudine**

Costi del ripristino – Cantiere di Crapitudine	
Interventi sui gradoni	€ 141.547,46
Interventi sul piazzale	€ 35.358,20
Terreno vegetale	€ 78.499,40
Canale di dreno	€ 26.580,00
Canalette di drenaggio	€ 50.502,00
Ripiantumazione	€ 17.273,76
<b>Totale senza IVA</b>	<b>€ 352.760,82</b>
Superficie da ripristinare in ha	5,6
<b>Costo totale per ha</b>	<b>€ 62.993,00</b>

Come precedentemente indicato per maggiori dettagli si rimanda al computo metrico allegato.

### 15.3 Computo metrico estimativo cantiere di Muntone

L'analisi dei costi per gli interventi di ripristino dell'area del cantiere di Muntone mostra quanto riportato nella successiva Tabella n°68.

**Tabella n°68 – Costi del ripristino – Cantiere di Muntone**

Costi del ripristino – Cantiere di Muntone	
Interventi sui gradoni	€ 88.801,10
Interventi sul piazzale	€ 17.561,04
Terreno vegetale	€ 49.021,00
Canale di dreno	€ 6.202,00
Canalette di drenaggio	€ 24.480,18
Ripiantumazione	€ 10.853,39
<b>Totale senza IVA</b>	<b>€ 196.918,71</b>
Superficie da ripristinare in ha	3,518
<b>Costo totale per ha</b>	<b>€ 55.974,62</b>

Come precedentemente indicato per maggiori dettagli si rimanda al computo metrico allegato.

## 16 CRONOPROGRAMMA

In allegato si riporta il cronoprogramma delle attività nell'arco temporale dei dieci anni più due anni per il ripristino.

Il cronoprogramma è stato redatto sulla base di quanto indicato nei paragrafi precedenti:

Nell'elaborazione del cronoprogramma sono state analizzate le fasi temporali così come appresso:

- Intervallo 0 – tre anni
- Intervallo tre anni – sei anni
- Intervallo sei anni – dieci anni (fine della coltivazione mineraria) – inizio fase di ripristino
- Intervallo fase iniziale del ripristino – 1° anno del ripristino
- Intervallo fase 1° anno del ripristino – fase 2° anno de ripristino (fase finale del ripristino).

Le precedenti 5 fasi sono state analizzate per i due cantieri estrattivi di Crapitudine e Muntone e per l'area dell'impianto.

I tempi previsti per il recupero dell'area dell'impianto sono di un anno e sei mesi, di cui, sei mesi per lo smontaggio e allontanamento delle parti dell'impianto dall'area e per l'esaurimento dei cumuli di feldspato in cumulo.

Il riassetto dell'area con i tempi indicati in precedenza saranno a margine dei dieci anni per i quali è chiesto lo sfruttamento del giacimento.

L'ipotesi per l'elaborazione del cronoprogramma è stata fatta partendo dalla base di 241 giorni lavorativi all'anno.



Si è quindi ipotizzato di coltivare il giacimento sia del cantiere di Crapitudine sia di Muntone, con campagne settimanali di tre giorni di estrazione di minerale e due giorni di estrazione di sterile.

L'ipotesi tiene conto anche di una fermata ogni tre settimane per interventi di manutenzione e di una giornata al mese per eventuali imprevisti.

Nelle successive tabelle sono riassunti i dati utilizzati per la redazione del cronoprogramma.

Per quanto riguarda la produzione di minerale e sterile sono stati utilizzati già i dati contenuti nelle tabelle della fase da zero a tre anni, della fase da tre anni a sei anni e della fase da sei anni a dieci anni.

Nella Tabella n°69, è riportata la ripartizione mensile delle giornate lavorative in funzione della produzione di minerale, sterile, manutenzione e imprevisti.

Nelle Tabelle n°70-71 sono riportati i dati utilizzati per l'elaborazione del cronoprogramma per quanto riguarda il cantiere di Crapitudine per il periodo di ripristino del 1° e 2° anno.

Nelle Tabelle n°72-73, sono riportati i dati utilizzati per l'elaborazione del cronoprogramma per quanto riguarda il cantiere di Muntone per il periodo di ripristino del 1° e 2° anno.

Nelle Tabelle n°74-75 sono riportati i dati utilizzati per l'elaborazione del cronoprogramma per quanto riguarda l'area dell'impianto per la durata del periodo del ripristino pari ad un anno.

**Tabella n°69 – Dati sulle giornate lavorative nell'area impianto e nei cantieri di Crapitudine e Muntone**

Dati sulle giornate lavorative nell'area impianto e nei cantieri di Crapitudine e Muntone	
Area Impianto, Cantiere di Crapitudine e Muntone	Totale
Giorni lavorativi Area Impianto, Cantiere di Crapitudine e Muntone	241
Minerale	99
Sterile	114
Manutenzione	16
Imprevisti	12

**Tabella n°70 – Dati progettuali del ripristino – Cantiere Crapitudine**

Dati progettuali del ripristino – Cantiere Crapitudine	
Materiale da utilizzare per la riprofilatura dei fronti in mc	42.000
Stesa terreno vegetale sulle parti in pendenza spessore 30 cm in mc	5.760
Stesa terreno vegetale sulle pedate spessore 50 cm in mc	3.600
Sterile sulle parti in roccia del piazzale in mc	8.700
Stesa terreno vegetale sul piazzale spessore 50 cm in mc	14.500
Canale di guardia in m/l	750
Canalette di drenaggio sui gradoni in m/l	2.400
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	2.100

**Tabella n°71 – Dati sul cantiere di Crapitudine per la fase di ripristino media giornaliera**

Dati sul cantiere di Crapitudine per la fase di ripristino media giornaliera	
Materiale da utilizzare per la riprofilatura dei fronti in mc	174
Stesa terreno vegetale sulle parti in pendenza spessore 30 cm in mc	24
Stesa terreno vegetale sulle pedate spessore 50 cm in mc	15
Sterile sulle parti in roccia del piazzale in mc	36
Stesa terreno vegetale sul piazzale spessore 50 cm in mc	60
Canale di guardia in m/l	3
Canalette di drenaggio sui gradoni in m/l	10
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	9

**Tabella n°72 – Dati progettuali del ripristino – Cantiere Muntone**

Dati progettuali del ripristino – Cantiere Muntone	
Materiale da utilizzare per la riprofilatura dei fronti in mc	26.250
Stesa terreno vegetale sulle parti in pendenza spessore 30 cm in mc	4.200
Stesa terreno vegetale sulle pedate spessore 50 cm in mc	3.500
Sterile sulle parti in roccia del piazzale in mc	4.320
Stesa terreno vegetale sul piazzale spessore 50 cm in mc	7.200
Canale di guardia in m/l	350
Canalette di drenaggio sui gradoni in m/l	1.637
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	810

**Tabella n°73 – Dati sul cantiere di Muntone per la fase di ripristino media giornaliera**

Dati sul cantiere di Muntone per la fase di ripristino media giornaliera	
Materiale da utilizzare per la riprofilatura dei fronti in mc	109
Stesa terreno vegetale sulle parti in pendenza spessore 30 cm in mc	17
Stesa terreno vegetale sulle pedate spessore 50 cm in mc	15
Sterile sulle parti in roccia del piazzale in mc	18
Stesa terreno vegetale sul piazzale spessore 50 cm in mc	30
Canale di guardia in m/l	1
Canalette di drenaggio sui gradoni in m/l	7
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	3

**Tabella n°74 – Dati progettuali del ripristino – Area impianto**

Dati progettuali del ripristino – Area Impianto	
Sterile da abbancare per il ripristino dell'area in mc	21.210
Stesa terreno vegetale sul piazzale spessore 50 cm in mc	4.650
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	435

**Tabella n°75 – Dati sull'area impianto per la fase di ripristino media giornaliera**

Dati sull'Area Impianto per la fase di ripristino media giornaliera	
Sterile da abbancare per il ripristino dell'area in mc	88
Stesa terreno vegetale sul piazzale spessore 50 cm in mc	19
Canalette di drenaggio nel piazzale in m/l	2

In allegato nelle Tavole n°269-270-271-272, sono riporti i dati relativi il cronoprogramma generale delle attività, per le aree del cantiere di Crapitudine, per il cantiere di Muntone, e per i lavori di ricerca mineraria.

## 17 CONCLUSIONI

L'analisi progettuale sin qui condotta, mostra che all'interno della concessione mineraria di San Simplicio ricadente all'interno del Comune di Siniscola, vi siano ancora delle risorse da sfruttare per tutta la durata del periodo richiesto come rinnovo del titolo minerario pari a 10 anni più due anni per i lavori di ripristino dell'area secondo quanto previsto dagli elaborati progettuali di cui la presente relazione fa parte.

La prima parte della presente relazione descrive tutti gli aspetti vincolistici che gravitano nell'area in cui è inserita la concessione dei lavori, rispetto il territorio circostante in cui ricade la concessione è compatibile con l'ambiente circostante.

La fase progettuale successiva, analizza quindi con il dettaglio dovuto dalla progettazione l'identificazione delle formazioni presenti nel sito e i loro rapporti stratigrafico-strutturali, nonché gli aspetti geomorfologici, idrogeologici e litotecnici.

L'analisi tiene anche conto quindi delle relazioni specialistiche quali relazione agronomica, relazione di stabilità dei fronti, ecc.

La fase cosiddetta progettuale invece analizza con il dettaglio relativo le varie situazioni quanto accade nel corso del decennio successivo al rinnovo della concessione per quanto riguarda i lavori nei cantieri di Crapitudine, di Muntone e dell'area dell'impianto.

Il progetto analizza le situazioni di variazione dei lavori suddividendo il periodo estrattivo in due momenti pari a tre anni di attività e un periodo finale pari a 4 anni.

Come precisato in tutte le fasi temporali, per ogni singolo periodo sono stati realizzate sia le fotointerpretazioni riprese dai punti panoramici, sia i modelli tridimensionali realizzati partendo dalla base del rilievo dello stato attuale.

L'analisi condotta ha inoltre consentito di determinare i quantitativi di materiale che saranno estratti dai due cantieri di Crapitudine e di Muntone, sia per quanto riguarda il minerale, sia per quanto riguarda lo sterile in eccedenza rispetto quello da utilizzare per il successivo recupero ambientale.

Il progetto ha quindi tenuto conto anche di quelli che potranno essere eventuali investimenti futuri contemplati nella parte descrittiva e grafica relativa i nuovi lavori di ricerca da effettuare a monte dell'attuale cantiere di Crapitudine.

L'analisi progettuale a quindi riguardato l'analisi degli interventi di ripristino delle aree interessate di lavori, utilizzando lo stesso dettaglio analitico già considerato per le fasi di coltivazione.

I dettagli del ripristino, hanno riguardato anche la ricostruzione tridimensionale degli interventi e la fotointerpretazione secondo quanto visibile dai punti di vista panoramici.

Inoltre al fine di definire i costi del ripristino, è stato realizzato uno specifico computo metrico di dettaglio che ha tenuto conto di tutte le lavorazioni da effettuare nell'area una volta terminato i lavori di coltivazione, ammesso che a seguito dei lavori di ricerca non sia necessario un proseguo delle attività.

Come ricordato in precedenza, le parti mineralizzate che saranno esaurite verranno ripristinate contestualmente all'avanzamento dei lavori di coltivazione del giacimento con le modalità previste nelle tavole progettuali di dettaglio.

Per completezza di informazioni sul progetto è stato quindi allegato un documento con annessa cartografia che inquadra fotograficamente la situazione allo stato attuale dell'area.

Per quanto riguarda gli aspetti progettuali legati allo Studio di Impatto Ambientale, allo studio costi – benefici e altre relazioni si rimanda agli elaborati specifici allegati.

In conclusione fermo restando le eventuali modifiche da apportare in sede di integrazioni al progetto si può affermare che sia durante la fase di screening, che nella fase di progettazione non sono emerse situazioni ostative alla realizzazione dell'intervento.

## 18 ALLEGATI

### 18.1 Elaborato fotografico

Come indicato anche nei paragrafi precedenti al presente progetto è allegato l'elaborato fotografico.

In questo elaborato sono riportate le riprese fotografiche realizzate durante i sopralluoghi effettuati per la redazione del progetto.

Nell'elaborato fotografico sono visibili le riprese effettuate dai punti di vista indicati nella Tavola n°274, mentre nella Tabella n°76, è riportato l'elenco delle viste.

**Tabella n°76 - Elenco viste elaborato fotografico**

Elenco viste elaborato fotografico	
Foto n°1	Svincolo S.S.131 (D.C.N.).
Foto n°2	Svincolo S.S.125 – S.S.131 (D.C.N.).
Foto n°3	Piazzola sulla S.S.125 da cui ha inizio la strada di accesso alla miniera.
Foto n°4	Ponte sulla S.S.131 (D.C.N.) lungo la strada di accesso alla miniera.
Foto n°5	Strada di accesso alla miniera.
Foto n°6	Ingresso concessione mineraria San Simplicio.
Foto n°7	Ingresso concessione mineraria San Simplicio e sulla destra ingresso strada cantiere di Muntone.
Foto n°8	Strada di accesso al cantiere di Muntone e sullo sfondo a Sinistra la parte alta del cantiere di Muntone.
Foto n°9	Vertice della concessione mineraria di San Simplicio in prossimità della strada di accesso alla miniera.
Foto n°10	Chiesa di San Simplicio in prossimità dell'ingresso della concessione mineraria.
Foto n°11	Strada di accesso alla miniera tratto dalla chiesa di San Simplicio ai locali uffici.
Foto n°12	Strada di accesso alla miniera sulla destra strada per il piazzale impianto, sulla sinistra strada per i locali uffici.
Foto n°13	Locale Uffici.
Foto n°14	Giragiare.
Foto n°15	Muffola.
Foto n°16	Strada di accesso al piazzale impianto nel tratto dai locali uffici alla sbarra.
Foto n°17	Strada di accesso al piazzale impianto nel tratto compreso tra la sbarra e la zona piazzale.
Foto n°18	Tubazione con spruzzatori per l'innaffiamento per l'abbattimento delle polveri nella strada di accesso.
Foto n°19	Panoramica Piazzale impianto.
Foto n°20	Corso d'acqua in prossimità del piazzale impianto.
Foto n°21	Pesa.
Foto n°22	Box spogliatoio.
Foto n°23	Tubo di dreno zona Box Spogliatoio
Foto n°24	Serbatoio gasolio.
Foto n°25	Dettaglio vasca serbatoio gasolio.
Foto n°26	Serbatoio oli usati.
Foto n°27	Gruppo elettrogeno.
Foto n°28	Container.
Foto n°29	Frantoio.
Foto n°30	Dettaglio Frantoio con in primo piano il tubo per l'inumidimento del materiale per l'abbattimento delle polveri.
Foto n°31	Vaglio sgrossatore.
Foto n°32	Hydrocone.
Foto n°33	Silos di accumulo del materiale per invio all'Hydrocone .
Foto n°34	Mulino a martelli.
Foto n°35	Vaglio secondario.
Foto n°36	Vaglio Binder.
Foto n°37	Vista nastri impianto.
Foto n°38	Vista nastri impianto.
Foto n°39	Nastri per l'accumulo del materiale con in evidenza gli spruzzatori per l'inumidimento del

	materiale per l'abbattimento delle povere.
Foto n°40	Piazzale Tout Venant.
Foto n°41	Tout Venant.
Foto n°42	Piazzale impianto.
Foto n°43	Pista di acceso al cantiere di Crapitudine (sbarra).
Foto n°44	Pista di acceso al cantiere di Crapitudine Tratto sbarra cantiere di Crapitudine.
Foto n°45	Massi di delimitazione della pista di accesso al cantiere di Crapitudine.
Foto n°46	Ingresso piazzale di base cantiere di Crapitudine.
Foto n°47	Vista del cantiere di Crapitudine in basso la pista di accesso piazzale di base e a mezza costa la pista di accesso alle parti alte del cantiere.
Foto n°48	Vista del cantiere di Crapitudine in basso la vecchia strada catastale a monte del corso d'acqua.
Foto n°49	Vista panoramica del cantiere di Crapitudine.
Foto n°50	Vista panoramica della zona di fronte il cantiere di Crapitudine con i vecchi lavori di ricerca ormai ripristinati.
Foto n°51	Vista panoramica del cantiere di Crapitudine la parte in alto a destra sarà ripristinata al riavvio delle attività.
Foto n°52	Vista panoramica del cantiere di Crapitudine verso monte
Foto n°53	Feldspato in banco
Foto n°54	Feldspato in banco (Dettaglio).
Foto n°55	Sterile in banco
Foto n°56	Piazzale di base del cantiere di Crapitudine.
Foto n°57	Cumuli di terra vegetale e sterile.
Foto n°58	Cumulo di sterile.
Foto n°59	Nuove zone di ricerca di Crapitudine.
Foto n°60	Strada di accesso con cancello verso il cantiere di Muntone.
Foto n°61	Strada di accesso nel tratto compreso tra il cancello e il cantiere di Muntone.
Foto n°62	Strada di accesso alla zona del cantiere di Muntone.
Foto n°63	Lavori di ricerca del cantiere di Muntone visti dalla strada di accesso.
Foto n°64	Area del cantiere di Muntone.
Foto n°65	Area circostante il cantiere di Muntone.
Foto n°66	Feldspato in affioramento nel cantiere di Muntone.

## 18.2 Elenco Tabelle

Tabella n°1 – Minerali prodotti e commercializzati .....	9
Tabella n°2 - Dati sulla concessione mineraria denominata San Simplicio così come da progetto del 2008...	13
Tabella n°3 - Dati sulla concessione mineraria denominata San Simplicio così come da nuovo progetto.....	13
Tabella n°4 – Zona 1,2,3,4 .....	35
Tabella n°5 – Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06).....	35
Tabella n°6 – Percentuale uso del suolo all'interno dell'area della concessione mineraria.....	38
Tabella n°7 – Variazione di k in funzione di $I_s$ secondo Palmström .....	45
Tabella n°8 – Risposta della roccia alla sua percussione con il martello da geologo .....	46
Tabella n°9 – Valore di $S_u$ (MPa) - Equazione .....	46
Tabella n°10 – Standard ISRM.....	46
Tabella n°11 – Valori di RQD % .....	47
Tabella n°12 – Spaziatura (m).....	47
Tabella n°13 – Persistenza (m) .....	47
Tabella n°14 – Apertura (mm) .....	47
Tabella n°15 – Rugosità del giunto.....	48
Tabella n°16 – Alterazione .....	48



Tabella n°17 – Riempimento delle discontinuità .....	48
Tabella n°18 – Venute d'acqua su 10 m di lunghezza .....	48
Tabella n°19 – Applicazione .....	48
Tabella n°20 – RMR <sub>c</sub> .....	49
Tabella n°21 – Condizioni di stabilità.....	49
Tabella n°22 – Metodo di scavo .....	50
Tabella n°23 – Grado di stabilità della scarpata ecc. ....	50
Tabella n°24 – Risultati Point Load Test .....	50
Tabella n°25 – Fondenti sodico-potassici presenti sul mercato italiano.....	55
Tabella n°26 – Fattori per la definizione del giacimento minerario .....	61
Tabella n°27 – Principali fattori che regolano la valutazione delle riserve .....	61
Tabella n°28 – Ripartizione delle riserve nei cantieri di Crapitudine e di Muntone in metri cubi.....	62
Tabella n°29 – Ripartizione delle riserve nei cantieri di Crapitudine e di Muntone in tonnellate .....	62
Tabella n°30 – Elementi progettuali dell'area dell'Impianto.....	72
Tabella n°31 – Analisi chimica del feldspato di San Simplicio .....	74
Tabella n°32 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine .....	80
Tabella n°33 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone.....	83
Tabella n°34 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine – Situazione attuale.....	88
Tabella n°35 – Elementi progettuali del cantiere Crapitudine - Intervallo Situazione attuale - Situazione dopo tre anni .....	89
Tabella n°36 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone – Situazione attuale .....	92
Tabella n°37 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone - Intervallo Situazione attuale - Situazione dopo tre anni .....	93
Tabella n°38 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine – Situazione dopo sei anni .....	100
Tabella n°39 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine - Intervallo Situazione dopo tre anni - Situazione dopo sei anni.....	101
Tabella n°40 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone – Situazione dopo tre anni.....	104
Tabella n°41 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone - Intervallo Situazione dopo tre anni - Situazione dopo sei anni .....	105
Tabella n°42 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine – Situazione dopo sei anni .....	112
Tabella n°43 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine - Intervallo Situazione dopo sei anni - Situazione dopo dieci anni.....	113
Tabella n°44 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone – Situazione dopo sei anni .....	116
Tabella n°45 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone - Intervallo Situazione dopo sei anni - Situazione dopo dieci anni.....	117
Tabella n°46 – Dati sul ripristino dell'Area impianto .....	123
Tabella n°47 – Dati sul ripristino cantiere di Crapitudine.....	124
Tabella n°48 – Dati sul ripristino cantiere di Muntone .....	128
Tabella n°49 – Dati sul ripristino - Area impianto .....	131
Tabella n°50 – Dati sul ripristino cantiere di Crapitudine Fase iniziale - intermedia .....	134
Tabella n°51 – Dati sul ripristino cantiere di Muntone Fase iniziale - intermedia.....	136
Tabella n°52 – Dati sul ripristino cantiere di Crapitudine Fase intermedia - finale.....	137
Tabella n°53 – Dati sul ripristino cantiere di Muntone Fase intermedia - finale .....	139

Tabella n°54 – Dati sui bacini ai fini dello studio della portata di piena.....	141
Tabella n°55 – Tempi di corrivazione critici (in ore) .....	148
Tabella n°56 – Valori di CN .....	148
Tabella n°57 – Valori di portata calcolata .....	149
Tabella n°58 – Pendenza delle tratte principali e portata.....	151
Tabella n°59 – Calcolo della portata massima sostenibile e velocità di flusso conseguente.....	151
Tabella n°60 – Calcolo della portata massima sostenibile e velocità di flusso conseguente.....	151
Tabella n°61 – Cronoprogramma della ricerca mineraria nell'area di Crapitudine (Dati generali).....	157
Tabella n°62 – Cronoprogramma della ricerca mineraria nell'area di Crapitudine (Tempi) .....	158
Tabella n°63 – Costi ricerca mineraria .....	163
Tabella n°64 – Volumi di materiale sterile prodotto nei 10 anni della concessione mineraria di San Simplicio nei cantieri di Crapitudine e Muntone .....	166
Tabella n°65 – Volumi di materiale sterile prodotto in una giornata lavorativa .....	167
Tabella n°66 – Costi del ripristino – Area Impianto .....	169
Tabella n°67 – Costi del ripristino – Cantiere di Crapitudine.....	170
Tabella n°68 – Costi del ripristino – Cantiere di Muntone .....	170
Tabella n°69 – Dati sulle giornate lavorative nell'area impianto e nei cantieri di Crapitudine e Muntone.....	171
Tabella n°70 – Dati progettuali del ripristino – Cantiere Crapitudine .....	171
Tabella n°71 – Dati sul cantiere di Crapitudine per la fase di ripristino media giornaliera .....	171
Tabella n°72 – Dati progettuali del ripristino – Cantiere Muntone .....	172
Tabella n°73 – Dati sul cantiere di Muntone per la fase di ripristino media giornaliera .....	172
Tabella n°74 – Dati progettuali del ripristino – Area impianto .....	172
Tabella n°75 – Dati sull'area impianto per la fase di ripristino media giornaliera.....	172
Tabella n°76 - Elenco viste elaborato fotografico .....	174

### 18.3 Elenco Figure

Figura n°1 - Stralcio della carta 1:25.000 con l'ubicazione della miniera .....	11
Figura n°2 - Aree interessate da attività estrattiva di 1° categoria Miniere e di 2° categoria CAVE. ....	16
Figura n°3 – Concessioni minerarie vigenti dalla relazione di Scooping allegata al PRAE. ....	16
Figura n°4 - Cave ricadenti all'interno dei limiti della concessione mineraria di San Simplicio.....	18
Figura n°5 - Cave ricadenti all'interno dei limiti della concessione mineraria di San Simplicio.....	18
Figura n°6 - Carta degli ambiti di pianificazione delle attività estrattive (Stralcio).....	20
Figura n°7 - Carta dell'inquadramento territoriale DTM (Stralcio). ....	21
Figura n°8 - Carta delle attività estrattive della provincia di Nuoro (Stralcio). ....	21
Figura n°9 – Stralcio della Carta geologica 1:200.000. ....	22
Figura n°10 – L'area d'indagine inserita all'interno della carta del modello strutturale del basamento ercinico della Sardegna.....	26
Figura n°11 – L'area d'indagine inserita all'interno della carta dei principali complessi geologici della Sardegna. ....	27
Figura n°12 – L'area d'indagine inserita all'interno della carta dei principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo. ....	28
Figura n°13 – Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale. ....	32

Figura n°14 – Classificazione sismica al 30 Novembre 2020. ....	36
Figura n°15 - Stralcio della Tavola 2 - Centro di Documentazione dei Bacini Idrografici (CEDOC) - "Idrografia superficiale" del Piano di Tutela delle acque in scala 1:250.000 con l'ubicazione della miniera. ....	40
Figura n°16 - Stralcio della Tavola 4/12 – Unità Idrografica Omogenea (UIO) - Posada in scala 1:100.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera. ....	41
Figura n°17 - Stralcio della Tavola 4a - Acquiferi Sedimentari Plio Quaternari in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera. ....	41
Figura n°18 - Stralcio della Tavola 4e - Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera. ....	42
Figura n°19 – Produzione mondiale e riserve di feldspato U.S. Geological Survey. ....	52
Figura n°20 – Import Export Saldo per Paese o Anno – Classificazione per nomenclatura combinata NC8 sistema armonizzato SH6. ....	53
Figura n°21 – Import Export Saldo per Paese o Anno – Classificazione per nomenclatura combinata NC8 sistema armonizzato SH6. ....	53
Figura n°22 – Zone di Produzione. ....	54
Figura n°23 – Provenienza materie prime del distretto di Sassuolo. ....	56
Figura n°24 – Bacini e cantieri di scavo. ....	142
Figura n°25 – Bacini e canalette di drenaggio principali. ....	143
Figura n°26 – Stralcio distribuzione spaziale dell'altezza di pioggia giornaliera in Sardegna (da Deidda ed al., Quad. Ricerca n°9 dell'Università di Cagliari, 1997). ....	145
Figura n°27 – Sotto Zone Omogenee per le piogge brevi e intense in Sardegna. ....	146
Figura n°28 – Bacini e configurazione sistema di drenaggio aree di scavo. ....	150
Figura n°29 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Cantiere di Muntone M1). ....	152
Figura n°30 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Cantiere di Muntone M2). ....	152
Figura n°31 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Cantiere di Muntone M3). ....	153
Figura n°32 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Cantiere di Muntone M4). ....	153
Figura n°33 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Cantiere di Muntone M5). ....	154
Figura n°34 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Cantiere di Crapitudine C1-C2). ....	154
Figura n°35 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Area Impianto I1). ....	155
Figura n°36 – Schema della rete di drenaggio, con tipologia di sezione trasversale di progetto (Area Impianto I2). ....	155

## 18.4 Elenco Tavole progettuali

Nell'elenco delle tavole sono comprese anche quelle allegate allo S.I.A.

Di seguito si riporta l'elenco delle tavole progettuali.

Tavola	Titolo Tavola	Scala
1	Inquadramento topografico	25000
2	Planimetria generale della Concessione Mineraria, Piazzale Impianto, Cantiere di Crapitudine e Cantiere di Muntone	10000
3	Carta della viabilità principale interna ed esterna della concessione	10000

4	Planimetria catastale dell'area dell'Impianto, pista di accesso, cantiere di Crapitudine e zone di ricerca mineraria	2000
5	Planimetria catastale dell'area del cantiere di Muntone e delle zone di ricerca mineraria	2000
6	Ortofoto con strada di accesso alla miniera e collegamento con la viabilità principale	Grafica
7	Ortofoto con viabilità interna Area Impianto	Grafica
8	Ortofoto con viabilità interna Cantiere di Crapitudine	Grafica
9	Ortofoto con viabilità interna Cantiere di Muntone	Grafica
10	Planimetria della Concessione Mineraria e PPR - Fiumi e torrenti (alveo inciso)	10000
11	Planimetria della Concessione Mineraria e PPR - Aree gestione speciale Ente Foreste	10000
12	Planimetria della Concessione Mineraria e Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Pericolo frana art. 8 c.2	10000
13	Planimetria della Concessione Mineraria e Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Pericolo Geomorfologico Rev. 42 (Pericolo Frana PAI)	10000
14	Planimetria della Concessione Mineraria e Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Pericolo Geomorfologico Rev. 42 (Rischio Frana PAI)	10000
15	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta delle Acclività	10000
16	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta Geologica	10000
17	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta dell'Uso del suolo	10000
18	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta dell'Instabilità potenziale	10000
19	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta Geomorfologica	10000
20	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta dei Vincoli vigenti	10000
21	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta della Pericolosità da frana	10000
22	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta degli Elementi a rischio	10000
23	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta del Rischio da frana	10000
24	Carta litologica della Sardegna 2019 Scala 1:25.000	10000
25	Carta della permeabilità dei substrati della Sardegna Scala 1:25.000	10000
26	Planimetria della Concessione Mineraria e Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923	10000
27	Planimetria della Concessione Mineraria e Ricettività in Agriturismo in Provincia di Nuoro	10000
28	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta della Zonizzazione comunale - Zona Nord	10000
29	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta Geolitologica	20000
30	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta Geomorfologica	20000
31	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta Lito-geotecnica	20000
32	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta Idrogeologica	20000
33	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta Uso agricolo	20000
34	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta Copertura vegetale forestale	20000
35	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta delle Acclività	20000
36	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta delle Aree naturalistiche	20000
37	Planimetria della Concessione Mineraria e Piano acustico - Unità Acustiche Omogenee - Infrastrutture viabilità principale	10000
38	Planimetria della Concessione Mineraria e Piano acustico - Classificazione acustica del territorio	10000
39	Carta Litologica	10000
40	Carta Geologica	10000
41	Carta dell'uso del suolo	10000
42	Carta delle permeabilità	10000
43	Schema Impianto	Grafica
44	Planimetria con ubicazione delle sezioni Area Impianto (Stato attuale)	500
45	Sezioni Area Impianto (Stato attuale)	500
46	Planimetria con ubicazione delle sezioni Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	500
47	Sezioni Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	500
48	Vista tridimensionale generale Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
49	Vista Isometrica SW Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
50	Vista Isometrica SE Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
51	Vista Isometrica NE Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
52	Vista Isometrica NW Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
53	Vista tridimensionale generale Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica

54	Vista Isometrica SW Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica
55	Vista Isometrica SE Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica
56	Vista Isometrica NE Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica
57	Vista Isometrica NW Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica
58	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
59	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
60	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica
61	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica
62	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	500
63	Sezioni 12-15 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	500
64	Sezioni 16-19 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	500
65	Sezioni 20-21 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	500
66	Sezioni 22-23 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	500
67	Sezioni 24-25 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	500
68	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	500
69	Sezioni 12-15 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	500
70	Sezioni 16-19 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	500
71	Sezioni 20-21 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	500
72	Sezioni 22-23 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	500
73	Sezioni 24-25 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	500
74	Vista tridimensionale generale Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
75	Vista Isometrica SW Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
76	Vista Isometrica SE Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
77	Vista Isometrica NE Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
78	Vista Isometrica NW Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
79	Vista tridimensionale generale Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
80	Vista Isometrica SW Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
81	Vista Isometrica SE Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
82	Vista Isometrica NE Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
83	Vista Isometrica NW Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
84	Render fotografici - Punti di vista Cantiere di Crapitudine	Grafica
85	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
86	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
87	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
88	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
89	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
90	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
91	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Muntone (Stato attuale)	500
92	Sezioni 26-30 Cantiere di Muntone (Stato attuale)	500
93	Sezioni 31-34 Cantiere di Muntone (Stato attuale)	500
94	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	500
95	Sezioni 26-30 Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	500
96	Sezioni 31-34 Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	500
97	Vista tridimensionale generale Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
98	Vista Isometrica SW Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
99	Vista Isometrica SE Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
100	Vista Isometrica NE Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
101	Vista Isometrica NW Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
102	Vista tridimensionale generale Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
103	Vista Isometrica SW Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
104	Vista Isometrica SE Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
105	Vista Isometrica NE Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
106	Vista Isometrica NW Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
107	Render fotografici - Punti di vista Cantiere di Muntone	Grafica
108	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
109	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
110	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica



111	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
112	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
113	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
114	Planimetria con ubicazione delle sezioni Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	500
115	Sezioni Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	500
116	Vista tridimensionale generale Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
117	Vista Isometrica SW Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
118	Vista Isometrica SE Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
119	Vista Isometrica NE Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
120	Vista Isometrica NW Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
121	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
122	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
123	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	500
124	Sezioni 12-15 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	500
125	Sezioni 16-19 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	500
126	Sezioni 20-21 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	500
127	Sezioni 22-23 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	500
128	Sezioni 24-25 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	500
129	Vista tridimensionale generale Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
130	Vista Isometrica SW Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
131	Vista Isometrica SE Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
132	Vista Isometrica NE Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
133	Vista Isometrica NW Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
134	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
135	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
136	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
137	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	500
138	Sezioni 26-30 Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	500
139	Sezioni 31-34 Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	500
140	Vista tridimensionale generale Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
141	Vista Isometrica SW Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
142	Vista Isometrica SE Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
143	Vista Isometrica NE Cantiere di Muntone(Stato dopo 6 anni)	Grafica
144	Vista Isometrica NW Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
145	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
146	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
147	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
148	Planimetria con ubicazione delle sezioni Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	500
149	Sezioni Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	500
150	Vista tridimensionale generale Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica
151	Vista Isometrica SW Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica
152	Vista Isometrica SE Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica
153	Vista Isometrica NE Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica
154	Vista Isometrica NW Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica
155	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica
156	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica
157	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	500
158	Sezioni 12-15 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	500
159	Sezioni 16-19 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	500
160	Sezioni 20-21 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	500
161	Sezioni 22-23 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	500
162	Sezioni 24-25 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	500
163	Vista tridimensionale generale Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
164	Vista Isometrica SW Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
165	Vista Isometrica SE Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
166	Vista Isometrica NE Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
167	Vista Isometrica NW Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica

168	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
169	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
170	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
171	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	500
172	Sezioni 26-30 Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	500
173	Sezioni 31-34 Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	500
174	Vista tridimensionale generale Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
175	Vista Isometrica SW Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
176	Vista Isometrica SE Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
177	Vista Isometrica NE Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
178	Vista Isometrica NW Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
179	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
180	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
181	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
182	Planimetria con ubicazione delle sezioni Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	500
183	Sezioni Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	500
184	Vista tridimensionale generale Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
185	Vista Isometrica SW Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
186	Vista Isometrica SE Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
187	Vista Isometrica NE Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
188	Vista Isometrica NW Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
189	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
190	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
191	Planimetria con ubicazione delle sezioni Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	500
192	Sezioni Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	500
193	Vista tridimensionale generale Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
194	Vista Isometrica SW Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
195	Vista Isometrica SE Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
196	Vista Isometrica NE Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
197	Vista Isometrica NW Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
198	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato fase intermedia del ripristino - Step I)	Grafica
199	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato fase intermedia del ripristino - Step I)	Grafica
200	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato fase intermedia del ripristino - Step II)	Grafica
201	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato fase intermedia del ripristino - Step II)	Grafica
202	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato fase finale del ripristino - Step I)	Grafica
203	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato fase finale del ripristino - Step I)	Grafica
204	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato fase finale del ripristino - Step II)	Grafica
205	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato fase finale del ripristino - Step II)	Grafica
206	Raffronto tra le sezioni dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, dopo lo smontaggio dell'impianto, e dopo il ripristino dell'Area Impianto	500
207	Planimetria con l'ubicazione delle canalette di drenaggio delle acque meteoriche Area Impianto	500
208	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
209	Sezioni 12-15 Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
210	Sezioni 16-19 Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
211	Sezioni 20-21 Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
212	Sezioni 22-23 Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
213	Sezioni 24-25 Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
214	Vista tridimensionale generale Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase del ripristino)	Grafica
215	Vista Isometrica SW Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
216	Vista Isometrica SE Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
217	Vista Isometrica NE Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
218	Vista Isometrica NW Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
219	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Crapitudine (Stato fase intermedia del ripristino)	Grafica
220	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Crapitudine (Stato fase intermedia del ripristino)	Grafica
221	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Crapitudine (Stato fase intermedia del ripristino)	Grafica
222	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
223	Sezioni 26-30 Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	500

224	Sezioni 31-34 Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
225	Vista tridimensionale generale Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
226	Vista Isometrica SW Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
227	Vista Isometrica SE Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
228	Vista Isometrica NE Cantiere di Muntone(Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
229	Vista Isometrica NW Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
230	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Muntone (Stato fase intermedia del ripristino)	Grafica
231	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Muntone (Stato fase intermedia del ripristino)	Grafica
232	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Muntone (Stato fase intermedia del ripristino)	Grafica
233	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	500
234	Sezioni 12-15 Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	500
235	Sezioni 16-19 Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	500
236	Sezioni 20-21 Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	500
237	Sezioni 22-23 Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	500
238	Sezioni 24-25 Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	500
239	Vista tridimensionale generale Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
240	Vista Isometrica SW Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
241	Vista Isometrica SE Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
242	Vista Isometrica NE Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
243	Vista Isometrica NW Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
244	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Crapitudine (Stato fase finale del ripristino)	Grafica
245	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Crapitudine (Stato fase finale del ripristino)	Grafica
246	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Crapitudine (Stato fase finale del ripristino)	Grafica
247	Raffronto tra le sezioni (12-15) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Crapitudine	500
248	Raffronto tra le sezioni (16-19) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Crapitudine	500
249	Raffronto tra le sezioni (20-21) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Crapitudine	500
250	Raffronto tra le sezioni (22-23) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Crapitudine	500
251	Raffronto tra le sezioni (24-25) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Crapitudine	500
252	Planimetria con l'ubicazione delle canalette di drenaggio delle acque meteoriche Cantiere di Crapitudine	500
253	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	500
254	Sezioni 26-30 Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	500
255	Sezioni 31-34 Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	500
256	Vista tridimensionale generale Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
257	Vista Isometrica SW Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
258	Vista Isometrica SE Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
259	Vista Isometrica NE Cantiere di Muntone(Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
260	Vista Isometrica NW Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
261	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Muntone (Stato fase finale del ripristino)	Grafica
262	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Muntone (Stato fase finale del ripristino)	Grafica
263	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Muntone (Stato fase finale del ripristino)	Grafica
264	Raffronto tra le sezioni (26-30) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Muntone	500
265	Raffronto tra le sezioni (31-34) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Muntone	500
266	Planimetria con l'ubicazione delle canalette di drenaggio delle acque meteoriche Cantiere di Muntone	500
267	Dettaglio del rinterro con materiali di riporto, terra vegetale e canalette di scolo per le acque meteoriche	Grafica
268	Planimetria generale dei nuovi lavori di ricerca mineraria	Varie
269	Cronoprogramma	Grafica
270	Riepilogo dati produzioni e ripristino Cantiere di Crapitudine	Grafica
271	Riepilogo dati produzioni e ripristino Cantiere di Muntone	Grafica
272	Cronoprogramma della ricerca mineraria nell'area di Crapitudine	Grafica
273	Planimetria della Concessione Mineraria, con limite di 1,5 km per lo sviluppo delle matrici nello S.I.A.	10000
274	Inquadramento fotografico	10000

---

## **19 ELENCO ALLEGATI**

---

Elaborato fotografico  
Analisi costi benefici  
Analisi chimica sulla eventuale presenza di amianto  
Point Load  
Analisi di stabilità  
Cronoprogramma  
Computo metrico  
Relazione di compatibilità idraulica  
Relazione paesaggistica