

Studio di geologia tecnica e ambientale
Dott. Geol. Pietro Pittau – Dott. Pian. Fabio Grasso
📄 Via A. Zardin, 14 – Via Marghine, 22 c
☎ 3388418324 - 3487812836

RELAZIONE PROGETTUALE

Rinnovo della concessione mineraria Rio Palmas

(per bentonite ed argille smettiche)

Località Rio Palmas
Comune di Tratalias-Giba-Piscinas-Villaperuccio
Provincia Sud Sardegna

PROGETTO INTEGRATO DI
Coltivazione Mineraria e Riabilitazione Ambientale
Valutazione di Impatto Ambientale

Marzo 2023

Committente



S.r.l. Piazza della Vittoria 15/6 - Genova -

SOMMARIO

1. Premessa	5
2. Descrizione introduttiva del progetto	6
2.1. Premessa	6
2.2. Ubicazione geografica	6
2.3. Ubicazione topografica	7
2.4. Ubicazione dl sito	8
2.5. Collegamenti con le reti infrastrutturali	8
2.6. Dipendenti	9
2.7. Macchinari	9
2.8. Attività indotte legate all'iniziativa	9
3. Il giacimento ed il materiale estrattivo	10
3.1. Indicazione della localizzazione	10
3.2. Indicazioni geolitologiche e tettoniche del sito	10
3.3. Carta geolitologica e sezioni	10
3.4. Definizione di tipo e qualità del materiale estrattivo	10
3.5. Caratteri merceologici	11
3.5.1. Bentonite A, bentonite B e bentonite C	12
4. Volumi e quantità in posto, da estrarre e da movimentare	13
4.1. Ampliamento RP2	13
4.2. RP2	14
4.3. Volume totale da movimentare	14
5. Capacità di estrazione e durata dell'attività	15
5.1. Previsione sulle quantità di bentonite da estrarre complessivamente e mediamente nell'arco di ogni anno	15
6. Dati progettuali propedeutici	17
6.1. Indicazione delle eventuali fasce di rispetto attuate	17
6.2. Dati topografici	17
6.2.1. Identificazione del sito	17
6.2.2. Punti di riferimento, caposaldi	17
6.2.3. Quota alla base e quota al culmine	17
6.3. Descrizione dei principali parametri progettuali relativi al sito minerario	18
6.3.1. Superficie interessata dalla concessione	18
6.3.2. Superficie area di escavazione, stoccaggio minerale e stoccaggio terra vegetale	18
6.3.3. Superficie a servizi	18
6.3.4. Superficie destinata alla riabilitazione ambientale	18
6.4. Strade di accesso	18
6.5. Viabilità interna	19
6.6. Allaccio alle reti tecnologiche	20
7. Operazioni preliminari per l'accesso al giacimento	21
7.1. Scotico ed accantonamento terreno vegetale	21
7.2. Asporto sterile di copertura (cappellaccio)	21
8. Operazioni di coltivazione del giacimento	22
8.1. Descrizione del metodo di coltivazione	22
8.2. Pianificazione dell'attività estrattiva nei vari anni	25
8.3. Durata di esercizio della miniera	26
8.4. Modalità di scarico acque	27
8.5. Predisposizione piazzali per le lavorazioni	27
8.6. Predisposizione logistica di cantiere e trasporti	27
8.7. Trattamento del materiale estratto	29
8.7.1. Bentonite A (lettiera)	29
8.7.2. Bentonite B (fonderia e discariche)	30
8.7.3. Bentonite C (farmaceutica)	30
8.8. Dati tecnici della coltivazione	30
8.8.1. Geometria dei gradoni	30
8.8.2. Drenaggi ipodermici e superficiali	30
8.8.3. Sistemi di raccolta e trattamento acque meteoriche	30
8.8.4. Modalità di stoccaggio dei materiali estratti	30

9. Fase di riabilitazione e fase di chiusura _____	31
9.1. Indicazione della destinazione d'uso finale _____	31
9.2. Ripristino e rinverdimento _____	31
9.2.1. Cantiere RP1 _____	31
9.2.2. Cantiere RP2 _____	31
9.2.3. Cantiere RP2 Ampliamento _____	32
9.3. Regimazione idraulica finale _____	33
9.4. Descrizione del progetto dell'attività che sarà insediata a recupero ultimato della miniera _____	33
10. Descrizione delle attività gestionali della miniera _____	34
10.1.1. Sistemi di trattamento e destinazione degli eventuali scarti di lavorazione _____	34
10.1.2. Attrezzature utilizzate nelle varie fasi _____	34
11. Analisi costi/benefici _____	35
12. Distribuzione areale del materiale utile nella concessione, nell'area di progetto e ricerche da effettuare _____	36

ALLEGATI

1	Corografia IGM 25000
2	Corografia CTR 10000
2 bis	Dxf concessione mineraria Rio Palmas
3	Viabilità
4	Carta geologica
5	Carta idrogeologica
6	Carta dell'idrografia
7	Carta dell'uso del suolo
8	Inquadramento vincolistico
9	Delimitazione aree di ricerca e ampliamento
10	Progetto di coltivazione RP2 e RP2 Ampliamento
11	Progetto di riqualificazione RP2 e RP2 Ampliamento
12	Progetto di riqualificazione RP1
13	Delimitazione aree minerarie e di stoccaggio
14	Intervisibilità
15	Simulazione dell'intervento
16	Conto economico, analisi costi benefici e costi del ripristino
17	Relazioni specialistiche: dispersione polveri, valutazione rumore ambientale, campagna di ricerca geofisica, analisi stabilità setto divisorio RP2-RP2 Ampliamento
18	Piano di monitoraggio
19	Piano gestione rifiuti minerari D. Lgs. 117-08
20	Accordo con Fortore Energia per fotovoltaico

1. Premessa

La presente relazione progettuale riguarda la procedura di VIA per il rinnovo della concessione mineraria Rio Palmas ricadente nei territori dei comuni di Tratalias, Giba, Villaperuccio e Piscinas per la coltivazione di bentonite, argille smettiche e refrattarie, rilasciata dalla Regione Autonoma della Sardegna con determinazione n° 170 del 04.04.2011, Assessorato Industria Servizio Attività Estrattive su una estensione di ettari 952, poiché ricadente nell'allegato a1 punto 17 della Deliberazione della Regione Autonoma della Sardegna numero 11/75 del 24.03.2021.

La concessione mineraria denominata Rio Palmas è in concessione alla Società Polar S.r.l. con sede in Genova in Piazza della Vittoria 15/6.

La Società Polar S.r.l. è una società a responsabilità limitata con sede a Genova in Piazza della Vittoria 15/6, nasce nel 2014, l'amministratore unico è il Dott. Rusciano Armando.

La società con partita IVA 03524120924, è iscritta al registro delle imprese della Camera di commercio Industria, Artigianato e Agricoltura della provincia di Genova al numero 03524120924.

Il settore di attività è quello della estrazione, lavorazione, trasformazione, distribuzione e compravendita di bentonite, di prodotti derivati dalla bentonite e di altri minerali a uso industriale e per il mercato dei grandi consumi, in conto proprio e in conto terzi. Inoltre la società può svolgere tutte le attività relative al commercio in Italia ed all'estero di prodotti per animali domestici, l'acquisizione e la concessione di contratti concessione, commissione o agenzia in relazione alle merci e ai servizi, analisi e consulenza, studi e ricerche relative al mercato di riferimento, tutte le attività commerciali e di consulenza nel settore specifico. Il codice ATECO relativo all'attività prevalente è 08.99.09, comprendente estrazione, lavorazione, trasformazione, distribuzione e compravendita di bentonite. I dati degli occupati relativi al 30.06.2022 è pari a 4.

Con la deliberazione della Giunta regionale della Sardegna n. 12/30 del 25.3.2010, viene espresso giudizio positivo sulla compatibilità ambientale a seguito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale per l'intervento denominato "Rinnovo della concessione mineraria denominata Rio Palmas e coltivazione nuovo cantiere in Comune di Giba"

L'area originariamente rilasciata in concessione mineraria per la coltivazione di argille bentonitiche, è la seguente:

- ❖ concessione Rio Palmas pari a 952 ettari, si localizza a nord del centro abitato di Giba e a sud del lago di Monte Pranu e si estende in direzione circa est ovest, nella regione del Sulcis. Si estende nei comuni di Tratalias (parte nord ovest), di Giba (parte sud ovest, nord e sud est), di Piscinas (parte estrema a sud est) e di Villaperuccio (parte nord est).

La società titolare della concessione mineraria, alla luce delle ricerche effettuate nel recente passato intende sviluppare sulla stessa l'apertura di un nuovo cantiere come ampliamento del cantiere esistente RP2.

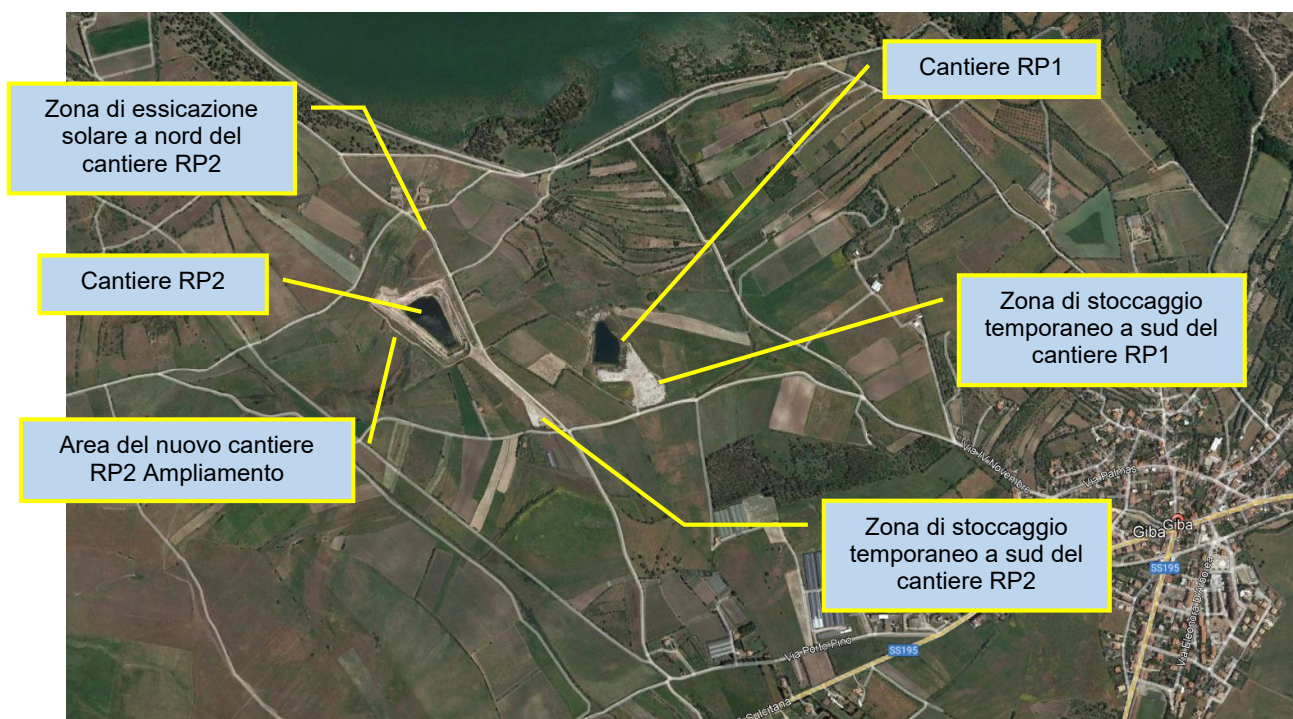
2. Descrizione introduttiva del progetto

2.1. Premessa

Nella concessione mineraria Rio Palmas, si avranno i seguenti cantieri:

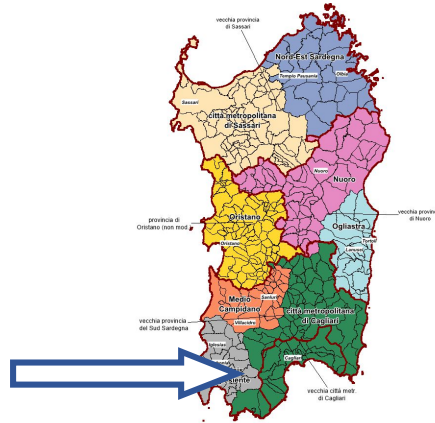
- ❖ progressivo riempimento del cantiere RP1 per la sua definitiva riabilitazione,
- ❖ coltivazione del cantiere RP2 Cantiere e la successiva installazione di un impianto fotovoltaico flottante,
- ❖ apertura del nuovo cantiere RP2 Ampliamento, come da allegati progettuali alla presente, nell'area a ovest rispetto a RP2, che prevede la coltivazione e la successiva installazione di un impianto fotovoltaico a terra del tipo ad inseguimento,
- ❖ zona di essiccazione solare a nord del cantiere RP2 su una superficie di 0.58 ettari,
- ❖ zona di stoccaggio temporaneo a sud del cantiere RP2 su una superficie di 1.5 ettari,
- ❖ zona di stoccaggio temporaneo a sud del cantiere RP1 su una superficie di 0.81 ettari,
- ❖ realizzazione di campagne di ricerca tramite effettuazione di sondaggi con recupero di carota a est, a ovest e a sud rispetto a RP2.

Per ulteriori chiarimenti sulle superfici e sulla loro ubicazione vedasi allegato 13 alla presente.



2.2. Ubicazione geografica

L'iniziativa proposta si inserisce in un'area della Sardegna sud occidentale nel territorio comunale di Giba nella provincia del Sulcis Iglesiente, in località Rio Palmas.

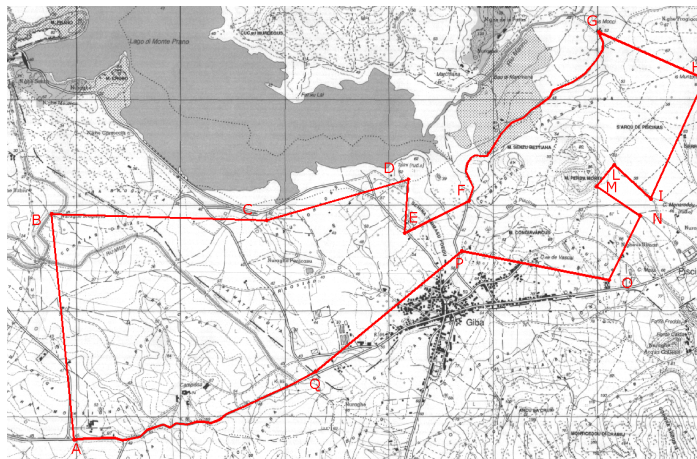


2.3. Ubicazione topografica

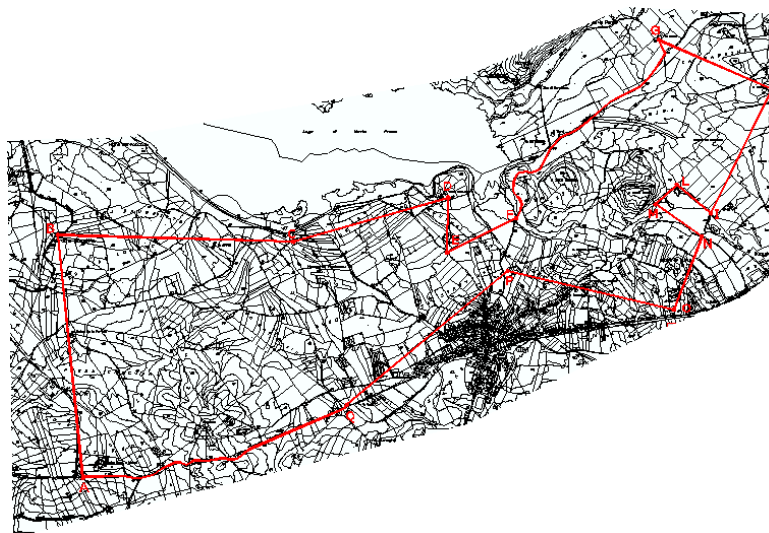
L'area è ubicata sulla carta IGM 1:25000 e sulla Carta Tecnica Regionale 1:10000, come indicato nella tabella seguente.

Cartografia	Identificativo	Denominazione	
1:25000 (IGM)	564 sezione II	Giba	
1:10000 (CTR)	564 sezione 120	Giba	





Stralcio dal foglio 564 sezione II denominazione Giba



Stralcio dal foglio 564 sezione 120

2.4. Ubicazione di sito

Il sito minerario, è raggiungibile percorrendo la strada statale n°195 detta Strada Statale Sulcitana in direzione Giba e svoltando al chilometro 84,100 o al chilometro 84,700 sul lato sinistro dove si imboccano due distinte strade di penetrazione che poi si uniscono in una strada che conduce al sito minerario.

2.5. Collegamenti con le reti infrastrutturali

La miniera di Rio Palmas gode di buoni collegamenti verso le destinazioni finali, rappresentate dall'area in cui viene effettuata la essiccazione solare della bentonite e da quest'area verso le destinazioni finali.

Il traffico interessa pertanto:

- ❖ strade interpoderali o di altro tipo, attraverso le quali avviene il traffico interno (da area di coltivazione a zona di essiccazione) ed esterno (da zona di essiccazione solare a SS n° 293 e 195),
- ❖ strada statale n° 293 e 195 per la consegna del materiale a destinazione e per il trasporto verso l'area di essiccazione solare a Monte Senzu.

2.6. Dipendenti

Nello sviluppo dei lavori, la concessione vedrà l'utilizzo delle seguenti figure professionali, dipendenti della società POLAR.

<i>Unità previste</i>	<i>Quantità previste</i>
<i>Direttore dei Lavori</i>	<i>1 (esterno)</i>
<i>Sorvegliante</i>	<i>1</i>
<i>RSPP</i>	<i>1 (esterno)</i>

2.7. Macchinari

I macchinari e le attrezzature utilizzate per l'attività della miniera, sono indicate nella tabella seguente.

ELENCO MEZZI DI CARICO E TRASPORTO	
Escavatore tipo Cat 323 E	
Pala meccanica tipo Cat 920	
Camion 4 Assi	
UTILIZZO MEZZI	
Pala meccanica	
Tipo d'utilizzo	<i>Unità di carico e coltivazione</i>
Escavatore	
Tipo d'utilizzo	<i>Opere di preparazione e coltivazione e unità di carico</i>
Camion 4 Assi	
Tipo d'utilizzo	<i>Trasporto tout-venant e sterile</i>

2.8. Attività indotte legate all'iniziativa

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

Le imprese esterne si occupano di:

- ❖ estrazione del minerale;
- ❖ movimentazione del minerale;
- ❖ trasporto del minerale,
- ❖ movimentazione dello sterile,
- ❖ rimodellamento delle aree perimetrali della zona di coltivazione.

Le imprese esterne operanti nella miniera sono:

<i>Ditta</i>	<i>Unità lavorative previste</i>
Esterna	5

3. Il giacimento ed il materiale estrattivo

3.1. Indicazione della localizzazione

Il giacimento di bentonite interessato dall'apertura del nuovo cantiere, è situato a sud-sud ovest rispetto all'area dell'attuale cantiere RP2 e a nord ovest dal centro abitato di Giba, ad una distanza di circa 1,8 chilometri dalla periferia di questo centro abitato.

3.2. Indicazioni geolitologiche e tettoniche del sito

Le manifestazioni tufaceo-bentonitiche di interesse industriale di quest'areale del Sulcis, sono da ricollegare al più generale sistema vulcanico del Sulcis; si tratta, infatti, dell'alterazione argillosa dei livelli e/o accumuli di natura tufacea, solitamente collegati alle effusioni laviche compatte del ciclo vulcanico oligo-miocenico. Questi tufi hanno generalmente colmato, depressioni e concavità di varia origine, presenti nel substrato.

3.3. Carta geolitologica e sezioni

La carta geolitologica della zona di interesse della miniera, è allegata alla presente come allegato n° 4, tale carta è in scala 1:10000. Nell'allegato n° 9a e nelle immagini seguenti, sono riportate in dettaglio le colonne stratigrafiche dei fori di sonda con recupero di carota effettuati nell'area del cantiere RP2 (SMA5 e SMA10) al confine con l'area di progetto, la cui ubicazione planimetrica è riportata nello stesso allegato.

DRILLING CORE DESCRIPTION FORM					
Drilling:	SMA 5	Date:	26-27/09/2007	Page:	1/2
Mine or prospect:	MARROCCU SERGIO	Title:	RIO PALMAS		
East Coord.:	1466262	North Coord.:	4325431	Quote:	40,00
Core no.	Depth	Graphic	Geology description	Color	Notes
1	0,30		SOIL	black	
2	1,50		BROWN CLAY	brown	From 1,40 to 1,50 pink bentonite
3	2,20		BENTONITE	pink	From 1,50 to 1,70 clayey/sandy deposit
4			SANDY/CLAYEY DEPOSIT	brown	
5					5
6	5,90		BENTONITE	brown	
7					
8					
9					
10	9,60		BENTONITE	hazel	10
11					
12	12,00		BENTONITE	hazel/pink	
13					
14			BENTONITE	hazel/pink	
15	15,20		BENTONITE	light brown	15
16					
17			BENTONITE	light brown	
18					
19	19,00		BENTONITE	pink	
20					
Date: _____ The Responsible: _____					

DRILLING CORE DESCRIPTION FORM					
Drilling:	SMA 10	Date:	09/10/2007	Page:	1/2
Mine or prospect:	ARU	Title:	RIO PALMAS		
East Coord.:	1466431	North Coord.:	4325289	Quote:	39,00
Core no.	Depth	Graphic	Geology description	Color	Notes
1	0,70		SOIL	black	
2					Alteration of some grey/brown sand layers with some light brown/hazel bentonite layers; variable thick (from 0,30 to 1,00 mts)
3			SAND & BENTONITE	grey/ light brown	
4					
5					5
6	4,00		BENTONITE	hazel	
7					
8					
9	5,30		BENTONITE	light hazel	10
10					
11	11,00		BENTONITE	brown	
12					
13	12,20		SAND	brown/ grey	Bent. layer from 14,10 to 14,40 m
14					
15	15,10		BENTONITE	brown/ hazel	15
16					
17			BENTONITE	brown/ hazel	
18					
19	19,00		SAND	brown/ grey	
20					

3.4. 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%. La maggiore o minore qualità del materiale risulta

direttamente proporzionale alla montmorillonite presente. 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 medi relativi alle analisi chimiche effettuate sulle bentoniti presenti nel sito RP2.

	<i>Bentonite</i>	<i>Bentonite</i>
<i>Parametro</i>	<i>U.M.</i>	<i>U.M.</i>
	%	mg/kg
Al ₂ O ₃	19,4	
CaO	2,3	
Fe ₂ O ₃	3,1	
K ₂ O	1,3	
MgO	4,2	
Na ₂ O	1,8	
SiO ₂	60,2	
TiO ₂	0,25	
Perdita alla calcinazione	7,2	
Arsenico		0,6
Zolfo		220
Manganese		52,3
Piombo		1,6

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.

Le caratteristiche geotecniche delle argille bentonitiche del sito sono:

- ❖ coesione 54 kN/m²,
- ❖ angolo di attrito 23°,
- ❖ il valore relativo al peso specifico utilizzato nei calcoli è pari a 1,7 t/m³.

3.5. Caratteri merceologici

Le bentoniti in oggetto, con le loro capacità di assorbimento, coesione, viscosità, ecc., trovano ottima applicazione in diversi settori, con particolare riguardo a:

- ❖ preparazione di lettiere per animali,
- ❖ fonderie e bonifiche,
- ❖ farmaceutica.

Ai fini della presente valutazione ed in relazione ai dati provenienti dalla coltivazione del limitrofo cantiere RP2, dal punto di vista merceologico le bentoniti per la preparazione di lettiere per gatti sono state indicate come bentoniti A, quelle per fonderie e bonifiche sono state indicate come bentoniti B ed infine quelle per farmaceutica come bentoniti C.

3.5.1. Bentonite A, bentonite B e bentonite C

Per il calcolo delle volumetrie del giacimento e per la successiva fase di calcolo dei ricavi dovuti alla vendita del minerale, sono state definite in relazione alle caratteristiche chimiche, fisiche e merceologiche, tre tipologie di bentonite, che per semplicità, sono state raggruppate in tre gruppi omogenei, denominati bentonite A, bentonite B e bentonite C.

All'interno della tipologia denominata A, sono state ricomprese le tipologie per l'industria delle lettieri.

All'interno della tipologia B, sono state ricomprese le bentoniti per fonderia e bonifiche.

All'interno della tipologia C, sono state ricomprese le bentoniti per utilizzo nella farmaceutica.

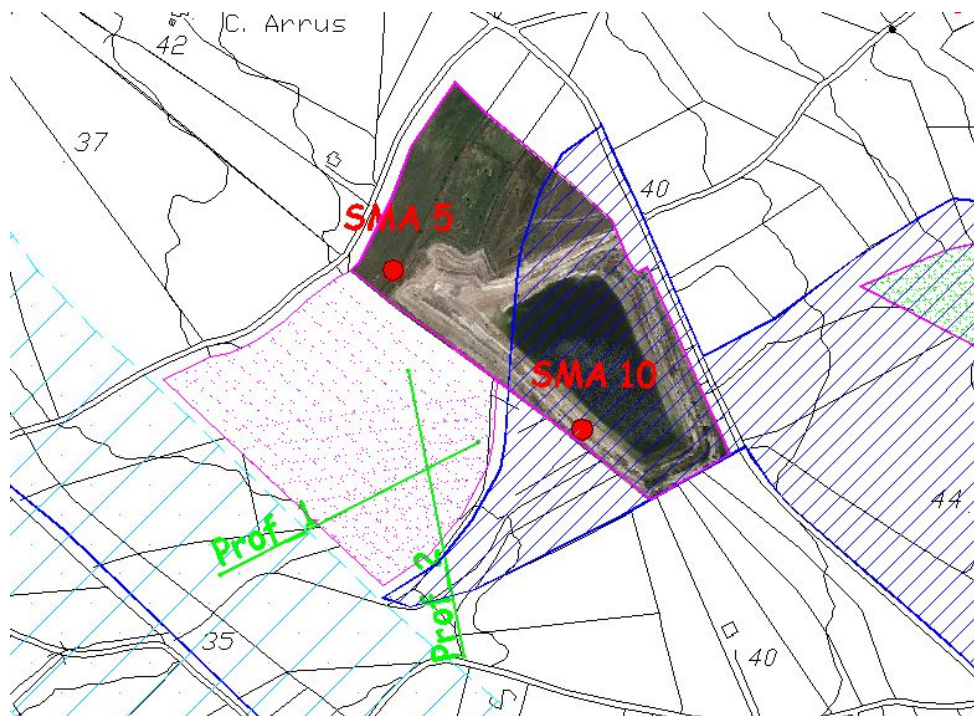
In relazione ai dati di produzione del vicino cantiere RP2 ed ai dati dei sondaggi effettuati nella stessa area, le percentuali delle singole tipologie di bentoniti sono le seguenti:

tipologia denominata A	20.7 %
tipologia denominata B	68.9 %
tipologia denominata C	10.4 %

4. Volumi e quantità in posto, da estrarre e da movimentare

4.1. Ampliamento RP2

La stima dei volumi è stata effettuata prendendo in considerazione la conformazione attuale del sito, i dati elaborati dall'ufficio tecnico della società, i dati provenienti dai sondaggi effettuati nell'area del cantiere RP2 al confine con l'area di ampliamento (SMA 5 e SMA10) ed utilizzando i dati provenienti dalla campagna di ricerca geofisica con il metodo geoelettrico attraverso la realizzazione di due stendimenti (Prof1 e Prof2) la cui ubicazione ha permesso di indagare con un ottimo livello di accuratezza il sottosuolo dell'area (vedasi allegato 17 a firma del Dott. Geol. Giancarlo Carboni).



Il calcolo dei volumi, considerando l'area di scavo pari a 45000 mq e una potenza media coltivabile pari a 23 metri e sottraendo da tale volume le perdite dovute alla geometria dello scavo (35%, calcolato geometricamente sulla conformazione dello scavo), le perdite per la copertura e gli intercalari sterili (18%, stimato sfruttando la regolarità del giacimento RP2, i dati dei sondaggi e i dati della ricerca geofisica) e le perdite per imprevisti geologici, eteropie laterali con aumento della componente sabbiosa, ecc. (10%, stimato sfruttando i dati del giacimento RP2, i dati dei sondaggi e i dati della ricerca geofisica) ha portato ad un cubaggio di materiale utile di 382.950 mc pari a 651.015 tonnellate.

Il calcolo della terra vegetale in posto è stata effettuata tenendo conto dei dati disponibili dagli spessori delle aree limitrofe e dalle stratigrafie dei sondaggi nelle aree limitrofe a quella in oggetto ed ha portato ad un cubaggio di terra vegetale in posto pari a 18.000 mc.

Il materiale sterile in questo caso viene identificato quella parte di materiale ricompreso al di sopra ed entro i livelli bentonitici produttivi e rappresentato da livelli di bentonite di scarsa qualità e da livelli sterili, che saranno utilizzati per la ricolmata dello scavo RP1 sino alla quota di campagna originaria.

La tabella seguente, mostra i volumi dei vari materiali, il materiale bentonitico nelle sue tre tipologie sia come volume che come quantità, lo sterile presente entro i diversi banchi bentonitici o al di sopra di questi e

la terra vegetale. I volumi riportati sono quelli al netto della gradonatura che ovviamente lasciata in posto non è estraibile e non va a creare volume asportabile.

Le quantità della bentonite così calcolate, sono quelle utilizzate nel conto economico per il calcolo dei ricavi dalla vendita.

Volume in posto (mc) al netto della gradonatura			
Area	Bentonite	Sterile	Terra vegetale
Ampliamento RP2	382.950	271.800	18.000

	di cui		
	Bentonite A	Bentonite B	Bentonite C
Volume in posto (mc)	79.271	263.852	39.827
Quantità (ton)	134.760	448.549	67.706

4.2. RP2

I volumi residui nel cantiere RP2, calcolati in relazione allo stato attuale di avanzamento della coltivazione, che prevede una superficie residua su cui effettuare la coltivazione pari a 28.000 mq, una potenza media coltivabile pari a 19 metri ed imponendo gli stessi coefficienti riduttivi applicati in precedenza, sono i seguenti:

Volume in posto (mc) al netto della gradonatura			
Area	Bentonite	Sterile	Terra vegetale
RP2	196.840	137.960	11.200

	di cui		
	Bentonite A	Bentonite B	Bentonite C
Volume in posto (mc)	40.642	135.278	20.420
Quantità (ton)	69.092	229.973	34.713

4.3. Volume totale da movimentare

Il volume totale da movimentare, suddiviso per tipologie e che tiene conto del fattore di aumento volumetrico, è riportato nella tabella seguente ed è tale volumetria che sarà utilizzata per calcolare le movimentazioni e la variazione del traffico veicolare.

Volume da movimentare (mc)					
Area	Bentonite A	Bentonite B	Bentonite C	Sterile	Terra vegetale
Ampliamento RP2+RP2	155.887	518.870	78.320	532.688	37.960
Destinazione	50% area nord RP2 50% loc. Monte Senzu	Area sud RP2	Area RP1	Riempimento RP1 e destinazioni esterne	In sito

5. Capacità di estrazione e durata dell'attività

La capacità estrattiva della miniera è programmata in circa 100.000 tonnellate di bentonite per ciascun anno di produzione, suddivisi equamente tra il nuovo cantiere e la prosecuzione del cantiere RP2, utili a soddisfare la prevista domanda di mercato. L'impostazione del cantiere sarà comunque in grado di soddisfare eventuali aumenti nella richiesta di questo materiale.

Considerando le quantità da estrarre e le produzioni annuali attese, la durata dei due cantieri, RP2 e RP2 Ampliamento è pari a 9 anni e 10 mesi, al quale si aggiungono i tempi legati ai lavori di sistemazione delle aree perimetrali del cantiere RP2 Ampliamento per un totale di 10 anni.

5.1. Previsione sulle quantità di bentonite da estrarre complessivamente e mediamente nell'arco di ogni anno

Il tonnellaggio disponibile consente di programmare una produzione pari a 9 anni e 10 mesi.

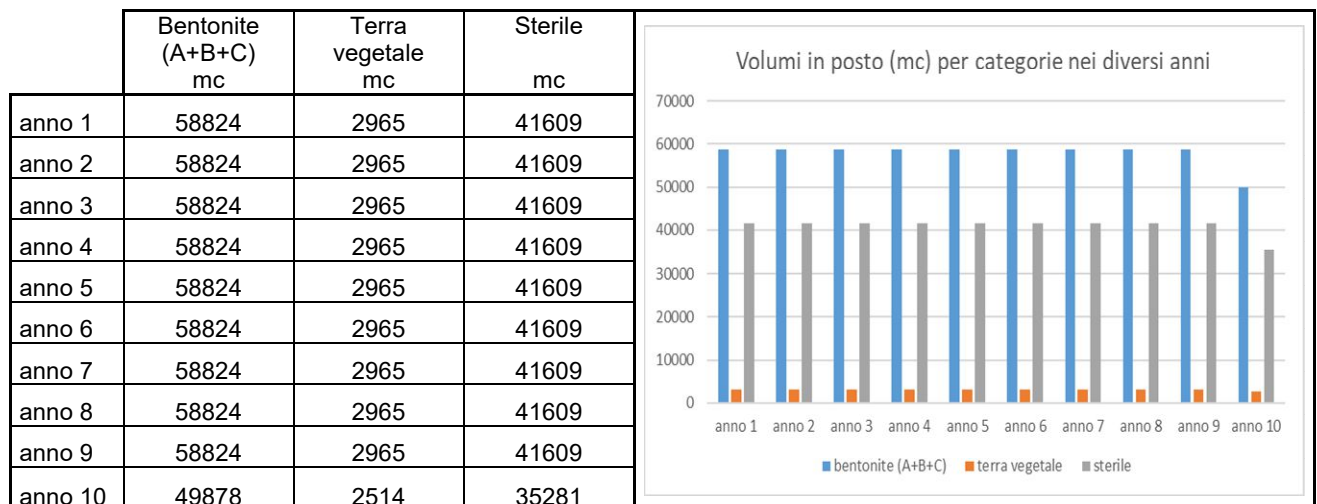
Di seguito si riportano i dati relativi alle volumetrie (metri cubi in situ) suddivise nelle categorie principali e alle quantità di bentonite da vendere (tonnellate) suddivise nelle tre categorie A, B e C.

Anni di produzione	Volume totale da asportare (mc)	Terra vegetale (mc)	Sterile (mc)	Bentonite (mc)
Da 1 a 9 anni e 10 mesi				
	1.018.520	29.200	409.760	579.290
Così ripartiti				
RP2	292.300	11.200	137.960	196.340
RP2 Ampliamento	569.250	18.000	271.800	382.950

A cui corrispondono le seguenti quantità da destinare alla vendita:

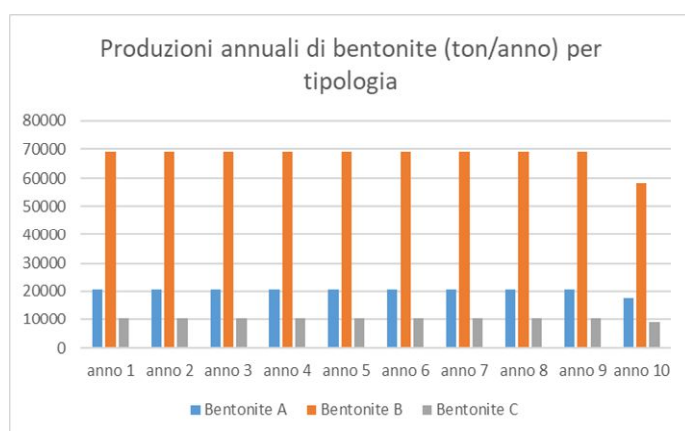
Anni di produzione	Quantità totale bentonite (A+B+C) da vendere (ton)	Quantità totale bentonite A da vendere (ton)	Quantità totale bentonite B da vendere (ton)	Quantità totale bentonite C da vendere (ton)
Da 1 a 9 anni e 10 mesi				
Così ripartiti				
RP2	333.778	69.092	229.973	34.713
RP2 Ampliamento	651.015	134.760	448.549	67.706
Totale	984.793	203.852	678.522	102.419

I volumi in posto da asportare, nei diversi anni suddivisi per categorie sono indicati di seguito, in forma tabellare e grafica.



Le quantità di bentonite in tonnellate destinate alla vendita, nei diversi anni suddivise per categoria sono indicate di seguito, in forma tabellare e grafica.

	Bentonite A ton	Bentonite B ton	Bentonite C ton
anno 1	20700	68900	10400
anno 2	20700	68900	10400
anno 3	20700	68900	10400
anno 4	20700	68900	10400
anno 5	20700	68900	10400
anno 6	20700	68900	10400
anno 7	20700	68900	10400
anno 8	20700	68900	10400
anno 9	20700	68900	10400
anno 10	17552	58422	8819



6. Dati progettuali propedeutici

6.1. Indicazione delle eventuali fasce di rispetto attuate

Non si creeranno fasce di rispetto in quanto i limiti dell'area di concessione sono a notevole distanza, i lavori rientreranno all'interno dell'area indicata negli allegati progettuali.

I lavori minerari, così come stabilito dal DPR 9 aprile 1959 n° 128 (Norme di polizia delle miniere e delle cave) integrato e modificato dal D. Lgs. 25 novembre 1996, n. 624 e dall'articolo 114 comma 5 della Legge 23 dicembre 2000 n. 388, sono ubicati a distanze superiori a:

- 10 metri* da strade di uso pubblico non carrozzabili;
da luoghi cinti da muro destinati ad uso pubblico;
- 20 metri* da strade ad uso pubblico carrozzabili, autostrade e tramvie;
da corsi d'acqua senza opere di difesa;
da sostegni o da cavi interrati di elettrodotti, di linee telefoniche o telegrafiche o da sostegni di teleferiche che non siano ad uso esclusivo delle escavazioni predette;
da edifici pubblici e da edifici privati non disabitati;
- 50 metri* da ferrovie; da opere di difesa dei corsi d'acqua, da sorgenti, acquedotti e relativi serbatoi;
da oleodotti e gasdotti; da costruzioni dichiarate monumenti nazionali.

6.2. Dati topografici

6.2.1. Identificazione del sito

Di seguito, si riportano le coordinate chilometriche e la longitudine e latitudine di un punto baricentrico dell'area del nuovo cantiere.

Coordinate chilometriche	<i>EST</i> 1466243	<i>NORD</i> 4325347
Coordinate geografiche	<i>Longitudine</i> 8°36'33"	<i>Latitudine</i> 39°04'35"

6.2.2. Punti di riferimento, caposaldi

La delimitazione dell'area della concessione mineraria Rio Palmas, si sviluppa all'interno dei punti A-B-C-D-E-F-G-H-I-L-M-N-O-P-Q, ed è indicata nelle planimetrie in scala 1:25000 e 1:10.000 allegate al presente studio.

6.2.3. Quota alla base e quota al culmine

Per quota alla base, si intende la quota minore a cui verrà spinta la coltivazione, mentre, per quota al culmine, si intende la quota del gradone in posizione più elevata, la tabella sottostante riassume i dati per il cantiere.

Quota alla base e quota al culmine (m)		
Area	Quota alla base	Quota al culmine
Ampliamento RP2	15-17	Da 40 a 35

6.3. Descrizione dei principali parametri progettuali relativi al sito minerario**6.3.1. Superficie interessata dalla concessione**

La superficie interessata dalla concessione mineraria Rio Palmas, intesa come limite amministrativo è compresa entro i vertici A-B-C-D-E-F-G-H-I-L-M-N-O-P-Q ed interessa una superficie di 952 ettari e viene indicata nella planimetria degli allegati 1 e 2.

6.3.2. Superficie area di escavazione, stoccaggio minerale e stoccaggio terra vegetale

Le aree interessate dalla coltivazione e dalle attività di stoccaggio e di essicazione, sono indicate nella tabella sottostante.

Denominazione area	Area coltivazione (Ha)	Area stock minerale (Ha)	Area stock terra vegetale (Ha)	Area di essicazione solare (Ha)
RP2	2,8	0,81 a sud di RP2	0,415 in RP2	0,58 a nord RP2
Ampliamento RP2	4,5	1,50 a sud di RP1	0,2 in RP1	0,68 a Monte Senzu
Totale	7,3	2,31	0,615	1,26

6.3.3. Superficie a servizi

L'area destinata ai servizi, è quella presente presso l'impianto (uffici, mensa, spogliatoi, servizi igienici e magazzino), nel nuovo cantiere minerario verranno esclusivamente posizionati i servizi igienici e un box ufficio.

6.3.4. Superficie destinata alla riabilitazione ambientale

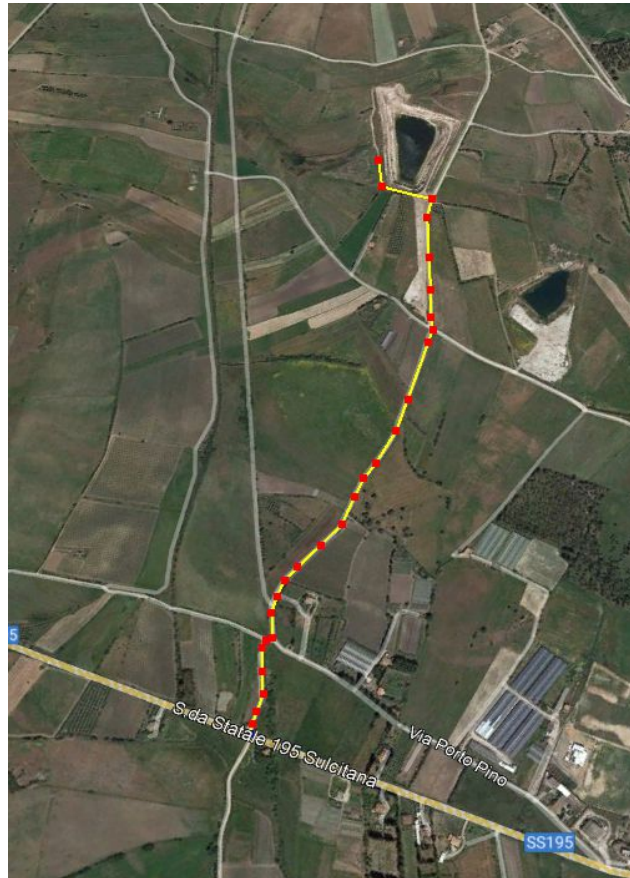
La superficie che sarà destinata alla riabilitazione ambientale è pari alla superficie destinata ad escavazione e cioè 4,5 ettari per il cantiere RP2-Ampliamento, mentre, comprende la superficie al di sopra del pelo libero dell'acqua per il cantiere RP2 per un'area pari a 2,02 ettari.

6.4. Strade di accesso

La viabilità principale è rappresentata dalla presenza delle strade statali 195 e 293 nella parte a sud della zona dei cantieri.

La viabilità secondaria è, invece, assicurata da strade di penetrazione agraria e non, tra le quali va annoverata la strada che conduce dalla strada statale all'area della miniera.

Il percorso dalla SS 195 fino al sito ha una lunghezza di 1400 metri circa come mostra l'immagine sottostante.



Tale percorso è composto da 950 metri su strada asfaltata e da 450 metri su strada sterrata, come indicano le immagini sottostanti.



Tratto su strada asfaltata



Tratto su strada sterrata

6.5. Viabilità interna

La viabilità interna è rappresentata da strade sterrate adibite a piste di cantiere, che si dipartono dalla strada di accesso al cantiere. La loro durata e funzionalità è chiaramente limitata alle fasi operative di coltivazione e di riabilitazione.

6.6. Allaccio alle reti tecnologiche

Per quanto concerne l'energia elettrica, questa viene prodotta con l'utilizzo di un gruppo elettrogeno e serve per il funzionamento di tutti i servizi di cantiere. Per l'acqua, sarà utilizzata quella proveniente dalla regimazione delle acque dell'area di coltivazione con, in caso di necessità, integrazione tramite la fornitura con autobotti. L'acqua potabile viene fornita agli addetti in bottiglie o brick.

7. Operazioni preliminari per l'accesso al giacimento

7.1. Scotico ed accantonamento terreno vegetale

La quantità di terreno di scotico disponibile nelle aree di futura coltivazione, è stata calcolata tenendo conto degli spessori rilevati in sito. In tal modo, effettuando i calcoli per la cubatura, si è ottenuto un volume di terra vegetale in posto pari a 18.000 metri cubi nel nuovo cantiere e 12.000 metri cubi nella residua area di RP2 che saranno riutilizzati, nella riabilitazione di RP2 e ampliamento RP2 e nella sistemazione finale del sito RP1. A fronte di una quantità disponibile di 30000 mc per il ripristino ne occorrono 20085 mc. Il materiale costituito dalla terra vegetale, dovrà seguire un processo destinato alla conservazione delle sue caratteristiche. La rimozione dello strato vegetale, o terra di coltura, deve essere realizzato separatamente da tutti gli altri movimenti di terra al fine della sua conservazione e riutilizzo per i lavori di ricostruzione del paesaggio. Nelle operazioni di asportazione, per evitare la compattazione del suolo, i veicoli cingolati utilizzati non devono esercitare una pressione superiore a 0,40 kg/cmq e la larghezza dei cingoli non può essere inferiore a 500 millimetri. Durante la rimozione, la terra di coltura non può essere mescolata con materiali estranei, in particolare se dannosi per le piante. La terra di coltura, verrà ordinatamente stoccata nelle aree individuate nelle planimetrie allegate alla presente dove sarà esplicitamente vietato il transito dei veicoli. I cumuli di terra di coltura non devono essere troppo grandi, per evitare di danneggiare la struttura e la fertilità. In generale, la larghezza di base dei cumuli non dovrà superare 3 metri e l'altezza 1,3 metri. Con quantità molto grandi di terra di coltura, la larghezza di base potrà anche superare i 3 metri, ma in tal caso l'altezza non potrà superare 1 metro.

7.2. Asporto sterile di copertura (cappellaccio)

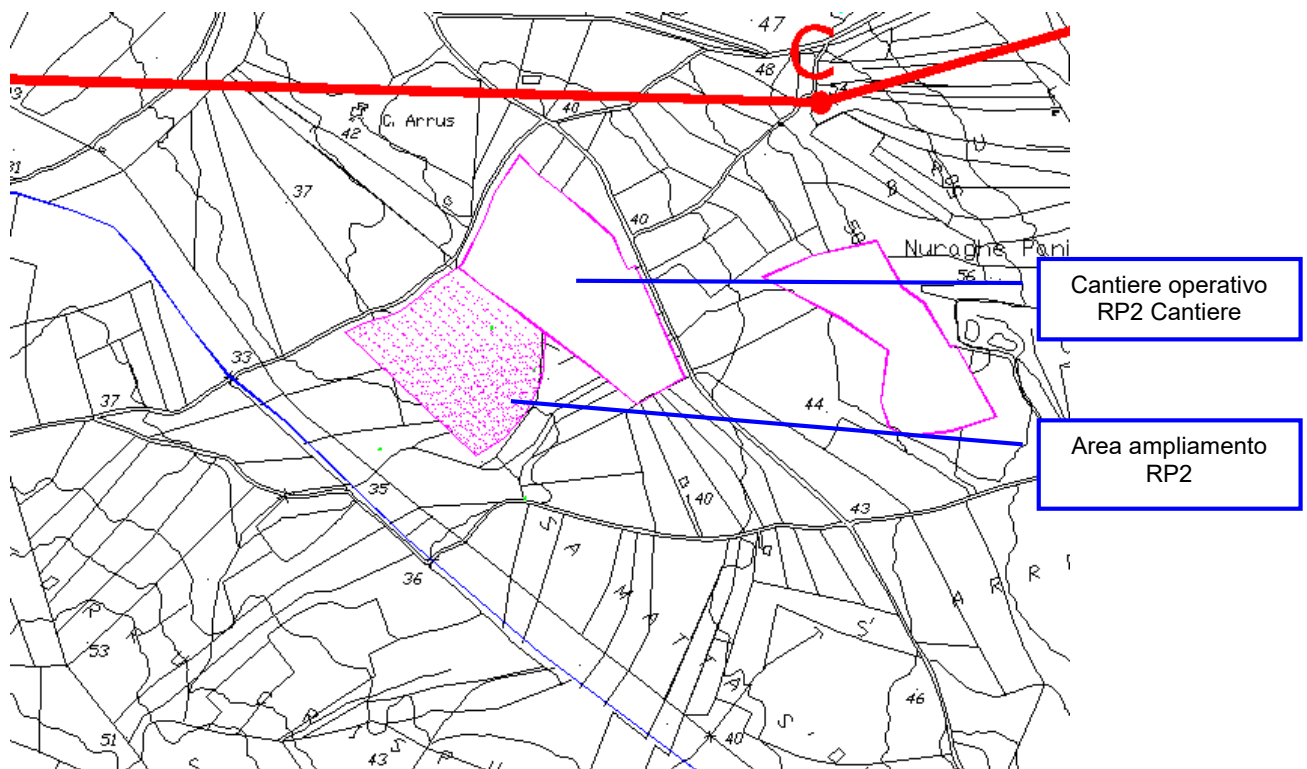
I sondaggi effettuati, nell'area dell'attuale cantiere RP2 e la coltivazione dello stesso, hanno evidenziato la presenza di livelli poco potenti di sterile di copertura, la cui asportazione precede leggermente la fase di coltivazione vera e propria, costituendo la cosiddetta "preparazione" del minerale utile. Si asporta lo spessore di materiale di copertura che insiste sull'area da coltivare, così come avviene per la terra vegetale, al fine di permettere l'accesso al minerale bentonitico.

8. Operazioni di coltivazione del giacimento

8.1. Descrizione del metodo di coltivazione

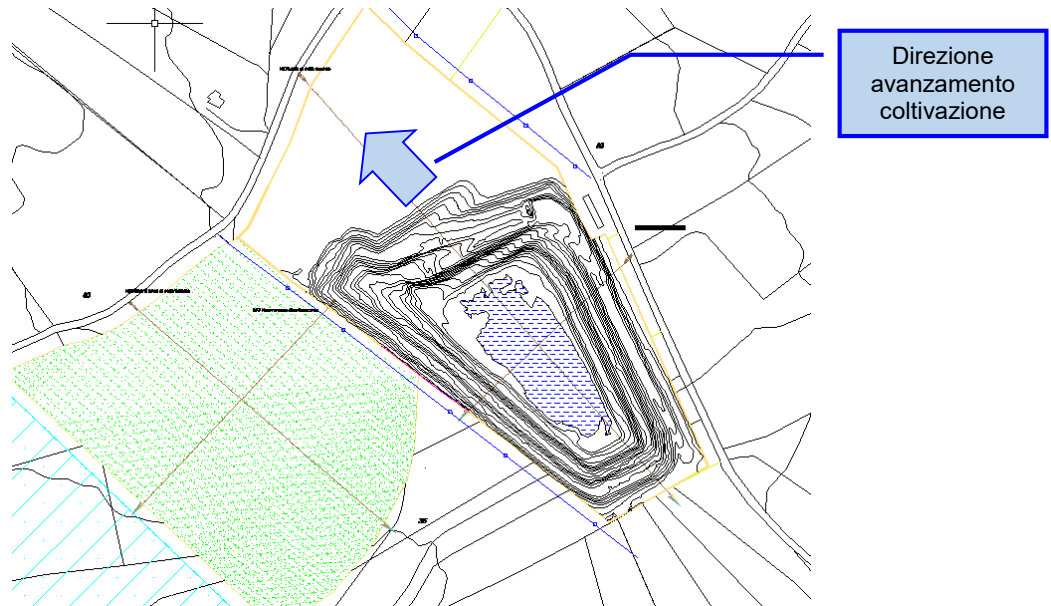
Di seguito si riportano le modalità di coltivazione per la nuova area di ampliamento sul lato ovest del cantiere RP2, le modalità operative del cantiere RP2 non variano rispetto al progetto in essere già sottoposto a VIA.

La morfologia attuale del cantiere è quella illustrata nella figura successiva, con gli scavi localizzati esclusivamente nella zona a ovest rispetto al cantiere attualmente operativo (RP2). Le modalità di coltivazione sono identiche a quelle dello stesso cantiere operativo e sono della tipologia a fossa.



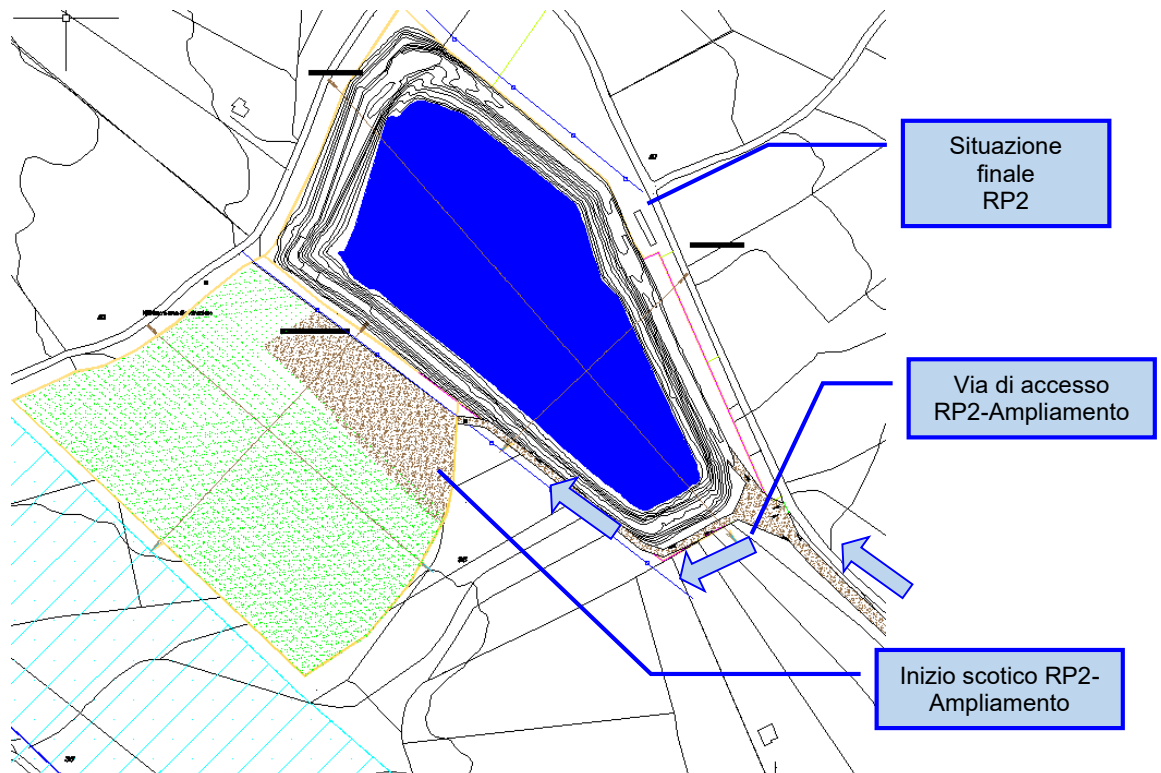
Le future modalità di intervento saranno le seguenti:

1. il cantiere operativo RP2, prosegue la sua fase di coltivazione in direzione nord ovest con il progressivo avanzamento fino alla configurazione finale. L'area residua da coltivare è di 2,8 ettari e si concluderà dopo 3 anni e 4 mesi.



2. la configurazione finale dello scavo è la seguente, come indicato anche nelle tavole progettuali. Il sito prevede il mantenimento dell'acqua nel fondo scavo. I lavori di ripristino prevedono la sistemazione delle scarpate al di sopra del livello dell'acqua attraverso la stesa della terra vegetale, messa in opera della stuoia in fibra di cocco, messa in opera delle talee e semina con specie erbacee ad alto potere aggrappante, al fine di preservarle dall'azione dell'acqua meteorica.

Lo scavo di RP2, non sarà ritombato ma si lascerà l'acqua all'interno dello stesso al fine di insediare sullo specchio d'acqua un impianto fotovoltaico flottante, per tale motivo tra i due scavi, si lascerà un setto di separazione, per rendere i due siti indipendenti e permettere la creazione dell'impianto fotovoltaico in RP2 indipendentemente dalla progressione dello scavo dell'ampliamento di RP2. La verifica di stabilità di tale setto interposto a firma dell'Ing. Maurizio Boaretto, è allegata alla presente con il numero 17. Pertanto in relazione a questa modifica, soggetta a questa procedura di VIA, cambierà il progetto di ripristino di RP2 che prevedeva il completo ritombamento dello scavo per riportarlo alla quota dell'attuale piano di campagna.



3. contemporaneamente alla fase finale del cantiere RP2, si creeranno gli accessi all'area di coltivazione RP2-Ampliamento, sfruttando quelle già utilizzate dal cantiere operativo RP2, come mostra l'immagine precedente.
4. si procederà all'asportazione della terra vegetale che insiste nell'area del cantiere di coltivazione in ampliamento,
5. si procederà alla coltivazione del giacimento fino alla quota stabilita, secondo la tabella seguente:

Area coltivazione	Quota base coltivazione (m)
Ampliamento RP2	15-17

6. le modalità di coltivazione, prevedono la contemporaneità della fase di estrazione in RP2 e della fase di riempimento del cantiere RP1, a questo proposito il materiale sterile prodotto dalle coltivazioni, offre una buona riserva per il riempimento. La quantità totale di materiale sterile è dato dalle litologie sterili dei livelli alti, dalle litologie comprese entro gli strati bentonitici e dal materiale proveniente dall'impianto di riciclaggio. Considerando i flussi dei materiali, si ha la seguente situazione: vengono prodotti in totale 409.760 mc di sterile dal cantiere RP2 e dal cantiere RP2 Ampliamento, lo scavo residuo di RP1 è pari a 156.411 mc, pertanto si ha un surplus di sterile che sarà destinato alle future coltivazioni della concessione Santa Brà per la quale è in essere una procedura di VIA. La società non preclude la possibilità di utilizzare materiali di provenienza esterna e rispondenti ai requisiti di legge, inoltre, in questa ottica è in fase di progettazione l'impianto di messa in riserva e recupero di rifiuti non pericolosi in località Monte Senzu.
7. Il progredire del riempimento porterà alla colmata dello scavo di RP1 che sarà comprensivo dello stendimento della terra vegetale per uno spessore minimo di 30 centimetri, per ricreare la situazione pre-scavo. La morfologia ricreata sarà la stessa della situazione precedente alla coltivazione mineraria,

rendendole idonee per la restituzione ai legittimi proprietari. Le opere di riqualificazione sono indicate nell'allegato dei costi di ripristino 16b.

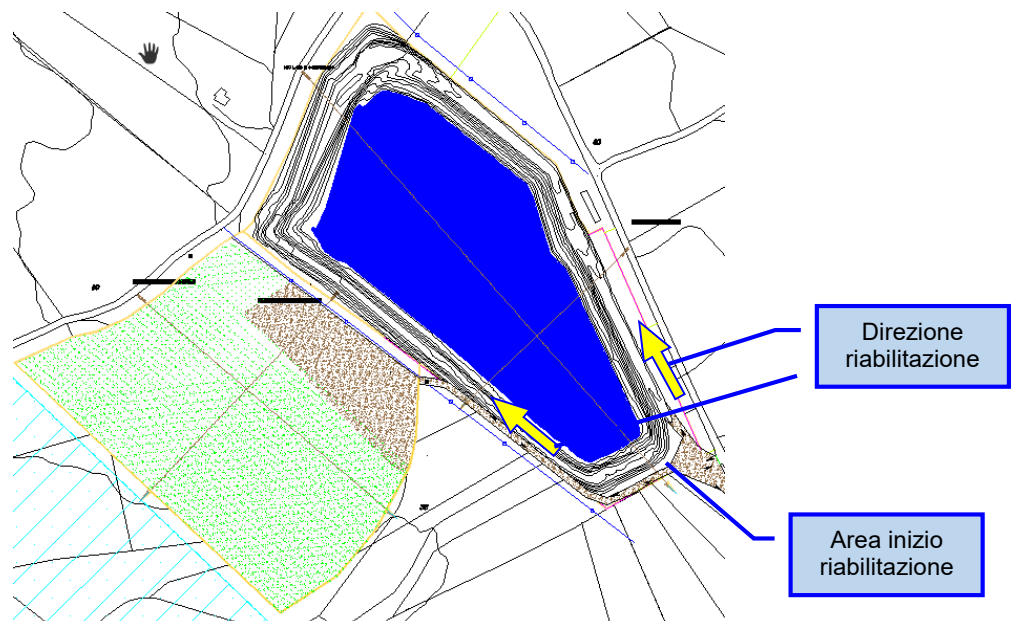
8. Lo scavo dell'ampliamento di RP2, non sarà ritombato, ma si lascerà il piazzale di fondo scavo a disposizione per la messa in opera di un impianto fotovoltaico del tipo ad inseguimento. Le opere di riqualificazione sono indicate nell'allegato dei costi di ripristino 16b.

8.2. Pianificazione dell'attività estrattiva nei vari anni

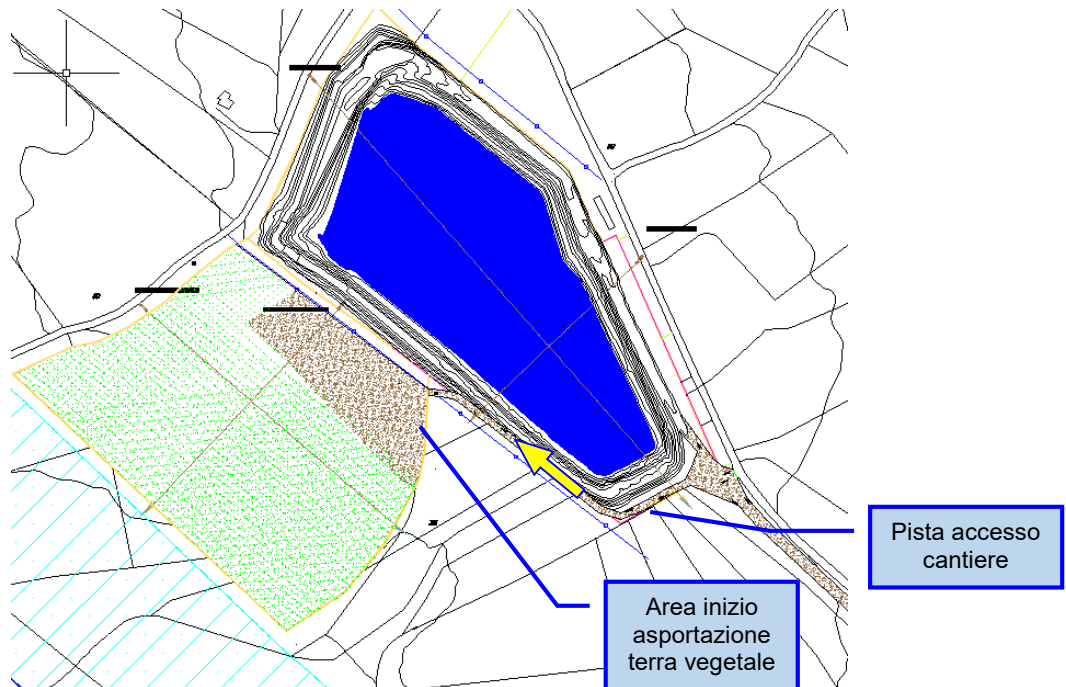
Di seguito si riporta a partire dal 1° anno il programma dei lavori previsti fino alla definitiva riabilitazione dell'area. La successione dei lavori prevede in sequenza:

- ❖ la prosecuzione dei lavori di coltivazione del cantiere RP2,
- ❖ il contestuale riempimento dello scavo RP1, già oggetto di coltivazione mineraria, il riempimento per una quantità residua di 156.411 mc e la riabilitazione del cantiere RP1 che si concluderà dopo 3 anni e 9 mesi con la messa a dimora finale della terra vegetale e la ricostituzione della morfologia ante opera,
- ❖ l'inizio della campagna di ricerca geognostica sull'area del futuro ampliamento di RP2 (campo ovest) al fine di affinare le potenzialità e la conformazione del giacimento,
- ❖ le opere di sistemazione del pendio nel cantiere RP2, per la parte al di sopra del pelo libero dell'acqua, come da tavole allegate,
- ❖ l'asportazione del terreno vegetale che insiste sulla nuova area da coltivare nel cantiere RP2-Ampliamento,
- ❖ la coltivazione del giacimento nell'area individuata è indicata nelle cartografie allegate;
- ❖ la prosecuzione della campagna di ricerca geognostica (campi nord-ovest, est e sud);
- ❖ le opere di sistemazione dello scavo nel cantiere RP2-Ampliamento, per l'intero scavo, come da tavole allegate.

Per la durata di 3 anni e 4 mesi si prevede la coltivazione residua del cantiere RP2, 6 mesi prima della fine della coltivazione, si inizieranno i lavori di sistemazione dello scavo al di sopra del pelo libero dell'acqua, partendo dalla zona sud del cantiere e procedendo verso nord, partendo dal fronte posto in direzione circa nord est-sud ovest per progredire sui due fronti posti in direzione nord ovest-sud est.



Contestualmente, 4 mesi prima del termine della coltivazione del cantiere RP2, inizieranno i lavori preparatori del nuovo cantiere RP2-Ampliamento, che prevedono la creazione dell'accesso al cantiere, l'inizio dell'asportazione della terra vegetale e l'inizio della coltivazione.



Contestualmente ai lavori di coltivazione, si procederà al rinverdimento dei gradoni e delle scarpate non più interessate dai lavori di estrazione del materiale.

8.3. Durata di esercizio della miniera

La vita della miniera è prevista, come detto in precedenza, per una durata di 9.85 anni che con i lavori di riabilitazione diventano 10, come indicato di seguito.

		1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno	7° anno	8° anno	9° anno	10° anno
RP1	Accessi cantiere										
	Attività preparazione cantiere										
	Ritombamento scavo										
	Riabilitazione cantiere										
RP2	Accessi cantiere										
	Attività preparazione cantiere										
	Coltivazione										
	Riabilitazione cantiere										
RP2 Ampliamento	Accessi cantiere										
	Attività preparazione cantiere										
	Coltivazione										
	Riabilitazione cantiere										
Campagne ricerca geognostica	Campo ovest (9 sondaggi)										
	Campo nord ovest 16 sondaggi)										
	Campo est (10 sondaggi)										
	Campo sud (8 sondaggi)										

8.4. Modalità di scarico acque

Durante la coltivazione, è prevista la regimazione delle acque attraverso la creazione di canalette di scolo che permetteranno, sfruttando le pendenze dei piazzali, il defluire delle acque in zone di raccolta, per poter essere edotte dall'interno dello scavo e convogliate nei compluvi. La società ha acquisito l'autorizzazione allo scarico rilasciata dalla Provincia. Una parte di queste acque saranno utilizzate per l'approvvigionamento dei servizi e per l'innaffiamento delle piste di cantiere.

8.5. Predisposizione piazzali per le lavorazioni

Nei piazzali della miniera non si svolgono operazioni di pre-trattamento del materiale, come ad esempio additivazioni o miscele con altre sostanze in grado di modificare le caratteristiche chimico-fisiche del prodotto.

Pertanto, i piazzali vengono creati nelle posizioni previste dal progetto con lo scopo di non ostacolare:

- ❖ il progredire delle coltivazioni,
- ❖ un agevole movimento dei mezzi di cantiere,
- ❖ le operazioni di carico del materiale sui mezzi.

I piazzali non occupano una posizione fissa ma si spostano con il progredire della coltivazione, infatti rimangono come superficie di separazione tra i gradoni necessari per la coltivazione del giacimento e la zona di riabilitazione retrostante, con il riempimento dell'area coltivata.

Nel presente progetto, è prevista un'area da destinare ad essiccazione solare che viene descritta nelle attività gestionali della miniera.

8.6. Predisposizione logistica di cantiere e trasporti

La parte logistica relativa al locale spogliatoio, mensa e uffici, servizi igienici, magazzino, sono presenti nell'area dell'impianto, nel nuovo cantiere minerario verranno posizionati i servizi igienici e un box per uso ufficio.

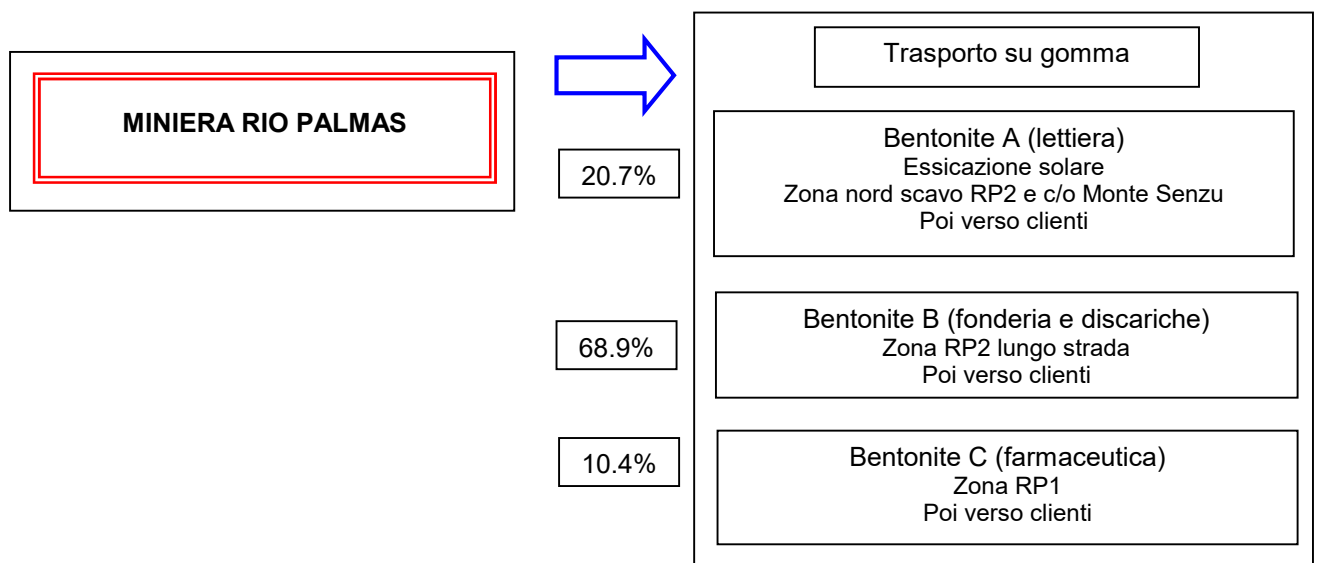
Il materiale abbattuto, subisce la seguente movimentazione:

- ❖ la terra vegetale viene asportata e depositata a stock,
- ❖ lo sterile presente entro gli strati produttivi ed al di sopra, viene scavato con soli mezzi meccanici, caricato direttamente su camion per il trasporto verso l'area di riabilitazione in essere presso il cantiere

RP1 e verso aree esterne (si sfrutterà l'eccesso di sterile di queste coltivazioni per destinarlo alle future coltivazioni della concessione Santa Brà) e non viene stoccato in nessun punto della miniera,

- ❖ la bentonite segue diverse destinazioni, in relazione alla diversa tipologia della stessa, come indicato di seguito.

Occorre precisare che la separazione dalla bentonite avviene direttamente in cantiere durante la fase di selezione del materiale abbattuto. Il progetto non prevede la creazione di stock permanenti del materiale utile abbattuto; stock di natura decisamente temporanea potrebbero rendersi necessari in fasi particolari della coltivazione, per esempio durante periodi piovosi. Il diagramma di flusso, relativo alla produzione, alla movimentazione e al trasporto del materiale sono di seguito riportati. Tali percentuali dovrebbero mantenersi circa costanti eccezion fatta per piccole fluttuazioni dovute alla tempistica e alla variabilità composizionale del giacimento.



Il percorso del materiale bentonitico dalla sua estrazione prevede pertanto:

- bentonite A per lettiere, va verso l'impianto di essiccazione solare a nord di RP2 in una percentuale rispetto a quella della bentonite A totale pari al 50%. I camion dall'area di estrazione all'impianto a nord di RP2 percorrono 600 metri di strada sterrata, una volta essiccata e raccolta dal campo di essiccazione fino alla strada asfaltata percorrono ulteriori 630 metri di strada sterrata per poi percorrere strade asfaltate fino all'impianto di insaccamento presso il sito di Monte Senzu. Con le produzioni di progetto, si hanno 2,0 camion al giorno.
- bentonite A per lettiere, va verso l'impianto di essiccazione solare presso il sito di Monte Senzu in una percentuale rispetto a quella della bentonite A totale pari al 50%. I camion dall'area di estrazione all'impianto presso il sito di Monte Senzu, percorrono 450 metri di strada sterrata, per poi percorrere strade asfaltate fino all'impianto. Con le produzioni di progetto, si hanno 2,0 camion al giorno.
- bentonite B per fonderie e discariche, va verso la zona di stoccaggio provvisorio a sud del cantiere RP2. I camion dall'area di estrazione alla zona di stoccaggio, percorrono 450 metri di strada sterrata, per poi percorrere strade asfaltate fino alla destinazione. Con le produzioni di progetto, si hanno 13,3 camion al giorno.

- bentonite C per farmaceutica, va verso la zona di stoccaggio provvisorio presso il cantiere RP1. I camion dall'area di estrazione alla zona di stoccaggio, percorrono 650 metri di strada sterrata ai quali si sommano 200 metri sempre di strada sterrata dei camion che vanno verso la destinazione finale, per poi percorrere strade asfaltate fino alla destinazione. Con le produzioni di progetto, si hanno 2,0 camion al giorno.

Il numero di camion al giorno totali per il trasporto della bentonite dal cantiere alle varie destinazioni è pari a 19,3, che gravitano sulle strade statali 195 e 293, così ripartiti 12,6 verso nord e 6,7 verso sud, rispetto al punto di uscita dei camion dall'area di cantiere sulla SS 195. I camion che vanno verso sud percorrono unicamente la SS195, quelli che vanno verso nord, prima la SS195 e poi la SS293.

8.7. Trattamento del materiale estratto

Il grezzo estratto in relazione alla sua tipologia, la cui separazione avviene direttamente sul fronte di scavo e sui piazzali interni alla zona di scavo, viene inviato in tre destinazioni differenti, di seguito descritte.

8.7.1. Bentonite A (lettiera)

Il grezzo estratto dalla miniera della tipologia per lettiera, viene inviato tramite camion alla zona dell'impianto di essiccazione solare, dove viene scaricato in mucchi provvisori.

Sono presenti due aree di essiccazione solare, la prima a nord di RP2 e la seconda presso il cantiere dell'impianto in località Monte Senzu.

L'umidità del materiale bentonitico grezzo è di circa 35%.

L'essiccazione solare avviene direttamente sul terreno sul fondo preparato in misto inerte ricoperto da un letto di bentonite.

Il materiale dai mucchi provvisori, viene movimentato con pala meccanica per la stesa nell'area di essiccazione prima descritta con spessore di 30-40 centimetri.

Il materiale steso, viene frantumato mediante un trattore agricolo di piccole-medie dimensioni dotato di rompizolle rotante o attrezzo simile.

Successivamente subisce una aratura con trattore munito di erpice, tale operazione avviene su base giornaliera.

Appurato un grado di umidità del 12-15% si passa alla raccolta e alla vagliatura.

Il grado di umidità della bentonite è un requisito essenziale del prodotto e varia in relazione al cliente in base a quanto definito dai capitolati, pertanto, questa fase riveste notevole importanza dal punto di vista qualitativo del prodotto finito.

Il prodotto essiccato e granulato viene raccolto mediante l'utilizzo delle pale meccaniche; in questa fase l'operatore pone forte attenzione avendo cura di recuperare l'effettivo prodotto idoneo evitando di grattare il fondo del piazzale.

Il materiale essiccato viene inviato sulla platea in cls presente presso l'impianto in località Monte Senzu dove subisce il processo fisico della vagliatura.

Il sopravaglio viene trattato con una cilindraia per subire una riduzione granulometrica al fine di recuperarlo come materiale per lettiera ed inviarlo all'insaccamento, la parte centrale va direttamente all'insaccamento, mentre il sottovaglio viene accumulato e venduto come materiale assorbente per bonifiche, quello non idoneo, viene utilizzato per il ripristino degli scavi minerari.

8.7.2. Bentonite B (fonderia e discariche)

Il grezzo estratto dalla miniera della tipologia per fonderia e discariche, viene inviato tramite camion alla zona di stoccaggio provvisorio lungo la strada a sud di RP2, dove viene stoccato in cumuli.

8.7.3. Bentonite C (farmaceutica)

Il grezzo estratto dalla miniera della tipologia per farmaceutica, viene inviato tramite camion alla zona di stoccaggio provvisorio presso il cantiere RP1, dove viene stoccato in cumuli, catalogati e campionati per essere inviati al committente.

8.8. Dati tecnici della coltivazione**8.8.1. Geometria dei gradoni**

La coltivazione procederà tenendo il gradone sempre conforme alla geometria che è stata determinata con l'analisi di stabilità. Occorre precisare che nel corso della coltivazione, questa procederà incontrando diverse litologie come si può vedere dall'allegato 09-a in cui sono riportate le descrizioni stratigrafiche dei fori sonda. I gradoni avranno le seguenti caratteristiche:

Altezza (metri)	Larghezza (metri)	Angolo di scarpa (°)
5,0	4,0	60

8.8.2. Drenaggi ipodermici e superficiali

Si creerà una contropendenza all'intersezione tra il piede del gradone e l'alzata, il cui compito è quello di far defluire le acque verso le zone laterali dell'area di coltivazione ed evitarne lo scorrimento sul piano del gradone in modo da renderlo fruibile per i mezzi.

8.8.3. Sistemi di raccolta e trattamento acque meteoriche

Le acque che per necessità devono essere edotte per permettere di effettuare le lavorazioni, verranno convogliate entro le vasche di decantazione e da queste verso i compluvi naturali presenti nell'area. La natura del materiale decantato nel fondo dello scavo, sarà esclusivamente di tipo bentonitico. In relazione all'articolo 186 del D. Lgs. 3 apr 2006 n° 152 "Norme in materia ambientale", i materiali non subiscono nessuna modificazione nel ciclo produttivo, ma rimangono tali quali, il comma 1 dell'articolo indicato esclude le terre e le rocce da scavo dall'essere considerati dei rifiuti, ma possono essere utilizzati per riempimenti, rinterri, ecc. (art. 186 comma 5).

8.8.4. Modalità di stoccaggio dei materiali estratti

I materiali estratti potranno essere stoccati solo temporaneamente nei punti di movimentazione prima di essere inviati alle varie destinazioni indicate in precedenza.

9. Fase di riabilitazione e fase di chiusura

Gli obiettivi della riabilitazione vegetazionale del sito rimangono:

- ❖ mascherare gli effetti dell'escavazione annullando l'impatto visivo della miniera dai punti sensibili che in questo caso sono i punti limitrofi agli scavi;
- ❖ reintrodurre elementi vegetali con riattivazione dei flussi biologici ed energetici in un ecosistema altrimenti degradato;
- ❖ limitare al minimo l'erosione superficiale indotta dal moto laminare delle acque meteoriche.

9.1. Indicazione della destinazione d'uso finale

Le superfici dei cantieri presenti all'interno della concessione Rio Palmas, costituenti i cantieri esistenti ed i futuri cantieri, seguiranno i seguenti percorsi:

- ❖ cantiere RP1 (esistente), ritombamento completo fino al piano di campagna e ricostituzione dello strato di suolo per destinarlo alla sua precedente destinazione d'uso cioè quella agricola,
- ❖ cantiere RP2 (esistente), ritombamento parziale già effettuato dello scavo, creazione di uno specchio di acqua su cui installare un impianto fotovoltaico flottante,
- ❖ ampliamento cantiere RP2 (nuovo), nessun ritombamento al fine di creare un piazzale di fondo scavo su cui installare un impianto fotovoltaico fisso del tipo a inseguimento.

Tale possibilità per il cantiere RP2 e RP2 ampliamento, è sancito dall'accordo riportato nell'allegato 20 alla presente tra la Fortore Energia SpA che è una società italiana attiva nel settore della progettazione, sviluppo, realizzazione, gestione e manutenzione di impianti per la produzione di energia elettrica derivanti da fonti rinnovabili e la società Polar.

9.2. Ripristino e rinverdimento

9.2.1. Cantiere RP1

L'area del cantiere RP1, prevede:

- ❖ il ritombamento dello scavo per una volumetria residua di 156.411 mc, per ripristinare la morfologia ante intervento,
- ❖ il riporto della terra vegetale, per uno spessore minimo di 30 centimetri,
- ❖ le successive lavorazioni che comprendono una leggera sistemazione superficiale con lama livellatrice, l'aratura, alla profondità di 30-40 cm, per amminutamento del terreno e per l'interramento dei fertilizzanti utilizzati nella concimazione di fondo, la frangizollatura con erpice a dischi od a denti rigidi, la semina e concimazione eseguita con trattore di adeguata potenza e seminatrice o spandiconcime, il successivo costipamento post-semina, eseguito con erpice a rulli lisci o dentati, rigido o snodato accoppiato a trattore gommata.

9.2.2. Cantiere RP2

L'area del cantiere RP2, prevede:

- ❖ nelle scarpate il riporto della terra vegetale, per uno spessore minimo di 30 centimetri,
- ❖ la messa in opera della stuoia in cocco per il rivestimento delle scarpate, mediante stesura di stuoia biodegradabile in fibra di cocco, a struttura aperta formato da un tessuto intrecciato in filo di cocco, a maglie quadrate o rettangolari, con grammatura minima 250 g/m², fornita in rotoli e posata in opera. L'esecuzione comprende: la posa su scarpate stabili precedentemente regolarizzate e liberate da

radici; la formazione di un solco di 20-30 cm a monte della sponda o scarpata; il posizionamento di un'estremità della stuoia all'interno del solco, fissaggio con staffe e copertura del solco; la semina del substrato con miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate ed idonee al sito, in ragione di gxm² 50/80, la cui composizione, grado di purezza, provenienza e germinabilità dovranno essere garantite e certificate, la composizione con la preferenza alle specie macroterme (*Agrostis palustris* o stolonifera, *Avena barbata* potter, *Cynodon dactylon*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus incanus*, *Cistus salvifolius*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *L. rigidum*, *Medicago sativa*, *Oryzopsis miliacea*, *Poa pratense*, *Trifolium repens*, *Trifolium subterraneum*, *Zoysia* spp, ecc.) ed in proporzioni da definirsi a seconda delle caratteristiche suddette a cura della direzione lavori; la stesura della stuoia per fasce parallele, garantendo la continuità mediante sormonti laterali di almeno 10 cm; il fissaggio con talee di specie vegetali di lunghezza minima 50-80 cm, in quantità e di qualità tali da garantire la stabilità e l'aderenza della stuoia sino ad accrescimento avvenuto del cotico erboso; la ricopertura dei bordi ed il fissaggio al piede; la messa a dimora, mediante infissione, di talee e astoni di specie autoctone di lunghezza minima 80 cm e diametro di 3-7 cm, di specie arbustive e/o arboree tra quelle tipiche e autoctone della macchia mediterranea.

- ❖ la sistemazione delle piste laterali alla zona degli scavi che permetteranno l'accesso allo stesso per la fase successiva di riqualificazione produttiva e di manutenzione delle opere del verde messe in opera. I lavori comprenderanno la risagomatura della sede viaria e delle scarpate, la ripulitura della vegetazione e la ripulitura delle cunette.

9.2.3. Cantiere RP2 Ampliamento

L'area del cantiere RP2 Ampliamento, prevede:

- ❖ nelle scarpate il riporto della terra vegetale, per uno spessore minimo di 30 centimetri,
- ❖ le successive lavorazioni che comprendono una leggera sistemazione superficiale con lama livellatrice, la semina e concimazione eseguita con trattrice di adeguata potenza e seminatrice o spandiconcime, il successivo costipamento post-semina, eseguito con erpice a rulli lisci o dentati, rigido o snodato accoppiato a trattrice gommata,
- ❖ sulla stessa superficie la messa a dimora di talee di specie arbustive (diametro centimetri 1-5, lunghezza 70-80 centimetri) ad elevata capacità vegetativa con infissione nel terreno per almeno 50-60 centimetri,
- ❖ la sistemazione delle piste e delle pedate dei gradoni che permetteranno l'accesso allo stesso per la fase successiva di riqualificazione produttiva e di manutenzione delle opere del verde messe in opera. I lavori comprenderanno la risagomatura della sede viaria e delle scarpate, la ripulitura della vegetazione e la ripulitura delle cunette,
- ❖ il rinverdimento del piano finale dello scavo attraverso il riporto della terra vegetale per uno spessore minimo di 30 centimetri,
- ❖ le successive lavorazioni che comprendono una leggera sistemazione superficiale con lama livellatrice, l'aratura, alla profondità di 30-40 cm, per amminutamento del terreno e per l'interramento dei fertilizzanti utilizzati nella concimazione di fondo, la frangizollatura con erpice a dischi od a denti rigidi, la semina e concimazione eseguita con trattrice di adeguata potenza e seminatrice o spandiconcime, il

successivo costipamento post-semina, eseguito con erpice a rulli lisci o dentati, rigido o snodato accoppiato a trattrice gommata.

- ❖ La ricreazione su una superficie di 900 mq delle siepi interessate dalle lavorazioni.

9.3. Regimazione idraulica finale

La regimazione idraulica finale, prevede la creazione di uno specchio d'acqua all'interno dello scavo nel cantiere RP2 e uno scavo a fossa nel cantiere RP2 Ampliamento, quest'ultimo nel caso ci fosse necessità di edurre l'acqua, sarà dotato di impianto di eduazione con motopompa che verserà l'acqua in eccesso nello scavo di RP2.

9.4. Descrizione del progetto dell'attività che sarà insediata a recupero ultimato della miniera

Al termine delle attività di riqualificazione morfologica del sito, l'area di RP1 sarà restituita ai proprietari dei terreni, l'area di RP2 vedrà l'installazione di un campo fotovoltaico flottante e l'area di RP2 Ampliamento vedrà l'installazione di un campo fotovoltaico del tipo fisso ad inseguimento.

Tale possibilità per il cantiere RP2 e RP2 ampliamento, è sancito dall'accordo riportato nell'allegato 20 alla presente tra la Fortore Energia SpA che è una società italiana attiva nel settore della progettazione, sviluppo, realizzazione, gestione e manutenzione di impianti per la produzione di energia elettrica derivanti da fonti rinnovabili e la società Polar.

10. Descrizione delle attività gestionali della miniera

10.1.1. Sistemi di trattamento e destinazione degli eventuali scarti di lavorazione

Come detto in precedenza, dalla estrazione della bentonite è possibile la produzione di scarti di lavorazione, rappresentati dalla bentonite con qualità scadenti e non idonee all'utilizzo. Non sono previsti sistemi di trattamento degli scarti di lavorazione e questi saranno sistemati per il riempimento del vuoto di coltivazione nel cantiere RP1, in modo da ripristinare l'andamento topografico del piano di campagna. Le litologie sterili estratte, saranno utilizzate per il riempimento dello stesso scavo. Lo sterile in eccesso proveniente da questi scavi, sarà destinato al riempimento delle future coltivazioni nella concessione mineraria Santa Brà. La società al fine di incrementare le quantità da destinare al riempimento dei futuri scavi nella stessa concessione Santa Brà, ha provveduto alla progettazione di un impianto di riciclaggio ubicato presso l'impianto in località Monte Senzu.

10.1.2. Attrezzature utilizzate nelle varie fasi

Per la coltivazione, come detto in precedenza, verranno utilizzati escavatori a benna rovescia. Per il carico del materiale abbattuto sui mezzi di trasporto, verrà utilizzato l'escavatore tipo Cat 323E mentre la pala meccanica tipo Cat 920 provvederà alla manutenzione delle piste e dei piazzali. Per la movimentazione dei materiali nell'area interna alla miniera, verranno utilizzati dumper e camion a tre assi, mentre, per la movimentazione dei materiali fino a destinazione si utilizzeranno camion a quattro assi.

11. Analisi costi/benefici

L'analisi costi benefici, è stata effettuata considerando le seguenti voci, suddivise in due gruppi principali:

- ❖ le entrate date dalla vendita dei materiali prodotti dalla miniera,
- ❖ le uscite in cui rientrano gli ammortamenti, il godimento di beni di terzi, i servizi, le materie prime, sussidiarie e le merci, i salari e gli stipendi, gli oneri sociali, il trattamento di fine rapporto, gli altri costi del personale (vestiario, mensa, materiali di sicurezza, ecc.), gli oneri diversi di gestione, il costo per la riabilitazione del sito e gli imprevisti, questi ultimi calcolati come percentuale della somma delle voci precedenti.

Il conto economico e l'analisi costi benefici è riportato nell'allegato 16.

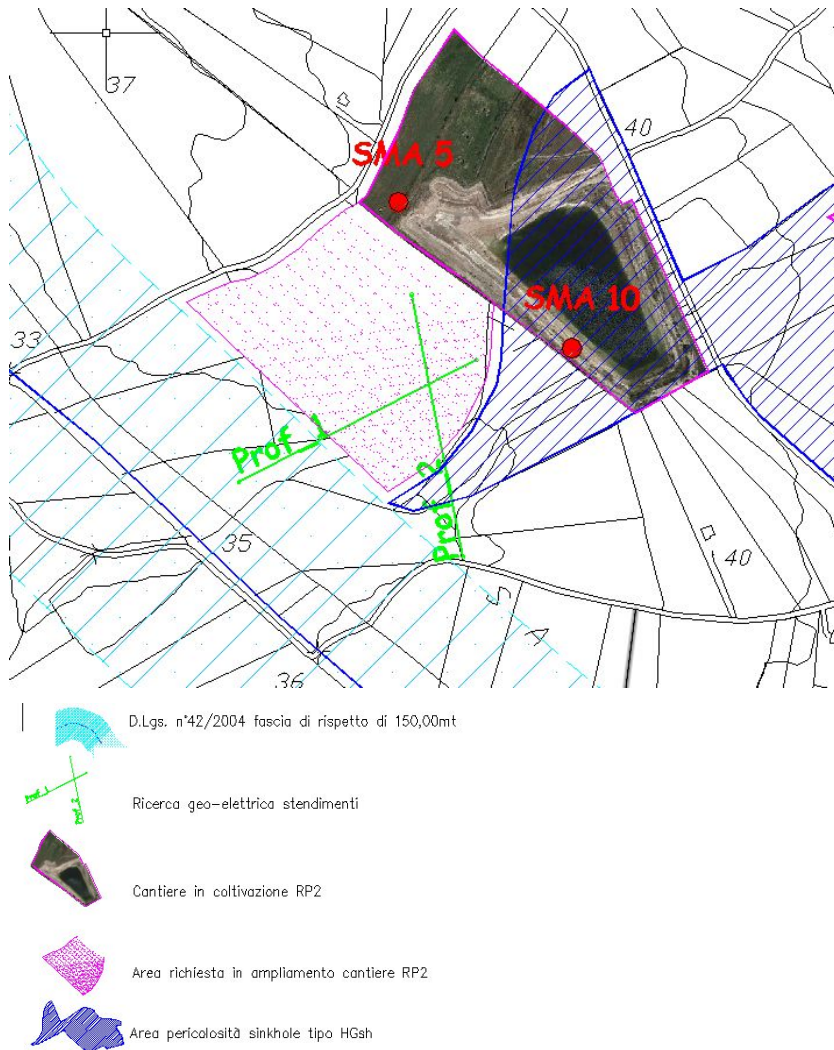
12. Distribuzione areale del materiale utile nella concessione, nell'area di progetto e ricerche da effettuare

L'area della concessione mineraria Rio Palmas, ha finora mostrato una continuità delle diverse zone coltivate, infatti, queste non hanno mai mostrato una chiusura laterale o un esaurimento della bentonite, lasciando aperta la possibilità di sfruttare le zone comprese entro le aree coltivate e quelle in progetto e le aree limitrofe a queste. Le attuali conoscenze dell'area di indagine, si basano sui risultati dei rilievi geologici di superficie, sui fronti di scavo delle attuali aree in coltivazione e delle ricerche geofisiche effettuate nelle aree limitrofe. Le interpretazioni effettuate sulle ricerche geofisiche negli areali sede delle future coltivazioni, confermano la presenza delle litologie bentonitiche in queste aree. Ulteriori indicazioni, si sono ovviamente dedotte dalla esatta conoscenza giacimentologica e stratigrafica dell'attuale zona mineraria coltivata e dalle ricerche effettuate negli anni.

Data la natura geologica del territorio compreso nella concessione mineraria, sono presenti aree che potrebbero essere potenzialmente sfruttate a fini industriali.

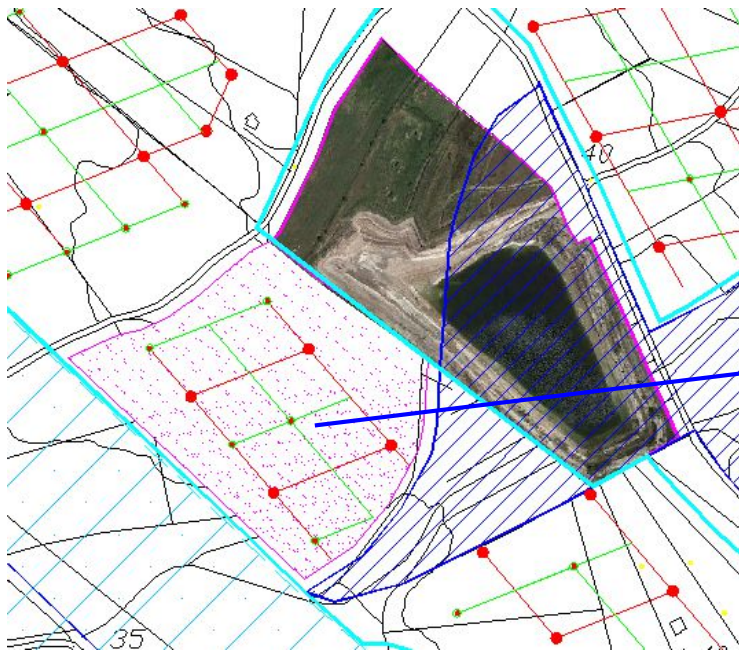
In particolare il giacimento bentonitico di RP2, presenta continuità nella zona a sud-sud ovest, data la presenza di due sondaggi (SMA5 e SMA10) al limite ovest dello scavo RP2 e data la presenza degli stendimenti geoelettrici (Prof 1 e Prof 2) che hanno appurato la continuità del giacimento ed in questa area si svilupperanno i lavori previsti nella presente.

La relazione, a firma del Dottor Geologo Giancarlo Carboni, sulla campagna della ricerca geofisica con l'utilizzo della geoelettrica, è riportata nell'allegato 17 alla presente.

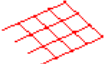


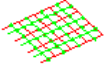
Contemporaneamente alla coltivazione del cantiere RP2, si effettuerà una campagna di esplorazione tramite sondaggi nell'area a sud ovest di ampliamento del cantiere RP2 e confinante con lo stesso al fine di migliorare la conoscenza della situazione giacimentologica in tale area.

In tale campo di ricerca (campo ovest), sono previsti 4 sondaggi iniziali nella maglia con reticolo da 100 metri ed ulteriori 5 sondaggi nella maglia con reticolo da 50 metri.

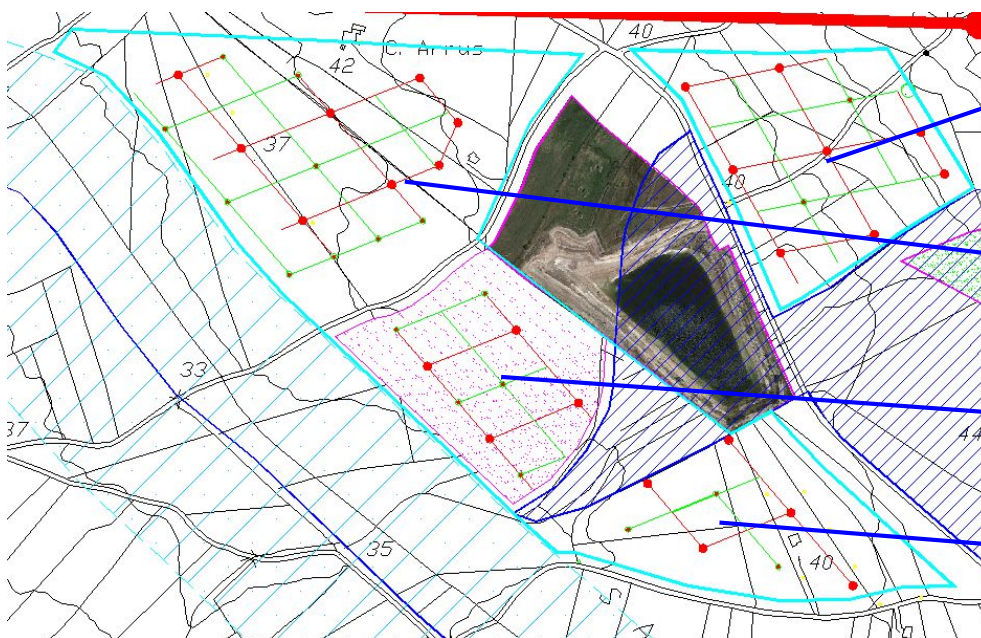


Area di ricerca
iniziale
Campo ovest

 Maglia ricerca da 100mt.

 Maglia ricerca da 50mt.

Successivamente si effettueranno le ricerche sempre tramite sondaggi nelle altre zone di ricerca individuate nella presente e descritte di seguito.



Campo est

Campo nord ovest

Campo ovest

Campo sud

- ❖ nel campo di ricerca a nord ovest si effettueranno 8 sondaggi iniziali nella maglia con reticolo da 100 metri ed ulteriori 8 sondaggi nella maglia con reticolo da 50 metri.
- ❖ nel campo di ricerca a est si effettueranno 8 sondaggi iniziali nella maglia con reticolo da 100 metri ed ulteriori 2 sondaggi nella maglia con reticolo da 50 metri.

- ❖ nel campo di ricerca a sud si effettueranno 5 sondaggi iniziali nella maglia con reticolo da 100 metri ed ulteriori 3 sondaggi nella maglia con reticolo da 50 metri.

Pertanto la ricerca completa, prevede si effettuare 43 sondaggi totali di cui 25 sulla maglia con reticolo da 100 metri e 18 sulla maglia da 50 metri, la superficie totale su cui si svolgerà la ricerca è pari a 27.9 ettari.

Ciascuna postazione di perforazione, interesserà un'area di circa 25 mq, che sarà completamente ripristinata al termine di ciascun sondaggio, pertanto la superficie interessata dai lavori è pari a $43 \times 25 \text{ mq} = 1.075 \text{ mq}$.

Area ricerca	Sondaggi Maglia 100 m	Sondaggi Maglia 50 m
Campo ovest	4	5
Campo nord ovest	8	8
Campo est	8	2
Campo sud	5	3
Sondaggi per maglia	25	18
Sondaggi totali	43	

Data la situazione giacimentologica attuale del cantiere RP2 ed i sondaggi effettuati in tale area, si può indicare una profondità media per ciascun sondaggio di 25 metri, pertanto la campagna di ricerca prevede la effettuazione di circa 1075 metri di perforazione, quantità variabile in relazione alle risultanze delle indagini.