



**Studio di Geologia Tecnica e Ambientale**  
**Dott. Geol. Pietro Pittau - Dott. Pian. Fabio Grasso**

*Via Zardin, 14 - Via Marghine, 22-c*  
*09016 Iglesias (SU)*  
*Tel. 3388418324 - 3487812836*  
*ppittau@yahoo.it - fanigrasso@yahoo.it*

## **Concessione mineraria Padulazzu**

(Bentonite ed Argille Smettiche)

Località Padulazzu

Comune di Sassari

Provincia di Sassari

**Piano di Gestione dei Rifiuti di Estrazione**  
**ai sensi**  
**dell'art. 5 del D.Lgs. del 30/05/2008 n°117**  
(P.G.R.E.)

*Dicembre 2022*

*Committente*

**SSB srl**

*Via Martini Z.I. Cirras – S.Giusta (Or)*

## SOMMARIO

1.	Normativa di riferimento	3
1.1.	Principale normativa europea	3
1.2.	Principale normativa nazionale	3
1.3.	Normativa regionale	3
2.	Premessa	4
3.	Descrizione dell'area di intervento	5
3.1.	Inquadramento geografico	5
3.2.	Specifica della natura giuridica dei soggetti proponenti e gestori dell'iniziativa	6
3.2.1.	Dipendenti	10
3.2.2.	Mezzi meccanici	10
3.2.3.	Attività indotte legate all'iniziativa	10
4.	Descrizione del metodo di coltivazione	11
5.	Bilancio materiali di estrazione	16
5.1.	Definizione di tipo e qualità del materiale estrattivo	16
5.2.	Previsione sulle quantità di bentonite da estrarre	17
5.3.	Descrizione dei principali parametri progettuali relativi al sito minerario	18
5.3.1.	Indicazione della localizzazione	18
5.3.2.	Superficie interessata dalla concessione	18
5.3.3.	Volumi	19
5.3.4.	Capacità di estrazione e produzione	20
5.4.	Pianificazione dell'attività estrattiva nei vari anni	21
5.4.1.	Durata di esercizio della miniera	22
6.	Caratterizzazione dei rifiuti di estrazione	23
6.1.	Terra non inquinata	23
6.2.	Rifiuti inerti derivanti dalla coltivazione del materiale utile	23
7.	Produzione dei rifiuti di estrazione	24
8.	Struttura di deposito	24
9.	Materiali provenienti dall'esterno	25
10.	Misure preventive sull'inquinamento sulle aree di accumulo	25
11.	Quantità dei rifiuti da estrazione	27
12.	Dichiarazione	28

## ALLEGATI

1	Tav. A Step di coltivazione e ripristino
---	--

## **1. Normativa di riferimento**

---

### **1.1. Principale normativa europea**

#### **Direttiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 marzo 2006**

la presente direttiva relativa alla gestione dei rifiuti delle attività estrattive va a modificare la direttiva 2004/35/CE, istituendo le misure, le procedure e gli orientamenti necessari per prevenire ridurre il più possibile eventuali effetti negativi per l'ambiente, in particolare per l'acqua, l'aria, il suolo, la fauna, e il paesaggio, nonché eventuali rischi per la salute umana, conseguenti alla gestione dei rifiuti prodotti dalle industrie estrattive.

#### **Direttiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 aprile 2004**

stabilendo le norme basate sul principio **“chi inquina paga”** ciò significa che una società che provoca un danno ambientale ne è responsabile e deve farsi carico di intraprendere le necessarie azioni di prevenzione o di riparazione e di sostenere tutti i costi relativi.

### **1.2. Principale normativa nazionale**

#### **D. Lgs. 117 del 2008**

Il presente decreto all'art. 1 stabilisce le misure, le procedure e le azioni necessarie per prevenire o per ridurre il più possibile eventuali effetti negativi per l'ambiente, in particolare per l'acqua, l'aria, il suolo, la fauna, la flora e il paesaggio, nonché eventuali rischi per la salute umana, conseguenti alla gestione dei rifiuti prodotti dalle industrie estrattive.

#### **D. Lgs. 152 del 2006**

Norme in materia ambientale.

### **1.3. Normativa regionale**

#### **Linee guida regionali**

Utilizzo degli sfridi di cava “Marmo e Granito” nel settore delle costruzioni stradali.

## 2. Premessa

---

Il presente Piano di gestione dei rifiuti di estrazione è stato elaborato seguendo nel dettaglio quanto previsto dal Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n. 117 (pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 157 del 7 luglio 2008) e promulgato in attuazione della *Direttiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 marzo 2006 relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive e che modifica la direttiva 2004/35/CE* così come modificato dalla Legge 4 giugno 2010, n. 96 *Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2009* (pubblicata in Gazzetta Ufficiale n. 146 del 25 giugno 2010 - Supplemento Ordinario n. 138), entrata in vigore in data 10 luglio 2010. Inoltre, sono state consultate le varie precisazioni contenute, sempre sullo stesso argomento, nel IV correttivo al D.Lgs. 152/2006 che è noto come D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 *Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive* pubblicato nel Supplemento ordinario n. 269/L alla Gazzetta Ufficiale Serie generale del 10 dicembre 2010 n. 288.

Il Piano di gestione dei rifiuti di estrazione, predisposto dalla Società SSB S.r.l. con sede in Via Martini, Z.I. CIRRAS (OR), pianifica l'attività di gestione dei rifiuti di estrazione, producibili durante i lavori di coltivazione nella miniera sita in località "Padulazzu", così come previsto dall'articolo 5, comma 2 del D.Lgs. 117/2008, e volto a prevenire o a ridurre la produzione di rifiuti di estrazione e la loro pericolosità, incentivarne il recupero ed il riciclaggio, il riutilizzo o la bonifica, assicurarne lo smaltimento sicuro a breve e a lungo termine ed è strutturato secondo quanto previsto dall'articolo 5, comma 3 del D.Lgs. 117/2008.

L'attività di coltivazione da cui deriveranno i rifiuti di estrazione si svolgerà in Comune di Sassari in località "Padulazzu".

L'attività di coltivazione della miniera, è rivolta alla produzione di minerale montmorillonitico, che commercialmente viene definito col termine di "bentonite" in diversi settori dell'industria, con particolare riguardo a:

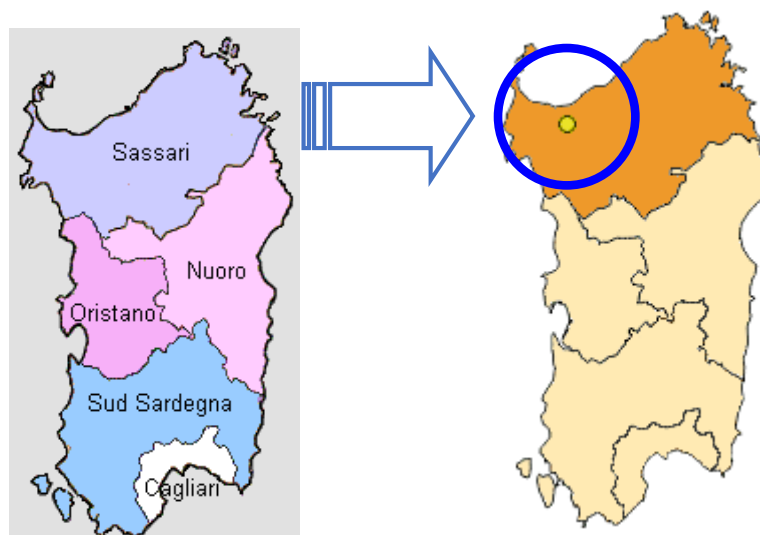
- preparazione di fanghi per le trivellazioni speciali,
- pellettizzazione dei minerali di ferro,
- ingegneria civile come impermeabilizzante dei terreni, consolidamenti, miscelazione per cementi speciali, ecc..

Il materiale di copertura e tutti gli intercalari che si trovano tra gli strati mineralizzati, giudicati non utilizzabili ai fini commerciali durante l'escavazione, verranno utilizzati per la sistemazione morfologica ed ambientale della zona precedentemente coltivata.

### 3. Descrizione dell'area di intervento

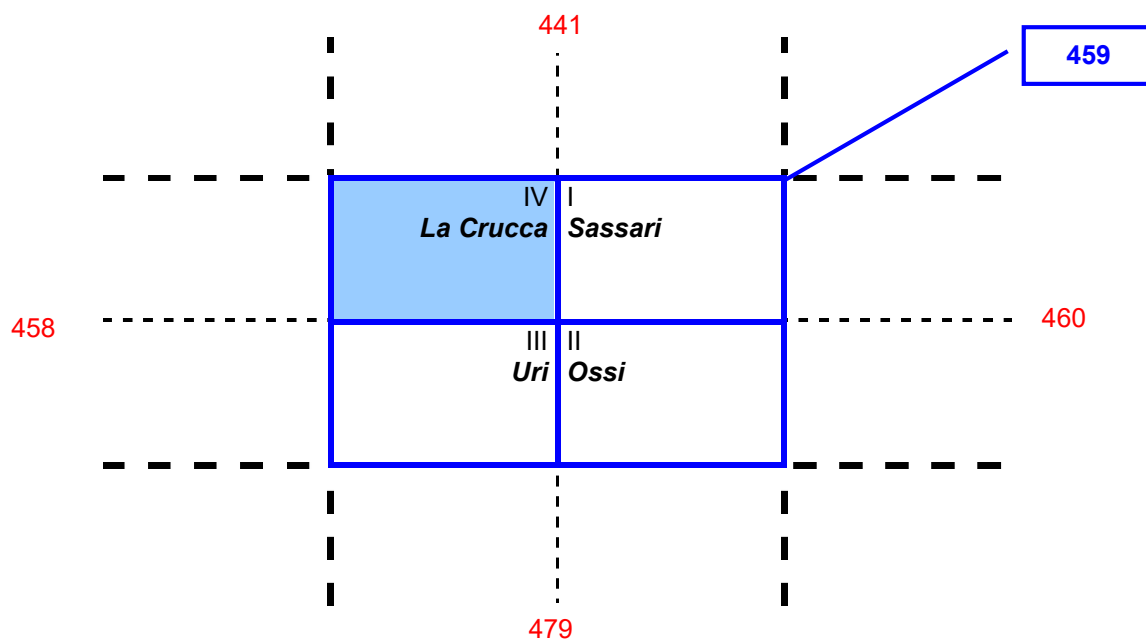
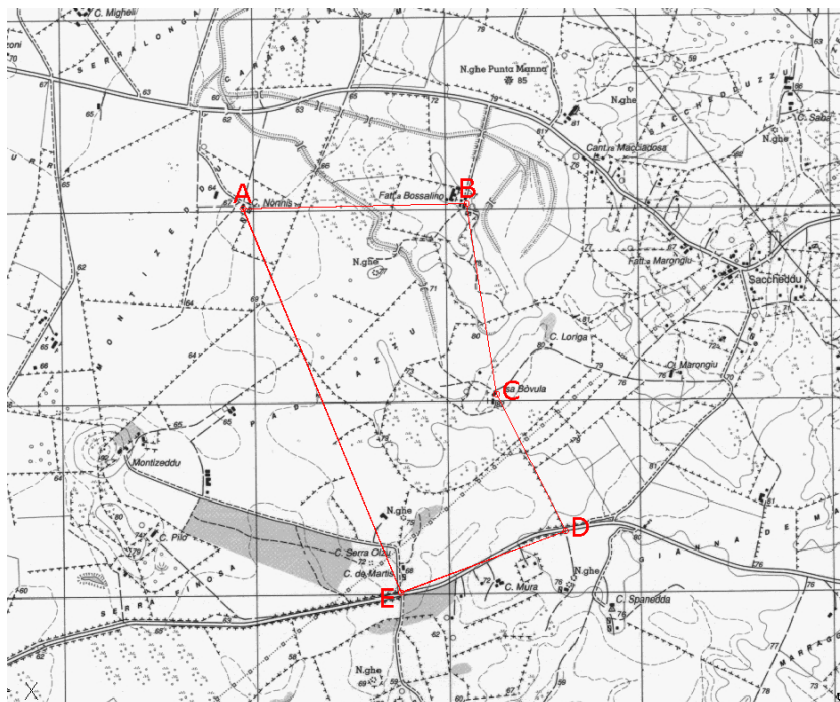
#### 3.1. Inquadramento geografico

L'iniziativa proposta si inserisce in un'area della Sardegna nord occidentale nel territorio comunale di Sassari in provincia di Sassari, in località Padulazzu.



L'area è ubicata sulla carta IGM 1:25000 nel foglio n° 459, sezione IV, denominazione La Crucca e sulla Carta Tecnica Regionale 1:10000 nel foglio n° 459 sezione 050 denominazione Monte Nurra.

Cartografia	Identificativo	Denominazione
1:25000	459 sezione IV	La Crucca
1:10000	459 sezione 050	Monte Nurra



La zona del cantiere in oggetto, si raggiunge facilmente percorrendo la strada statale n° 291 che da Sassari conduce ad Alghero in direzione Alghero ed imboccando al km 11 la strada provinciale n° 65 che corre in direzione circa est ovest, quindi, al km 3,800 si trova lo svincolo della strada di penetrazione che porta al sito della miniera.

### 3.2. Specifica della natura giuridica dei soggetti proponenti e gestori dell'iniziativa

La Società Sarda di Bentonite S.r.l. (SSB S.r.l.) è una società a responsabilità limitata con sede a Santa Giusta in provincia di Oristano in Via Martini nella zona industriale Cirras.

La SSB, nasce nel 1989 a seguito della fusione della società MI.CHI.SA. (Gruppo Laviosa S.p.A. di Livorno) e della Società Mineraria Sud-Chemie AG di Monaco di Baviera; quest'ultima dal 1997 è divenuta totalmente detentrica dell'intero pacchetto azionario.

La Società opera nelle fasi di fornitura di minerali grezzi che estrae nelle diverse concessioni minerarie distribuite nell'isola, nella lavorazione e fornitura dei prodotti granulari, prodotti macinati sfusi e vagliati sfusi, secondo le norme del sistema ISO 9002 e si connota come una delle più importanti aziende produttrici di argille bentonitiche del Mediterraneo.

Nell'anno 2012 l'intero pacchetto Sud-Chemie è stato acquisito dal gruppo CLARIANT, con sede a Muttenz (Svizzera) e presente in tutto il mondo con circa 17.000 dipendenti e oltre 250 stabilimenti e siti produttivi.

All'interno dell'organizzazione CLARIANT, costituita da 7 Business Units (Additives, Catalysts, Functional Minerals, Industrial & Consumer Specialties, Masterbatches, Oil & Mining Services, Pigments), la SSB srl si colloca all'interno della BU Functional Minerals, contribuendo alla produzione e commercializzazione di bentoniti e terre da sbianca per un volume complessivo di oltre 2 milioni di tonnellate all'anno, per l'intero Gruppo, che trovano applicazione in molteplici importanti settori di utilizzo (fonderia, industria cartaria, industria farmaceutica, chiarificazione di vini e oli, ingegneria civile, disidratanti, ecc).

La SSB in Sardegna sviluppa la verticalizzazione della produzione attraverso due stabilimenti produttivi: uno nel Comune di Santa Giusta, nel quale avviene il carico delle navi per diverse destinazioni internazionali e l'altro in prossimità del sito estrattivo più importante della Società, a bocca della miniera di Case S'Aliderru, ubicata nella Nurra di Sassari, in posizione baricentrica rispetto alla direttrice che congiunge i centri di Porto Torres e di Alghero.

La Società committente conta attualmente 26 dipendenti diretti e un indotto che può raggiungere le 150 unità attraverso i lavori in appalto alle ditte terziste di movimento terra, trasporto e manutenzione.

Opera nell'ambito di un sistema integrato qualità-sicurezza-ambiente regolamentato dalle norme specifiche relative alla sicurezza cantieri con particolare riferimento a quelli minerari.

La certificazione ISO 9001 comprende tutte le attività di progettazione, sviluppo, produzione, commercializzazione e assistenza per tutti gli stabilimenti produttivi e relativi a tutti i marchi del Gruppo.

L'impegno della società e l'attenzione nei confronti degli aspetti ambientali connessi con le diverse attività, si realizza attraverso un sistema di gestione ambientale, della sicurezza e della qualità, infatti, la società adotta un sistema di gestione manageriale ed è certificata per:

- ❖ sistema di gestione ambientale secondo lo standard **ISO 14001-2015**,
- ❖ sistema di gestione della qualità secondo lo standard **ISO 9001-2015**,
- ❖ sistema di gestione della salute e della sicurezza sul lavoro secondo lo standard **45001-2018**.

Le caratteristiche tecnologiche di tutti i materiali, sono garantite da controlli di laboratorio, interni ed esterni, che verificano la rispondenza dei parametri chimico-fisici con le norme internazionali.

La società ha al suo interno un reparto apposito che si occupa di certificazione 9001-14001-45001 (SQS Certificate Clariant); l'ultima certificazione ottenuta per i siti di Santa Giusta e Case S'Aliderru è stata rilasciata dalla SQS in data 01.10.2020 ed ha validità sino al 30.09.2023.

A livello di Gruppo inoltre, la Società sta sviluppando il progetto '**Mining Excellence**', condotto con i principi del metodo Lean Six Sigma.



Il progetto mira a comparare, selezionare e implementare le migliori tecnologie e metodologie di lavoro applicate internazionalmente nelle 53 miniere del Gruppo, in modo tale da rendere ogni singola fase della produzione di argille bentonitiche più economica e meno impattante dal punto di vista ambientale.

L'impegno aziendale verso il recupero ambientale delle aree sfruttate si esplica regolarmente durante e dopo lo sfruttamento minerario, in questo contesto, un esempio recente di restituzione integrale all'attività agropastorale, ha interessato un'area di circa 8 ettari, denominata cantiere "Bussu Antonio".

In tale settore, a seguito della ripresa delle attività agricole avvenuta negli anni 2017/2018, sono state realizzate 135 rotoballe di foraggio e sono state successivamente donate ad una comunità del circondario impegnata in un programma di recupero di persone affette da tossicodipendenza.

Le immagini seguenti, mostrano la sequenza delle operazioni di recupero ambientale operate nel sito di Busachi ed in quello di Padulazzu.

#### **Riqualficazione ambientale miniera di Busachi**





### Riqualificazione ambientale Miniera di Padulazzu



Un ulteriore impegno che la Clariant ha intrapreso nel corso degli ultimi anni ed al quale la stessa casa madre pone forte attenzione, è riferito al concetto di ecosostenibilità ambientale.

Gli sforzi aziendali in tal senso si sono sviluppati mediante la predilezione delle attività di essiccazione del minerale utilizzando l'energia rinnovabile fornita dal sole e dal vento.

Sono stati infatti adibiti a tali operazioni estesi piazzali presso la miniera di Case S'Aliderru (SS) dove il minerale viene steso e lasciato essiccare naturalmente; ciò ha consentito di minimizzare gli impatti derivanti dalle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera riducendo sensibilmente il trasporto su camion e l'utilizzo di combustibili nel forno rotativo presente a Santa Giusta.



### 3.2.1. Dipendenti

Nello sviluppo dei lavori, la concessione vedrà l'utilizzo delle seguenti figure professionali:

Unità previste	Quantità previste
Direttore dei Lavori	1/2
Sorvegliante società madre	1
Addetti (compresi nel nolo a caldo) di cui 1 sorvegliante	5

Le unità frazionarie si intendono in compartecipazione con altre miniere della società.

### 3.2.2. Mezzi meccanici

Verranno utilizzati i seguenti mezzi:

- ❖ 1 escavatore Caterpillar Hitachi 350;

Peso operativo	35,2 t
Potenza motore	202 kW
Capacità della benna	1,4 m <sup>3</sup>

- ❖ 1 escavatore Caterpillar Cat 323 con o senza martellone;

Peso operativo	25,5 t
Potenza motore	122 kW
Capacità della benna	Martellone o 1,2 m <sup>3</sup>

- ❖ 1 pala meccanica cingolata Caterpillar Cat 963;

Peso operativo	19,6 t
Potenza motore	122 kW
Capacità della benna	2,45 m <sup>3</sup>

- ❖ 2 camion 4 assi.

### 3.2.3. Attività indotte legate all'iniziativa

All'interno dell'area della miniera, le operazioni di estrazione, movimentazione e trasporto dei minerali, vengono svolte da imprese esterne che svolgono la loro prestazione lavorativa per conto della società madre.

Le imprese esterne impiegano mediamente cinque unità lavorative e si occupano di:

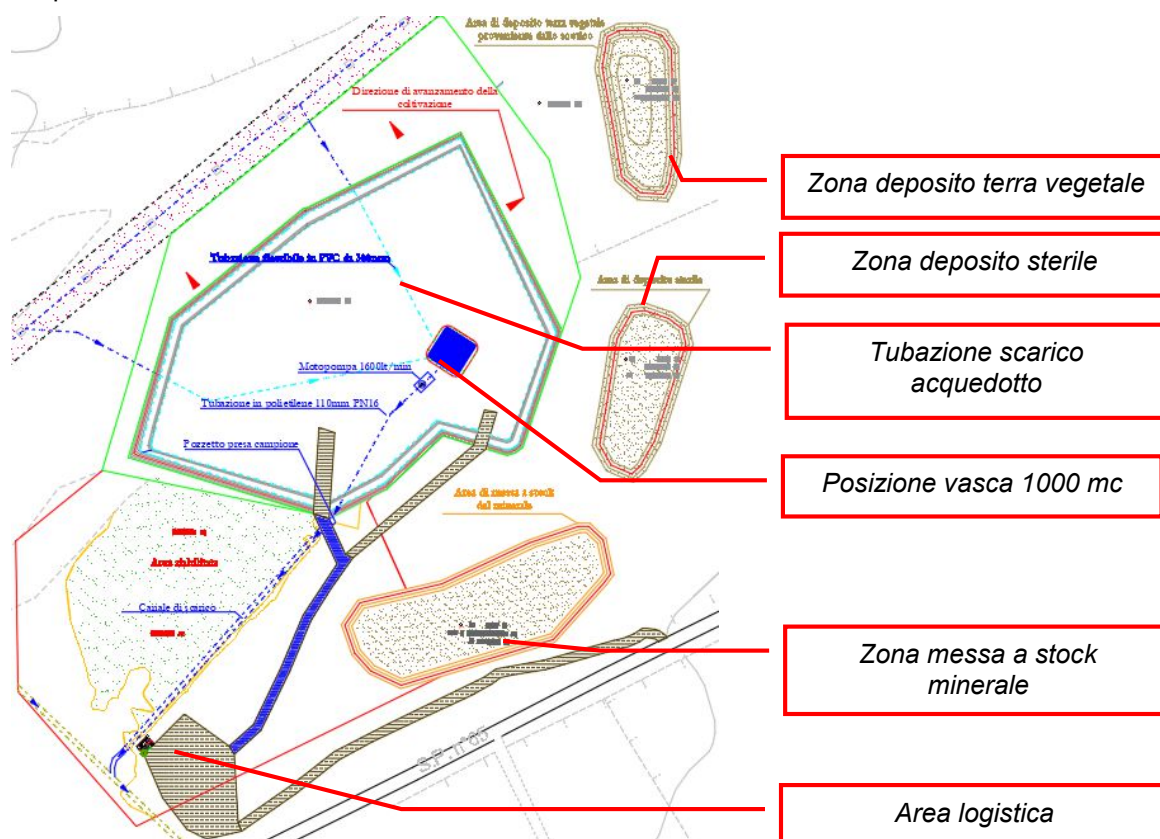
- ❖ estrazione del minerale;
- ❖ movimentazione del minerale;
- ❖ trasporto del minerale,
- ❖ movimentazione dello sterile,
- ❖ rimodellamento delle aree coltivate.

#### 4. Descrizione del metodo di coltivazione

La morfologia attuale del cantiere è quella illustrata nella figura successiva, con lo scavo localizzato tra le future due zone di accumulo del minerale a sud e della terra vegetale a nord-est.

Le future modalità di intervento saranno le seguenti:

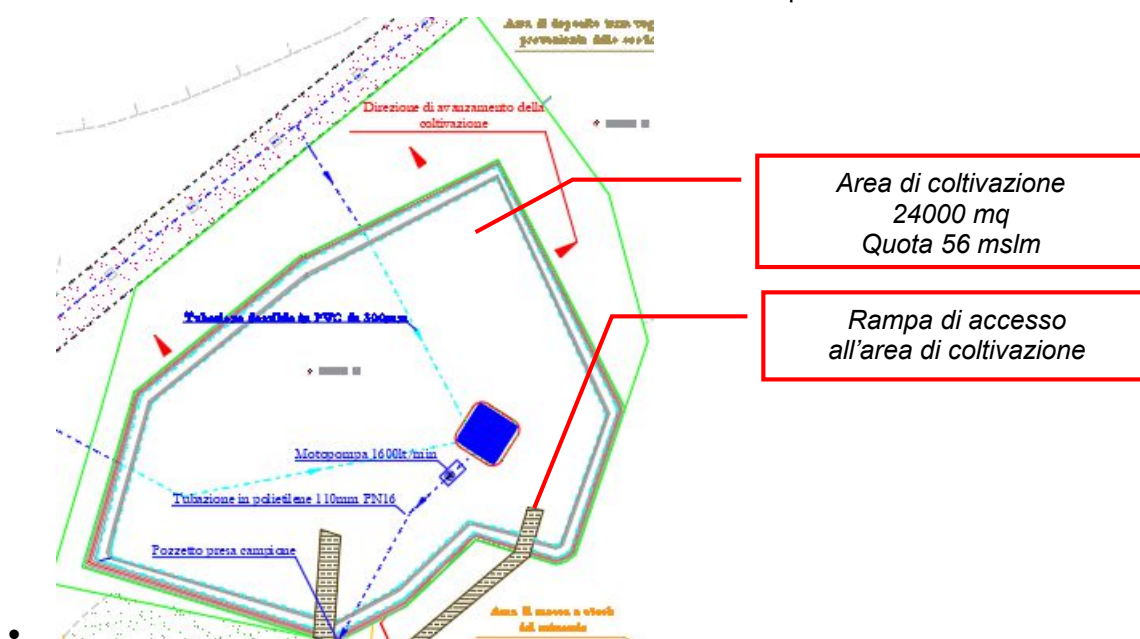
- creazione delle piste di accesso alla zona logistica e alla zona di manovra dei mezzi, predisposizione della zona della logistica del cantiere a sud della zona già coltivata e ripristinata, comprendente box ad uso ufficio e ad uso sanitario;
- delimitazione delle aree di servizio comprendenti l'area di deposito a stock del minerale, l'area di messa a stock della terra vegetale ed identificazione sul suolo delle tubazioni di scarico dell'acquedotto;



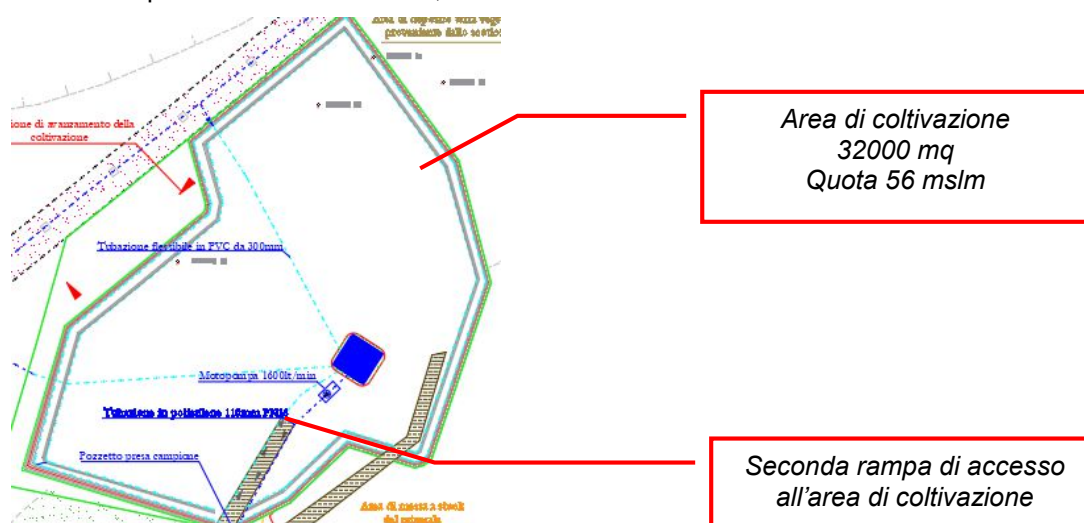
- asportazione del terreno vegetale di copertura (scotico) sull'area che sarà interessata dalla coltivazione che si sviluppa a nord est rispetto alla zona del vecchio scavo ormai ripristinato. Tale materiale sarà depositato nella zona a nord est, indicata nelle tavole progettuali, tale modalità operativa si seguirà man mano che servirà per portare a giorno le aree da coltivare, fino ad interessare l'intera area di coltivazione;
- realizzazione della vasca di accumulo (capacità 1000 mc) per la raccolta delle acque meteoriche e per l'eventuale scarico della condotta, tale vasca permetterà anche la sedimentazione e la chiarificazione delle acque prima della loro immissione nel reticolo idrico superficiale;
- creazione del canale di scarico delle acque di eduazione verso il sottopasso della SP;
- coltivazione su una superficie di 24000 metri quadrati con approfondimento dello scavo fino a quota 56 metri slm, all'avanzare della coltivazione, si accorceranno le tubazioni di scarico dell'acquedotto e si



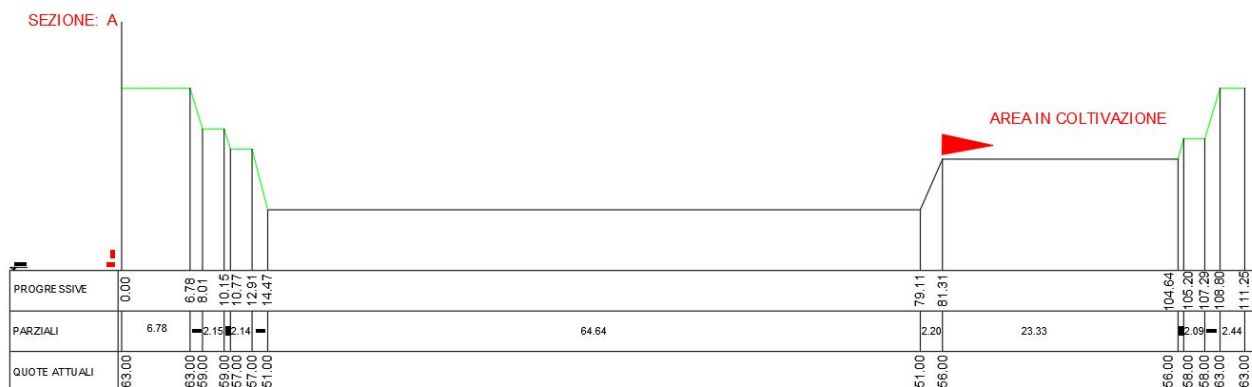
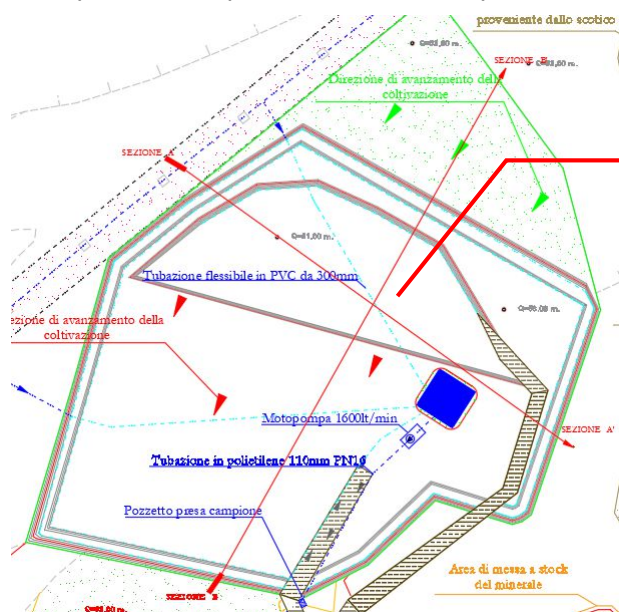
collegheranno alle canalette di regimazione fino alla vasca, che progressivamente si sposterà come quota al procedere della coltivazione. Con l'avanzare della coltivazione, si renderà necessario il taglio delle prolunghie interraste di scarico dell'acqua della tubazione dell'ENAS, sulle stesse saranno montate delle prolunghie flessibili che in caso di necessità convogliano le acque nel punto di raccolta posto nel fondo dello scavo. Si rende noto precisare che tali scarichi sono attivabili solo in casi di manutenzione sulla condotta principale per sezionarla e permettere lo scarico delle acque presenti. Con modalità proposte e concordate con l'ente, si garantirà in qualsiasi momento la raccolta di tali acque di scarico all'interno della vasca di accumulo posta nel fondo scavo, dimensionata opportunamente in relazione ai volumi di acqua calcolati sulla sezione di condotta principale interessata, senza nessun pregiudizio alla sicurezza del cantiere. Le condotte saranno ripristinate nel momento in cui sarà ritombato lo scavo sotto le indicazioni e la supervisione dell'ente.



- coltivazione su una superficie di 32000 metri quadrati con quota dello scavo sempre a quota 56 metri slm, all'avanzare della coltivazione, si accorceranno le tubazioni di scarico dell'acquedotto, Si creerà la seconda rampa di accesso allo scavo;

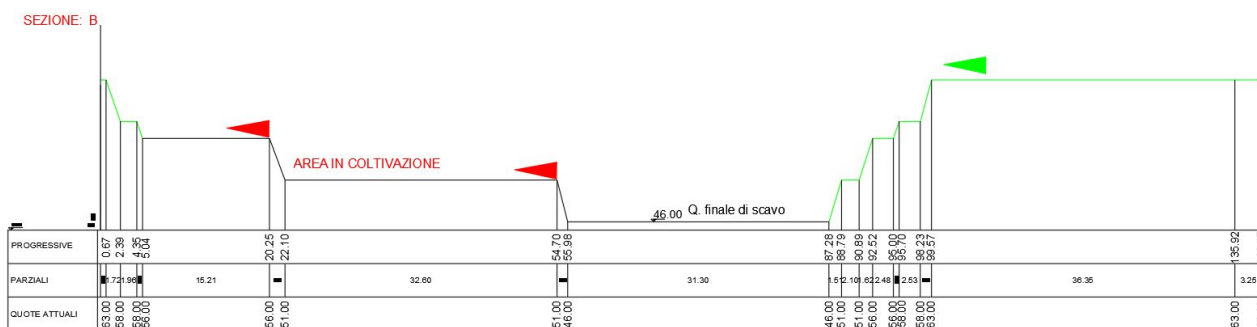
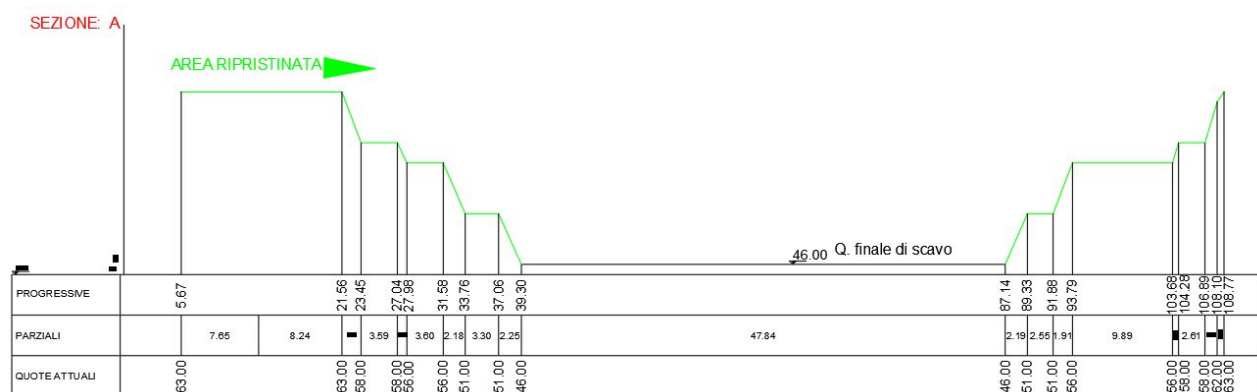
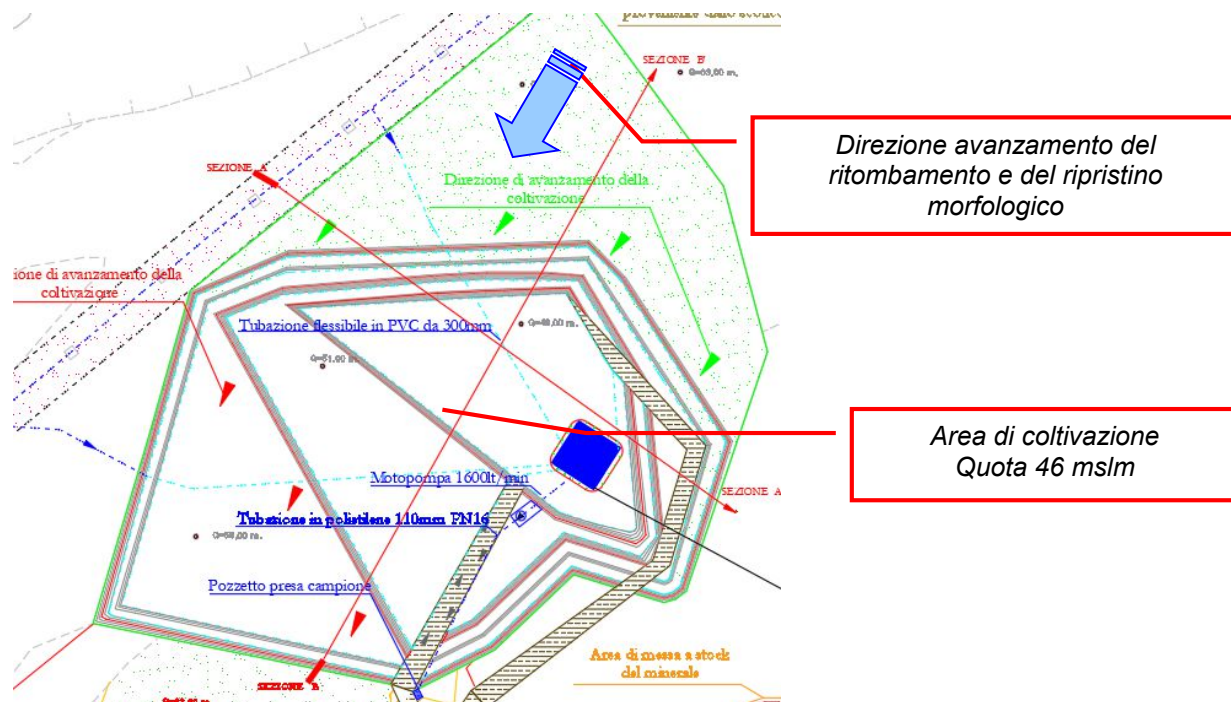


- coltivazione su una superficie di 48000 metri quadrati con quota dello scavo che si approfondisce fino a quota 51 metri slm, all'avanzare della coltivazione, si accorceranno le tubazioni di scarico dell'acquedotto e si porterà la vasca alla quota di 51 metri;

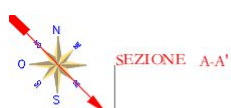
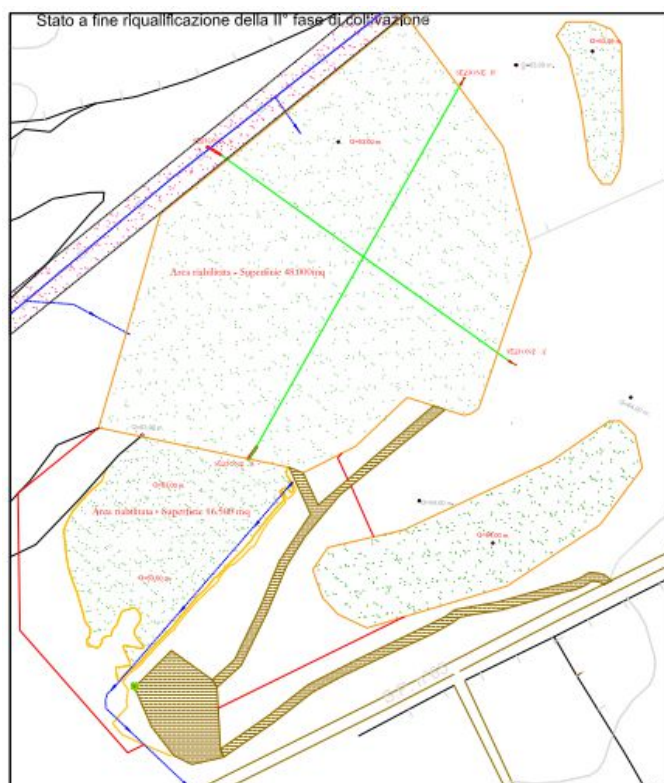




- coltivazione su una superficie di 48000 metri quadrati con quota dello scavo che si approfondisce fino a quota 46 metri slm, all'avanzare della coltivazione, si porterà la vasca alla quota di 46 metri. Contemporaneamente, si inizierà la riqualificazione con il riempimento dello scavo su una superficie di 8500 metri quadrati nella zona a nord est, con la quota finale che viene portata a 63 mslm.

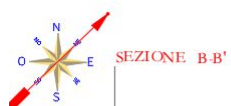
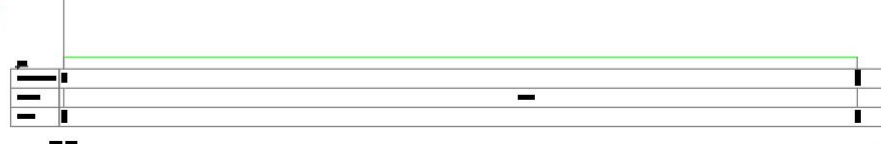


- Al termine della coltivazione della parte bassa con quota di arrivo della stessa a 46 metri s.l.m., si proseguirà con il ritombamento dello scavo. Tale operazione, permetterà di riqualificare l'area morfologicamente e su questa si posizionerà la terra vegetale per riabilitare l'area ad uso agricolo, saranno riposizionate le siepi come in origine. Nella fase finale, non saranno più presenti i cumuli della terra vegetale e l'area di stock del materiale bentonitico, sarà inoltre smantellata tutta l'area della logistica di cantiere, come visibile nell'immagine seguente. Saranno ripristinate le condotte di scarico dell'acquedotto.

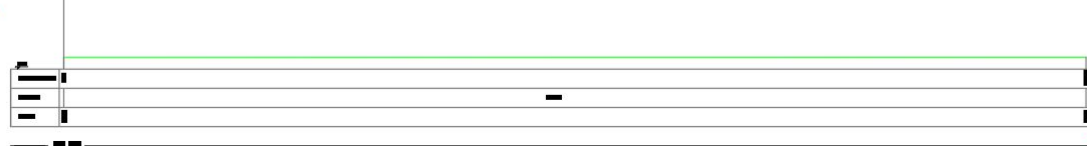


SEZIONE A-A'

**Stato a fine riqualificazione della II° fase di coltivazione**



SEZIONE B-B'



## 5. Bilancio materiali di estrazione

### 5.1. Definizione di tipo e qualità del materiale estrattivo

Dal punto di vista mineralogico le bentoniti in generale risultano costituite da argilla montmorillonitica (smectite) in percentuale compresa tra il 60 e il 90% che ne determina la minore o maggiore qualità del materiale.

Dal punto di vista chimico, oltre al calcio, possono essere presenti, in quantità variabili, anche il sodio, il magnesio, il manganese e il titanio.

Le impurità sono generalmente rappresentate da ossidi di ferro e dal carbonato di calcio, oltre che dalla presenza di piccoli residui micacei e quantità variabili di sabbia.

Tali impurità, se presenti oltre certi valori che sono strettamente legati alla tipologia di utilizzo, possono chiaramente comprometterne l'impiego.

Di seguito, si riportano i dati relativi all'analisi chimica effettuata sulla bentonite presente nel sito.

	<i>Bentonite</i>	<i>Bentonite</i>
<i>Parametro</i>	<i>U.M.</i>	<i>U.M.</i>
	%	mg/kg
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19.7	
CaO	1.6	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6	
K <sub>2</sub> O	0.51	
MgO	4.6	
Na <sub>2</sub> O	1.6	
SiO <sub>2</sub>	54	
TiO <sub>2</sub>	0.73	
Perdita alla calcinazione	10.5	
Arsenico		4
Cadmio		0
Cromo		19
Rame		18
Mercurio		0
Manganese		1240
Piombo		17
Zinco		83
Nichel		10
Cobalto		12

Le bentoniti sarde sono generalmente di tipo calcico per cui, ai fini di un utilizzo industriale, si ha la necessità di correggerle con l'aggiunta di sali sodici.

Hanno un potere rigonfiante in acqua pari a 2-3 volte il volume iniziale; l'additivazione con il carbonato di sodio aumenta tale caratteristica fino al valore di 10-11 migliorandone anche le loro capacità assorbenti, emulsionanti, glutinanti, coesive e impermeabilizzanti.

Un'altra caratteristica che può essere migliorata con l'additivazione è l'azione decolorante, ottenuta però con l'utilizzo di acidi minerali.

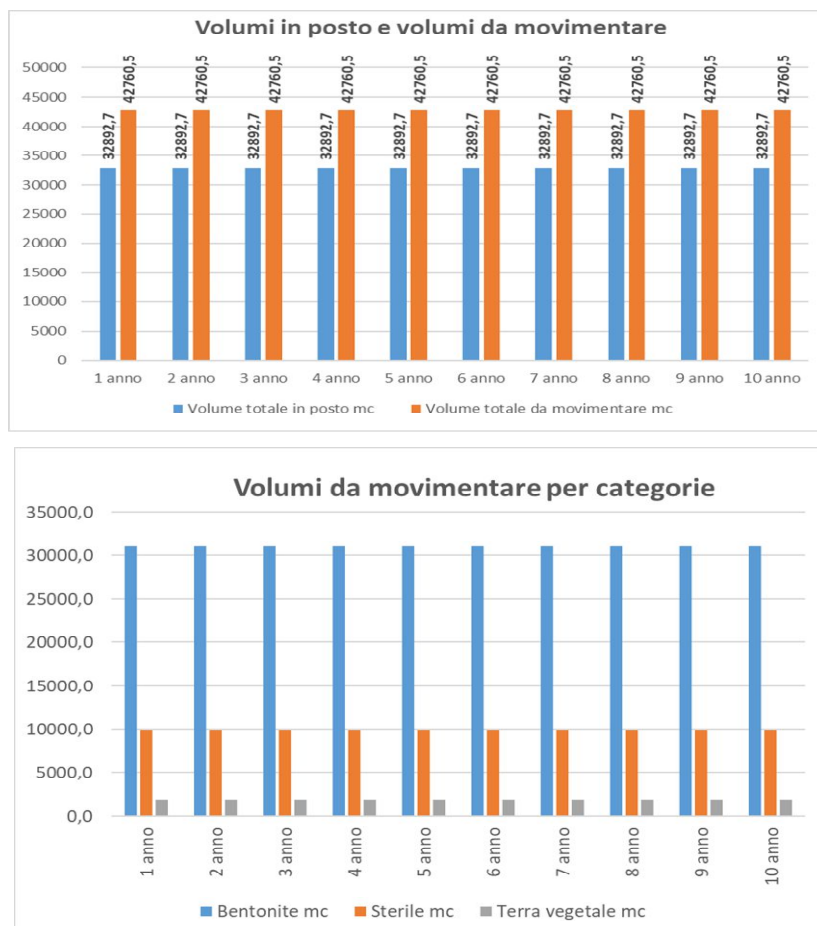
Il grado di refrattarietà misurato si aggira intorno a valori di 1200-1300 °C.

La bentonite di Padulazzu presenta una percentuale di montmorillonite superiore al 90%.

## 5.2. Previsione sulle quantità di bentonite da estrarre

Le riserve disponibili consentono di programmare una produzione decennale, coincidente anche con il periodo richiesto a rinnovo della concessione.

Le produzioni annuali previste sono riportate nei grafici seguenti e sono indicate sia come volumi espressi in metri cubi che come tonnellate da asportare:

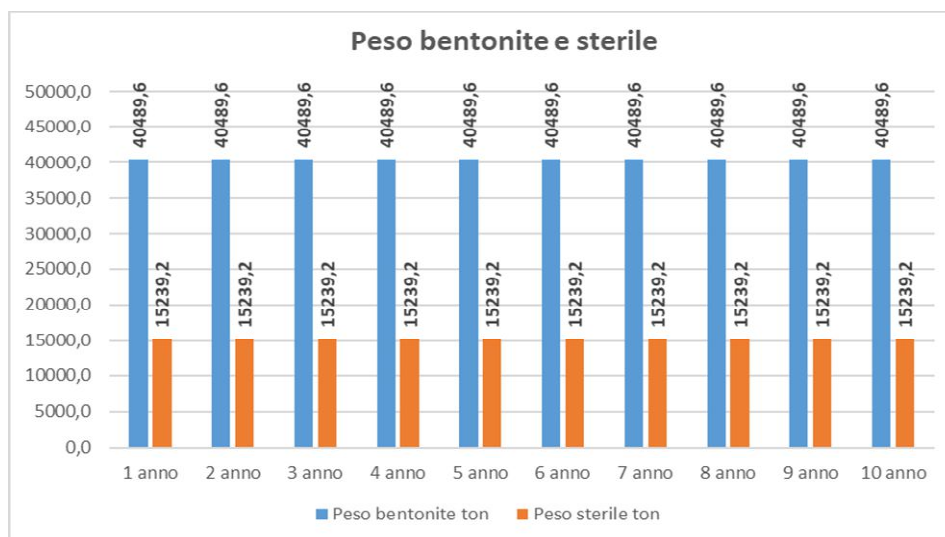


Di seguito si riportano i dati relativi alle volumetrie (metri cubi in situ) e alle quantità da asportare (tonnellate) suddivise nelle due categorie principali e cioè: bentonite e materiale sterile.

Anni di produzione	Volume totale in posto (mc)	Volume sterile in posto (mc)	Volume bentonite in posto (mc)	Volume terra vegetale in posto (mc)
1	32892	7619	23817	1456
2	32892	7619	23817	1456
3	32892	7619	23817	1456
4	32892	7619	23817	1456
5	32892	7619	23817	1456
6	32892	7619	23817	1456
7	32892	7619	23817	1456
8	32892	7619	23817	1456
9	32892	7619	23817	1456
10	32892	7619	23817	1456

Anni di produzione	Quantità sterile (ton)	Quantità bentonite (ton)
1	15239	40489
2	15239	40489
3	15239	40489
4	15239	40489
5	15239	40489
6	15239	40489
7	15239	40489
8	15239	40489
9	15239	40489
10	15239	40489

Il grafico seguente, riporta i dati precedenti sotto forma grafica.



### 5.3. Descrizione dei principali parametri progettuali relativi al sito minerario

#### 5.3.1. Indicazione della localizzazione

Il giacimento di bentonite interessato dal presente progetto è situato a ovest del centro abitato di Sassari, ad una distanza di circa 25 chilometri, lungo la provinciale n° 65 per il lago Baratz.

Gli altri centri abitati più vicini risultano essere le borgate di Tottubella a sud e la Corte a nord ovest, poste comunque a svariati chilometri di distanza

Alcune strutture rurali sono prossime all'area di cantiere, quella più vicina è posta a circa 250 metri in direzione ovest.

#### 5.3.2. Superficie interessata dalla concessione

La superficie interessata dalla concessione mineraria è compresa entro i vertici A-B-C-D-E, come mostrato in precedenza ed ha un'area di circa 186 ettari, posta tra le due SP n°65 a sud e n°18 a nord.



#### **5.3.2.1. Superficie area di escavazione e stoccaggio minerale**

L'area che sarà interessata dai lavori di coltivazione e dai successivi lavori di modellamento morfologico per il raccordo dei gradoni con la morfologia esistente è pari a 48.000 metri quadrati.

L'area di stoccaggio del minerale, avrà una superficie di circa 1500 metri quadrati, l'area di stoccaggio della terra vegetale avrà una superficie di circa 600 metri quadrati, l'area di manovra dei mezzi una superficie di circa 700 metri quadrati e l'area logistica occuperà un'area di circa 200 metri quadrati, come indicato nelle tavole allegate.

#### **5.3.2.2. Superficie a servizi**

L'area destinata ai servizi, è pari a circa 200 metri quadrati e comprende dei sistemi modulari per ufficio, mensa, spogliatoio e servizi igienici.

#### **5.3.2.3. Superficie destinata alla riabilitazione ambientale**

La superficie che sarà destinata alla riabilitazione ambientale è pari alla superficie destinata ad escavazione e cioè 48.000 metri quadrati; questa sarà restituita alla legittima proprietà dopo aver effettuato le opere di ricostituzione della superficie del terreno e del terreno vegetale di coltivo per un'area pari a 48.000 metri quadrati.

#### **5.3.3. Volumi**

La stima dei volumi è stata effettuata prendendo in considerazione la conformazione attuale del sito e i dati provenienti dai sondaggi effettuati nell'area, nonché, i dati provenienti dalla limitrofa area già coltivata.

Il calcolo dei volumi, è stato effettuato con il metodo delle triangolazioni, calcolando le superfici e mediando le potenze della bentonite e dello sterile al fine di ottenere i volumi delle due distinte formazioni, roccia sterile e bentonite.

Lo stesso lavoro è stato effettuato anche per il calcolo del volume della terra vegetale.

##### **5.3.3.1. Volume netto**

Per volume netto si intende il volume del materiale bentonitico suscettibile di essere utilizzato per produzioni industriali.

La valutazione delle riserve e delle risorse minerarie in Italia è caratterizzata da tre addendi fondamentali:

- ❖ il cubaggio del minerale in vista o certo,
- ❖ il cubaggio del minerale probabile ed infine,
- ❖ il cubaggio del minerale possibile.

Per il giacimento in esame, utilizzando il metodo indicato in precedenza, si ottiene un volume di materiale bentonitico certo in posto di circa 170.125 metri cubi.

Le riserve probabili ammontano a 51.037 metri cubi e quelle possibili a 17.012 metri cubi.

Pertanto, il totale ammonta a 238.174 metri cubi.

##### **5.3.3.2. Volume sterile**

Per volume dello sterile si intende quello della copertura fino al raggiungimento del giacimento e quello degli intercalari compresi entro il giacimento tra i livelli bentonitici.

Per il giacimento in esame, utilizzando il metodo indicato in precedenza, si ottiene un volume di materiale sterile di copertura pari a 64.916 metri cubi ed un volume di sterile intercalato pari a 11.280 metri cubi per un totale di materiale sterile di 76.196 metri cubi.

Il materiale sterile, sarà utilizzato per la ricolmata dello scavo sino alla quota campagna originaria in progressione di ricostruzione verso sud-est.

La SSB si riserva comunque di valutare l'utilizzo di sterili di provenienza esterna ai propri scavi (sbancamenti, opere civili), per poter accelerare i lavori di recupero ambientale, a tal proposito esiste la disponibilità per la fornitura di 3.000.000 di mc di terre e rocce da scavo della ditta Euro Appalti srl che gestisce la cava di Monte Nurra, come mostra l'immagine seguente:



#### **5.3.3.3. Volume terra vegetale**

Il volume della terra vegetale il cui calcolo è stato effettuato utilizzando i logs dei sondaggi e rilevando gli spessori è pari a 14.557 metri cubi.

#### **5.3.3.4. Volume totale da movimentare**

Il volume totale da movimentare è comprensivo del materiale bentonitico, di tutto il materiale sterile e della terra vegetale.

La quantità totale di materiale in posto da asportare è pari a metri cubi 328.927 circa che data la durata della miniera prevista in 10 anni e considerando un fattore di rigonfiamento da volume in banco a volume sciolto, ci dà un totale di materiale da movimentare pari a 427.605 metri cubi.

#### **5.3.4. Capacità di estrazione e produzione**

La capacità estrattiva della miniera è programmata in circa 40.490 tonnellate di bentonite per ciascun anno di produzione, utili a soddisfare la prevista domanda di mercato, così suddivisi circa 36.440 tonnellate di

bentonite trattata in impianto e circa 4.050 tonnellate di bentonite grezza. L'impostazione del cantiere sarà comunque in grado di soddisfare eventuali aumenti nella richiesta di questo materiale.

#### 5.4. Pianificazione dell'attività estrattiva nei vari anni

Di seguito si riporta a partire dal primo anno il programma dei lavori previsti fino alla definitiva riabilitazione dell'area.

La successione dei lavori prevede in sequenza:

- ❖ l'asportazione del terreno vegetale e dello sterile di copertura che insiste sulla nuova area da coltivare;
- ❖ la coltivazione del giacimento;
- ❖ la ricostruzione delle aree coltivate attraverso: il ricolmamento dello scavo, il riposizionamento dello strato di terreno di coltivo sulla superficie ricostituita morfologicamente.
- ❖ la restituzione del fondo ripristinato ai legittimi proprietari.

Nel *primo anno* di lavoro la miniera inizierà l'attività con la organizzazione dell'area servizi per una superficie di 200 metri quadri, dell'area di manovra dei mezzi per una superficie di circa 700 metri quadri, dell'area di messa a stock della bentonite e dell'area di deposito della terra vegetale, dei lavori di costruzione del canale per l'eduzione delle acque e della vasca di sedimentazione e dei lavori di preparazione necessari alla produzione di circa 40.500 tonnellate di bentonite, comprendenti la rampa di accesso al giacimento e le piste di cantiere. La quantità di produzione porterà a far progredire lo scavo in direzione nord-ovest.

Interventi		1°anno
Creazione dell'area servizi di cantiere e dell'area di manovra dei mezzi		
Creazione dell'area di stock della bentonite e dell'area di deposito della terra vegetale		
Attività di preparazione (costruzione vasca e canale, creazione degli accessi all'area di coltivazione comprendenti rampa e pista di cantiere, intercettazione sfiati acquedotto)		
Coltivazione	ton	40.500

Dal *secondo* al *nono* anno gli interventi si susseguono in modo regolare e costante alternando preparazione, coltivazione e ricolmamento dello scavo con un avanzamento costante dei gradoni in coltivazione.

Interventi		2°anno	3°anno	4°anno	5°anno	6°anno	7°anno	8°anno	9°anno
Coltivazione	ton	40.500	40.500	40.500	40.500	40.500	40.500	40.500	40.500
Ricolmamento scavo							si	si	si

Nel *decimo* e ultimo anno di attività oltre a prevedere gli interventi standard di preparazione, coltivazione e riabilitazione, sarà eseguita la *bonifica di tutta l'area del cantiere per la restituzione del fondo ai proprietari*.

Interventi		10°anno
Coltivazione	ton	40.500
Ricolmamento scavo		si
Bonifica di riqualificazione del fondo	mq	48.000

#### 5.4.1. Durata di esercizio della miniera

La vita della miniera è prevista per una durata di 10 anni, pertanto con inizio dei lavori nel 2021 la fine degli stessi è prevista per il 2031.

N.	ATTIVITA'	1° Anno	2° Anno	3° Anno	4° Anno	5° Anno	6° Anno	7° Anno	8° Anno	9° Anno	10° Anno
1	Sistemazione aree servizi										
2	Attività di preparazione										
3	Coltivazione e ripristino con materiali dello scavo										
4	Ricolmamento scavo con materiali esterni										
5	Bonifica del fondo										

## 6. Caratterizzazione dei rifiuti di estrazione

---

L'attività di coltivazione del giacimento come specificato nel paragrafo precedente, andrà a produrre tre tipologie di materiali:

- *Terra non inquinata* così come definita all'art. 3 punto e del D.Lgs. 117/2008 (rappresenta il suolo vegetale asportato prima della scoperchiatura del materiale utile);
- *Rifiuti inerti* NON considerati materiale utile derivanti dalla coltivazione del giacimento bentonitico come definiti dall'art. 3 punto c D.Lgs. 117/2008 (rappresenta il materiale sterile che va ad intercalare i vari banchi di minerale oggetto di coltivazione, NON commercializzabile).
- *Minerale bentonitico* NON annoverabile come rifiuto di estrazione.

### 6.1. Terra non inquinata

La parte più superficiale, rappresentata dal suolo (orizzonte pedologico), è classificabile come "terra non inquinata" ai sensi della definizione data dall'art. 3, punto e del D.Lgs. 117/2008: "terra ricavata dallo strato più superficiale del terreno durante le attività di estrazione e non inquinata, ai sensi di quanto stabilito all'articolo 186 decreto legislativo n. 152 del 2006" e quindi può essere associato al codice CER 17 05 04 "terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03".

I materiali provenienti dallo scavo dell'orizzonte pedologico, non saranno trattati con nessun tipo di sostanza chimica, né durante lo scavo né durante il periodo di messa a stock prima della messa in posto per il ripristino dell'area estrattiva.

### 6.2. Rifiuti inerti derivanti dalla coltivazione del materiale utile

La seconda tipologia di rifiuto è costituita da rifiuto inerte (materiale non commercializzabile) secondo la definizione dell'art. 3 punto, c del D.Lgs. 117/2008, "*rifiuti che non subiscono alcuna trasformazione fisica, chimica e biologica significativa (.....) non si dissolvono, non bruciano né sono oggetti ad altre reazioni fisiche o chimiche, non sono biodegradabili e, in caso di contatto con altre materie, non comportano effetti nocivi tali da provocare inquinamento ambientale o danno alla salute umana*"; inoltre "(.....) la tendenza a dar luogo a percolati e la percentuale inquinante globale dei rifiuti, nonché l'ecotossicità dei percolati devono essere trascurabili e, in particolare, non danneggiare la qualità delle acque superficiali e sotterranee".

In questo caso la litologia dei rifiuti ha una granulometria fine / media. I materiali provenienti dallo scavo non saranno trattati con nessun tipo di sostanza chimica e saranno semplicemente riposizionati all'interno dell'area estrattiva per le operazioni legate al recupero ambientale di tipo morfologico. A detti rifiuti può essere associato sempre il codice CER 17 05 04 "terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03". I materiali, rifiuti inerti, saranno spostati per mezzo di dozer (trattori cingolati) dotati di lama frontale oppure di escavatori cingolati a benna rovescia e, se necessario, trasportati all'interno dell'area di scavo tramite camion. Lo scopo della movimentazione del terreno è da un lato la messa a giorno del materiale utile e successivamente il suo utilizzo per il recupero ambientale di tipo morfologico dell'area oggetto di coltivazione. Per quanto riguarda la caratterizzazione chimica dei rifiuti nell'area di cava si ritiene che essendo stata la zona da sempre utilizzata come area agricola non vi siano problemi di sorta né contaminazioni e che i rifiuti possano essere classificati come inerti.



## 7. Produzione dei rifiuti di estrazione

---

I rifiuti di estrazione, saranno prodotti solamente durante l'attività di scavo nella quale verranno prodotti i rifiuti classificati come terra non inquinata appartenenti allo sterile di copertura e come rifiuto inerte.

Questo materiale, classificato come rifiuto non pericoloso avente codice CER 17 05 04, deriverà direttamente dall'operazione di coltivazione. Il materiale "rifiuto inerte" verrà contestualmente alla coltivazione riutilizzato per il ripristino ambientale di tipo morfologico dell'area estrattiva. I rifiuti di estrazione in questione non subiranno nessun trattamento né chimico né fisico fino alla successiva messa in posto per il recupero.

## 8. Struttura di deposito

---

Vista la tipologia di rifiuti di estrazione e il loro riutilizzo previsto dal presente piano di gestione, si ritiene che l'area dove verranno risistemati i rifiuti non debba essere classificata come struttura di deposito, ai sensi del articolo 3, punto r del D.Lgs. 117/2008 che recita *"Struttura di deposito dei rifiuti di estrazione: qualsiasi area adibita all'accumulo o al deposito di rifiuti di estrazione, allo stato solido o liquido, in soluzione o in sospensione. Tali strutture comprendono una diga o un'altra struttura destinata a contenere, racchiudere, confinare i rifiuti di estrazione o svolgere altre funzioni per la struttura, inclusi, in particolare, i cumuli e i bacini di decantazione, sono esclusi i vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva dove vengono risistemati i rifiuti di estrazione, dopo l'estrazione del materiale a fini di ripristino e ricostruzione"*.

Si tratta, infatti, di utilizzare i rifiuti di estrazione ai fini di ripristino e ricostruzione ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs. 117/2008 in cui:

- a) è garantita la stabilità dei rifiuti di estrazione ai sensi dell'articolo 11, comma 2 del D.Lgs. 117/2008;
- b) è impedito l'inquinamento del suolo e delle acque di superficie e sotterranee ai sensi dell'articolo 13, commi 1 e 4 del D.Lgs. 117/2008;
- c) è assicurato il monitoraggio dei rifiuti di estrazione e dei vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva ai sensi dell'articolo 12, commi 4 e 5 del D.Lgs. 117/2008.

## 9. Materiali provenienti dall'esterno

---

Per la sistemazione morfologica finale è previsto:

- il ripristino morfologico mediante il riassetto e degli sterili movimentati durante la coltivazione del minerale;
- inoltre, l'SSB si riserva, di valutare comunque l'utilizzo di sterili di provenienza esterna ai propri scavi (sbancamenti, opere civili), per poter accelerare i lavori di recupero ambientale, a tal proposito esiste la disponibilità per la fornitura di 3.000.000 di mc di terre e rocce da scavo della ditta Euro Appalti srl che gestisce la cava di Monte Nurra.

l'utilizzo di materiali (*terre e rocce da scavo*) provenienti dall'esterno della miniera, necessari al rimodellamento morfologico verranno gestiti secondo quanto previsto dal DPR n. 120 del 13 giugno 2017, il quale sostituisce e riunisce in un unico regolamento tutto quello che riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, attraverso una disciplina semplificata.

Il regolamento definisce **sottoprodotti** e quindi utilizzabili per i lavori di rimodellamento morfologico della miniera, le terre e rocce da scavo che vengano prodotte avendo i seguenti requisiti generali, di seguito riportati:

- produzione attraverso la realizzazione di un'opera il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- che siano utilizzabili direttamente senza trattamenti diversi dalla normale pratica industriale;
- che soddisfino i requisiti di qualità ambientale che sono stati previsti dal nuovo DPR 120/2017;
- che l'utilizzo sia conforme al piano o alla dichiarazione di utilizzo.

Inoltre, come previsto dal DPR 120/2017, oltre al piano o alla dichiarazione di utilizzo, per il trasporto il sottoprodotto deve arrivare in cantiere accompagnato dal documento di trasporto, compilato in triplice copia: una per il proponente o produttore, una per il trasportatore e una per il destinatario, anche se del sito intermedio. Nel caso in cui il proponente e l'esecutore siano soggetti differenti, una quarta copia del documento deve essere conservata dall'esecutore. Tale documento deve poi essere conservato da tutte le parti per tre anni.

## 10. Misure preventive sull'inquinamento sulle aree di accumulo

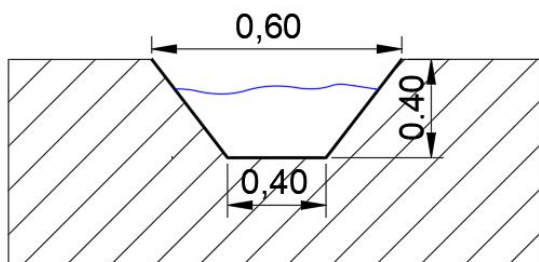
---

Vista la necessità di utilizzare le tre aree distinte nella cartografia progettuale come depositi temporanei dei materiali utilizzati e prodotti durante l'attività di coltivazione e ripristino, le stesse verranno gestite con le seguenti specifiche:

<i>Altezza max. di deposito:</i>	4 metri per i depositi della bentonite e dello sterile, mentre si raggiungeranno i 6 metri per l'accumulo della terra vegetale;
<i>Volumi max a stock:</i>	circa 11.000,00 mc per il deposito della bentonite, 15.000,00 mc per lo sterile, mentre per la terra vegetale il volume massimo occupato è di 12.000,00 mc;
<i>Superfici:</i>	circa 4.000,00 mq per il deposito della bentonite, circa 2.000,00 mq per lo sterile, mentre per la terra vegetale verranno destinati 2.000,00 mq.;
<i>Angolo di riposo:</i>	dovrà attestarsi tra i 27° e i 33°.

Inoltre tutte e tre le aree saranno perimetrate da canalette trapezoidali scavate a terra in modo da raccogliere e far confluire le acque meteoriche dilavanti i cumuli, verso l'interno dello scavo, affinché possano decantare gli eventuali solidi trasportati prima di essere inserite nel reticolo idrografico, permettendo il controllo delle stesse a livello chimico attraverso il piano di monitoraggio previsto per le acque della miniera.

Canaletta trapezoidale tipo



## **11. Quantità dei rifiuti da estrazione**

---

Il materiale di scarto prodotto durante la coltivazione del minerale più il materiale proveniente dall'esterno per il ripristino morfologico dell'intera miniera sarà pari a circa 33.000 m<sup>3</sup>/anno, come previsto in progetto, in considerazione che il seguente piano è parte integrante alla procedura per il rilascio della concessione mineraria per le valutazioni sugli effetti negativi sull'ambiente e sulla salute umana si fa riferimento al progetto integrato di V.I.A., comprendente lo studio di impatto ambientale, progetto di coltivazione e progetto di ripristino.

## 12. Dichiarazione

---

Il Direttore Responsabile della MINIERA dichiara:

***che i materiali prodotti durante il processo di coltivazione e denominati rifiuti di estrazione, verranno utilizzati nella loro totalità senza nessun trattamento ulteriore per la riabilitazione del sito, come previsto dal progetto integrato di coltivazione e riabilitazione e verranno integrati per le volumetrie necessarie da materiali (terre e rocce da scavo) provenienti dall'esterno della miniera che saranno gestiti secondo quanto previsto dal DPR n. 120 del 13 giugno 2017.***

***I suddetti rifiuti di estrazione, non subiscono alcuna trasformazione fisica, chimica o biologica significativa, non si dissolvono, né bruciano né sono soggetti ad altre reazioni fisiche o chimiche, non sono biodegradabili e non producono effetti nocivi a contatto con altri materiali tali da provocare inquinamento ambientale o danno alla salute umana.***

***Per quanto sopra dichiarato si richiede l'approvazione del presente piano di gestione, ai sensi del comma 6, art. 5 del D.Lgs. 117/2008.***

DATA ...../...../202...

IL TITOLARE

IL DIRETTORE RESPONSABILE

L' OPERATORE

In allegato:

1. Tav. A\_step di coltivazione e riqualificazione