



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

RICHIESTA DI RILASCIO DELLA CONCESSIONE MINERARIA

INTEGRAZIONI AL PROGETTO INTEGRATO DI
Coltivazione mineraria e riabilitazione ambientale
Valutazione di Impatto Ambientale

Dicembre 2022

Committente

SSB srl

Via Martini Z.I. Cirras – Santa Giusta (Or)

SOMMARIO

1.	Premessa	5
2.	Integrazioni	6
2.1.	Punto 1	6
2.2.	Punto 2	6
2.3.	Punto 3	6
2.4.	Punto 4	8
2.5.	Punto 5 – Analisi costi benefici	8
2.5.1.	Aree occupate dall'attività	8
2.5.2.	Principali caratteristiche progettuali	10
2.5.3.	Fasi della operatività di cantiere	12
2.5.4.	Caratteristiche fisiche del cantiere	12
2.5.5.	Distanze dai punti sensibili	13
2.5.6.	Analisi costi benefici	16
2.5.7.	Conclusioni	26
2.6.	Punto 6 - ENAS	26
2.7.	Punto 7 - ADIS e Genio Civile	26
2.8.	Punto 8 - ARPAS	26
2.9.	Punto 9 – Servizio attività estrattive	29
2.10.	Punto 10 – Servizio Tutela del Paesaggio	29

ALLEGATI

1 bosco comp	Planimetria scala 1:25000
2 bosco comp	Planimetria scala 1:10000
3 bosco comp	Planimetria catastale scala 1:10000
4 bosco comp	Computo metrico bosco compensativo
1	Piano gestione rifiuti estrattivi
2	Piano di monitoraggio
3 Rev2	Dettaglio delle fasi di coltivazione, ripristino e smaltimento delle acque dallo scavo
4	Posizionamento delle barriere verdi per il mascheramento e il posizionamento del bosco compensativo

1. Premessa

La presente integrazione è in risposta alle osservazioni scaturite dalla Conferenza di servizi decisoria Prima riunione del 30 novembre 2022 relativamente al procedimento per il rilascio del provvedimento unico regionale in materia ambientale (P.A.U.R.), di cui alla L.R. n. 2/2021 e alla Delibera della Giunta Regionale n. 11/75 del 2021 per il progetto: “Rilascio della concessione mineraria denominata Padulazzu in agro del comune di Sassari” la cui proponente è la società Sarda di Bentonite S.r.l. (S.S.B. S.r.l.).

2. Integrazioni

2.1. Punto 1

In relazione al sistema di allontanamento delle acque di precipitazione dalle aree di cantiere verso il reticolo idrografico naturale, è previsto che questo avvenga attraverso il sottopasso della S.P..

In fase di esercizio, si propone di eseguire il monitoraggio con cadenze legate alle immissioni nel corpo recettore, mediante campionamenti e determinazioni analitiche.

Precedentemente allo scarico nel corpo recettore, sarà prelevato il campione delle acque decantate nella vasca di fondo scavo ed inviato al laboratorio per le analisi sulle stesse.

Ricevuto il risultato delle analisi e verificata la rispondenza ai parametri di legge, si procederà allo scarico delle acque nel corpo recettore.

Si è inoltre inserito il monitoraggio con cadenza trimestrale del corpo idrico oggetto di recapito finale delle acque di fondo scavo.

Per chiarimenti ulteriori si rimanda al Piano di Monitoraggio allegato alla presente (allegato 2).

2.2. Punto 2

Si rileva che le stime di crescita indicate per i lecci non sono verosimili e dovranno essere riviste, infatti la Proponente riporta che <<le piante di leccio, piantate dell'altezza di circa 3,5 metri si svilupperanno con una altezza di circa 1 metro all'anno. Lo stesso dicasi per la larghezza, che avrà uno sviluppo proporzionale all'altezza, fino a toccarsi una chioma con l'altra>>.

In merito a tale osservazione la società scrivente ritiene opportuno sostituire le piante di leccio con piante di oleandro (*Nerium oleander*), si tratta di un arbusto sempreverde appartenente alla famiglia delle Apocynaceae, che trae vantaggio dalla umidità del terreno che gli permette di avere un ottimo rigoglio vegetativo e non richiede particolari cure colturali.

Nel nostro caso, data la sua notevole capacità accrescitiva, si presta a dare in breve tempo la copertura della visuale richiesta dal suo posizionamento come barriera visiva.

Il posizionamento delle barriere verdi per il mascheramento e il posizionamento del bosco compensativo è illustrato nella tavola 4 allegata alla presente

2.3. Punto 3

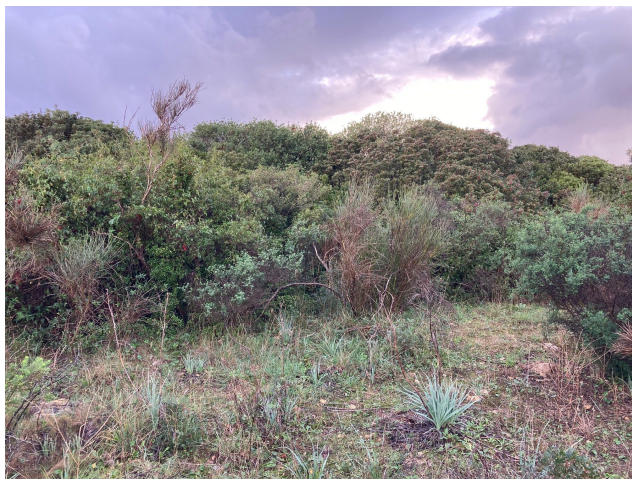
Si rileva che non sono state indicate né le caratteristiche della vegetazione presente né le modalità di recupero della vegetazione.

Le caratteristiche della vegetazione presente nell'area con superficie pari a 4500 metri quadrati, è stata valutata e risulta così composta:

- Lentischio (*Pistacia lentiscus*) per una diffusione del 70% sulla totalità delle specie presenti
- Olivo selvatico (*Olea oleaster*) per una diffusione del 5% sulla totalità delle specie presenti
- Mirto (*Myrtus communis*) per una diffusione del 5% sulla totalità delle specie presenti
- Fillirea latifolia (*Phillyrea latifolia*) per una diffusione del 7% sulla totalità delle specie presenti
- Salsapariglia nostrana o rovo o stracciabraghe (*Smilax aspera*) per una diffusione del 7% sulla totalità delle specie presenti
- Ginestra spinosa (*Calicotome spinosa*) per una diffusione del 2% sulla totalità delle specie presenti
- Ginestra comune (*Spartium junceum*) per una diffusione del 2% sulla totalità delle specie presenti

- Biancospino comune (*Crataegus monogyna*) per una diffusione non misurabile in percentuale ma rappresentato da pochi esemplari

Si sono inoltre osservati 2 giovani esemplari di palma nana (*Chamaerops humilis*), alcuni esemplari di pero selvatico (*Pyrus pyraeaster*) e di leccio (*Quercus ilex*) ed inoltre 3 esemplari di quercia da sughero (*Quercus suber*).



Al termine dei lavori tale area sarà ricostruita con la stessa forma, nella stessa posizione e con le stesse essenze rilevate ed indicate in precedenza rispettando le percentuali rilevate di diffusione delle diverse specie.

Gli esemplari di palma nana e di pero presenti, al fine di preservarli, saranno trapiantati in prossimità della zona in cui è prevista la formazione della fascia verde per poter essere poi rimessi nella zona da ricostituire a fine lavori.

Il costo dell'intervento di ricreazione della macchia inserito nel computo è pari a 18762.25 euro.

Il reimpianto delle specie arboree verrà definito, preventivamente alla fase di attuazione, da specifico studio redatto da un tecnico agronomo abilitato.

In attesa di ricostituire la zona boscata nella sua posizione originaria e con le stesse caratteristiche delle specie presenti così come indicato in precedenza, si procederà a creare le opere di rimboschimento compensativo in applicazione della D.G.R. 11/21 del 11.03.2020 conseguenti alla sottrazione dell'area boscata.

L'area è all'interno dell'ambito del bacino idrografico in cui è proposta la trasformazione del bosco, infatti, le opere di rimboschimento compensativo, saranno effettuate in un'area a forma di L per una area di 4500 mq, come indicato negli elaborati progettuali allegati alla presente (allegati 1, 2 e 3 bosco comp).

In tal modo, la trasformazione del bosco è compensata con un rimboschimento con specie autoctone rappresentate da piante di leccio (*Quercus ilex*) con portamento arboreo e lentischio (*Pistacia lentiscus*), mirto (*Myrtus communis*), fillirea latifolia (*Phillyrea latifolia*), ginestra comune (*Spartium junceum*) e ginestra spinosa (*Calicotome spinosa*) con portamento arbustivo su un terreno non boscato di pari superficie.

Le operazioni da effettuare sono descritte nell'allegato computo metrico e comprendono:

- aratura alla profondità di cm 30 – 40,
- frangizollatura con erpice a dischi o a denti rigidi,
- lavorazione localizzata del terreno, mediante apertura di buche del diametro di cm 40 e profondità di cm 40 al fine di ricevere le essenze descritte in precedenza con le quali si effettuerà il bosco compensativo,
- rimboschimento, nel terreno precedentemente lavorato con la creazione delle buche, attraverso la messa a dimora di piantine di specie forestali come indicato in precedenza (fitocella o vasetto), di età inferiore a due anni,
- seguiranno le cure colturali, da attuare a mano, consistenti in lavori di diserbo, sarchiature, rinalzature, limitatamente all'area di insidenza delle piante, per una superficie non inferiore a mq 1.00.

Il numero di piante sarà di 1.000 piante/ha, effettuato con piantine massimo di due anni d'età, autoctone, come indicato in precedenza di provenienza locale e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016).

La loro messa a dimora sarà fatta nel periodo autunno vernino (ottobre-marzo).

Nei primi 3 anni dall'impianto saranno garantite le cure colturali, quali risarcimenti, rinalzi, sarchiature, irrigazioni di soccorso, al fine di una buona riuscita dell'impianto, come indicato nell'allegato computo metrico.

Il costo totale dell'impianto del bosco compensativo è pari a euro 15.466,50 come indicato nell'allegato 4 bosco comp..

2.4. Punto 4

Si rileva, tuttavia, che la "Tavola 3 – Rev. 1 del luglio 2022" non permette una chiara individuazione del progredire degli interventi di tombamento.

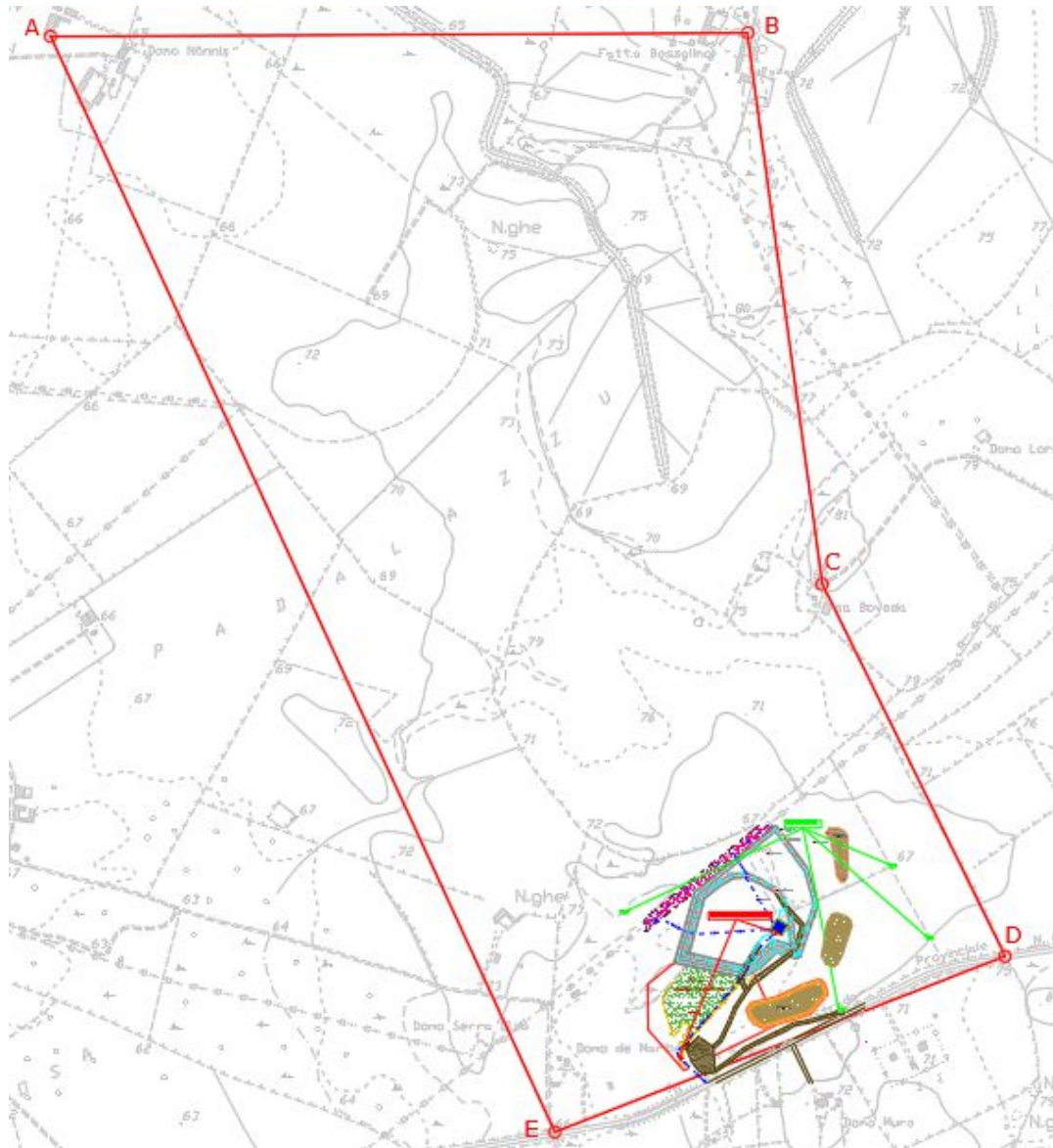
La tavola 3 - Rev.2 del dicembre 2022, indica il progredire e lo schema degli interventi di tombamento.

2.5. Punto 5 – Analisi costi benefici

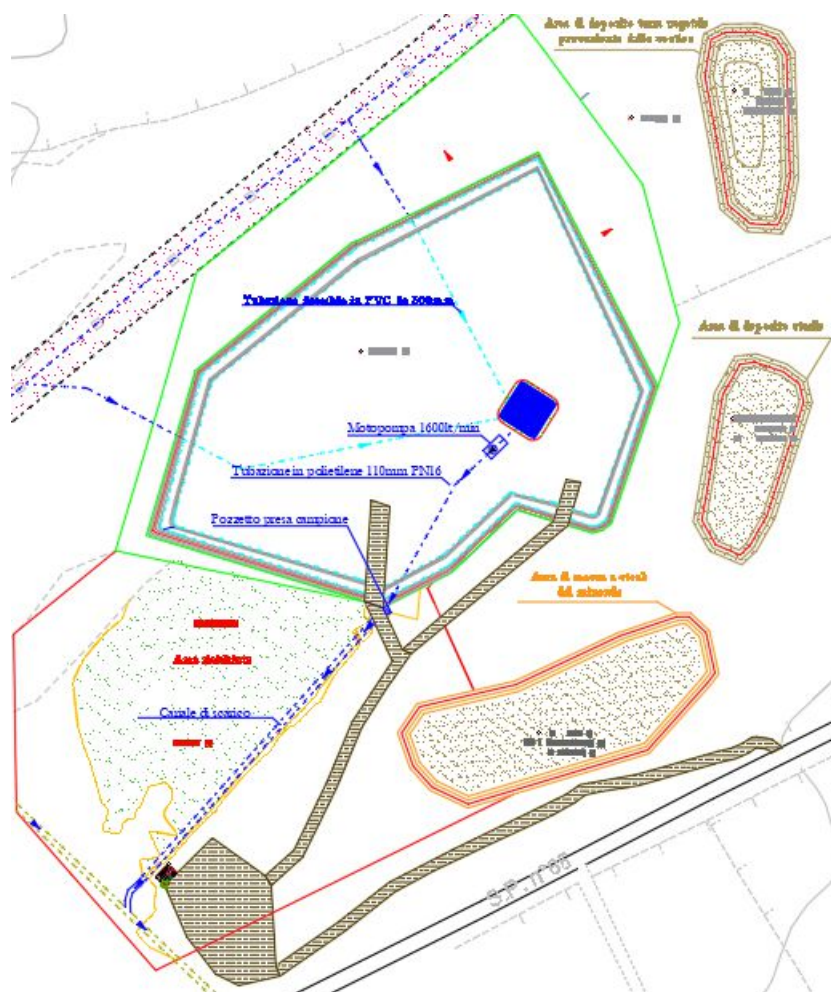
2.5.1. Aree occupate dall'attività

L'area oggetto di intervento si suddivide sostanzialmente in due sotto aree così identificabili:

- la prima individuabile nella cartografia generale di progetto da una perimetrazione con linee di color rosso e con vertici specificati da lettere sempre di color rosso, che per la normativa di settore esprime la superficie richiesta in concessione denominata area amministrativa;



- la seconda superficie, denominata area di cantiere dove sostanzialmente si andranno ad attuare tutte quelle attività necessarie alla buona riuscita del progetto che per ovvi motivi andando a modificare lo stato dei luoghi produrranno degli impatti sulle componenti ambientali che necessariamente diventano oggetto di valutazione.



Si riportano qui di seguito le superfici:

- area amministrativa richiesta in concessione, è di circa 200 ettari;
- area di cantiere è di circa 15 ettari e comprende la superficie interessata dalla coltivazione e l'area necessaria a tutta la logistica del cantiere minerario.

2.5.2. Principali caratteristiche progettuali

2.5.2.1. Caratteristiche del minerale da coltivare

L'attività produttiva della futura miniera di Padulazzu prevede la coltivazione del giacimento di bentonite.

La bentonite è il nome commerciale di una serie di argille naturali caratterizzate dalla capacità di assorbire acqua rigonfiandosi. La componente principale della bentonite è la montmorillonite: un minerale argilloso appartenente alla classe dei fillosilicati chiamati smectiti. Allo stato naturale la bentonite grezza è una argilla tenera, plastica ed untuosa di colore variabile. Il peso specifico a secco varia a seconda della qualità e va da 2,2 a 2,8 g/cm³. Il peso specifico apparente della bentonite, scavata ed ammucchiata allo stato di umidità naturale, è compreso tra 1,5 e 1,8 g/cm³.

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 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 ₂ O ₃	19.7	
CaO	1.6	
Fe ₂ O ₃	6	
K ₂ O	0.51	
MgO	4.6	
Na ₂ O	1.6	
SiO ₂	54	
TiO ₂	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

Dal punto di vista commerciale, le bentoniti in generale vengono impiegate nei seguenti settori:

- Fonderia impiegata come legante;
- Perforazioni per la formazione del fango;
- Ingegneria civile;
- Produzione di mangimi;
- Trattamento acque;
- Agricoltura;
- Industria della carta;
- Lettiere per gatti;
- Farmaceutica;
- Industria alimentare.

Le bentoniti oggetto del progetto, con le loro capacità di assorbimento, coesione, viscosità, ecc., trovano ottima applicazione 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..

2.5.3. Fasi della operatività di cantiere

L'attività del cantiere, prevede diverse fasi, elencate in sequenza:

- predisposizione della viabilità di accesso e della viabilità di cantiere,
- predisposizione della logistica,
- scotico ed accantonamento della terra vegetale,
- asporto sterile di copertura,
- coltivazione del giacimento e ritombamento dello scavo,
- ricreazione dello strato colturale e ripiantumatura della vegetazione a completo ripristino del sito.

2.5.4. Caratteristiche fisiche del cantiere

L'area inerente l'attività di produzione, è suddivisibile in tre macro aree:

- 1) area della logistica di cantiere;
- 2) aree di messa a stock dei materiali;
- 3) area di produzione.

2.5.4.1. Area della logistica di cantiere

L'area della logistica, è costituita principalmente dal piazzale ospitante i prefabbricati ad uso ufficio e sanitario che sommata alle aree occupate dalle piste di cantiere nel totale occupa una superficie pari a **5500,00 mq.**

2.5.4.2. Area di messa a stock dei materiali

Per quanto riguarda le aree di messa a stock dei materiali, movimentati all'esterno dello scavo, sono così suddivise:

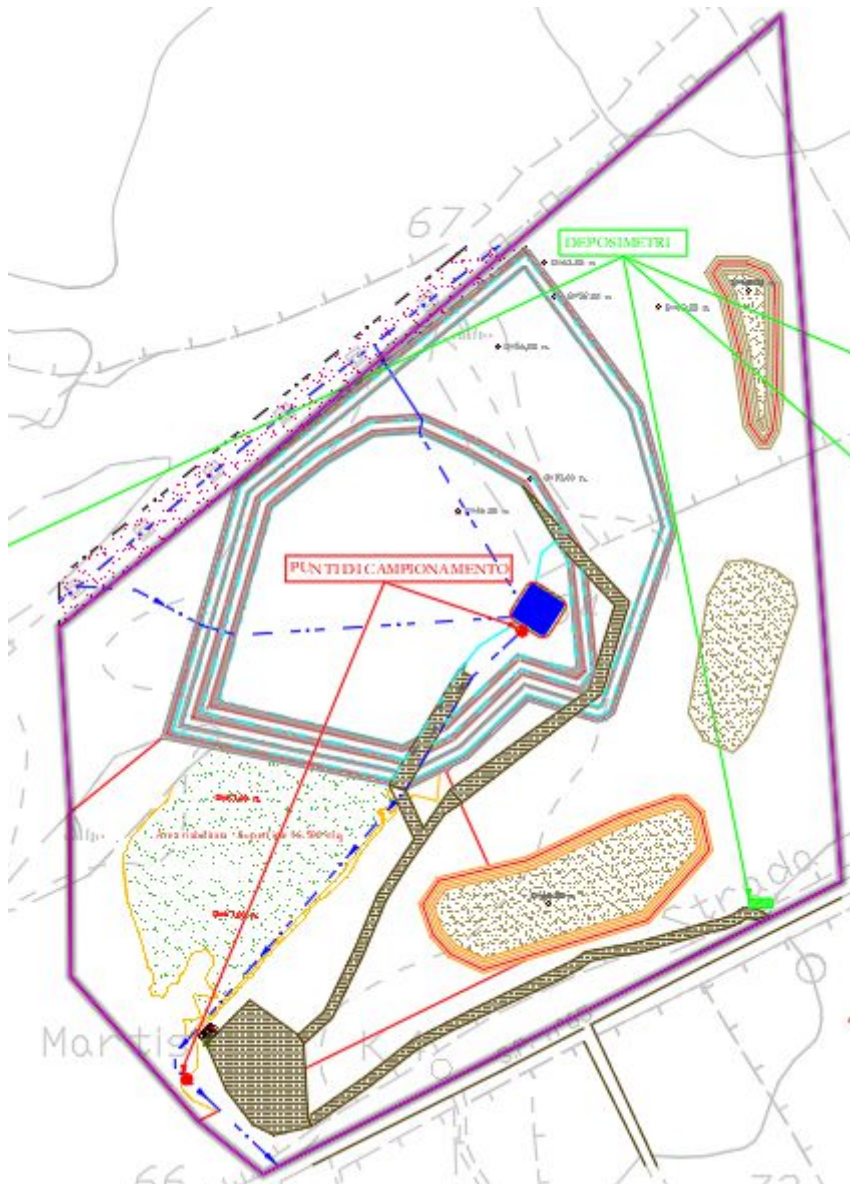
- | | | |
|----|--|-------------|
| a) | area deposito terra vegetale superficie occupata | 2020,00 mq; |
| b) | area deposito sterile | 1836,00 mq; |
| c) | area deposito bentonite | 3932,00 mq; |

il tutto per un totale **7788,00 mq.**

2.5.4.3. Area di produzione

L'area di produzione considerandola nella sua massima estensione è pari a **48091,54 mq.**

Come si evidenzia dalla figura sottostante il suolo che verrà destinato alle attività minerarie è pari a **150000,00 mq** necessari a garantire un perimetro di sicurezza dai punti di lavorazione.



2.5.5. Distanze dai punti sensibili

Come punti sensibili si sono presi in considerazione: il costruito, le infrastrutture e le emergenze naturali ambientali, potenzialmente interessate dall'attività.

2.5.5.1. Il costruito

Il costruito, nelle vicinanze all'area della futura miniera, necessita di una valutazione precisa e puntuale per valutare le opere di mitigazione e il costo degli eventuali impatti.

Dall'analisi cartografica e dai sopralluoghi in situ, l'area perimetrata di 150.000,00 mq., si ritrova a confinare con solo due costruiti agricoli, il primo posto ad ovest, denominato Domo de Martis a circa 200 metri, dalla perimetrazione che diventano oltre 300 metri dai punti di attività, mentre il secondo, denominato Domo Mura a sud della perimetrazione si trova ad una distanza simile al precedente caseggiato.

In considerazione dei venti dominanti, del tipo di coltivazione minerario e dagli accorgimenti di vario genere valutati nel S.I.A. per mitigare gli impatti generali, i due costruiti rurali, utilizzati per l'attività agricola, non dovrebbero subire un significativo disturbo dalla futura miniera.

A garanzia di quanto affermato, si fa presente che il sito è già stato oggetto di coltivazione mineraria per alcuni lustri e non si sono mai riscontrate delle controversie e/o evidenze che l'attività abbia creato negatività sulle attività agricole di cui i costruiti presi in esame fanno parte.

2.5.5.2. Infrastrutture

Le infrastrutture che interagiscono con l'attività sono:

1. l'acquedotto denominato condotta Truncu Reale-Tottubella e
2. la strada provinciale n° 65.

La prima infrastruttura come detto, è costituita dall'acquedotto "condotta Truncu Reale-Tottubella" confinante a nord del cantiere, con cui interagisce in modo fisico, andando a modificare in maniera sostanziale l'andamento di due scarichi della tubazione principale.

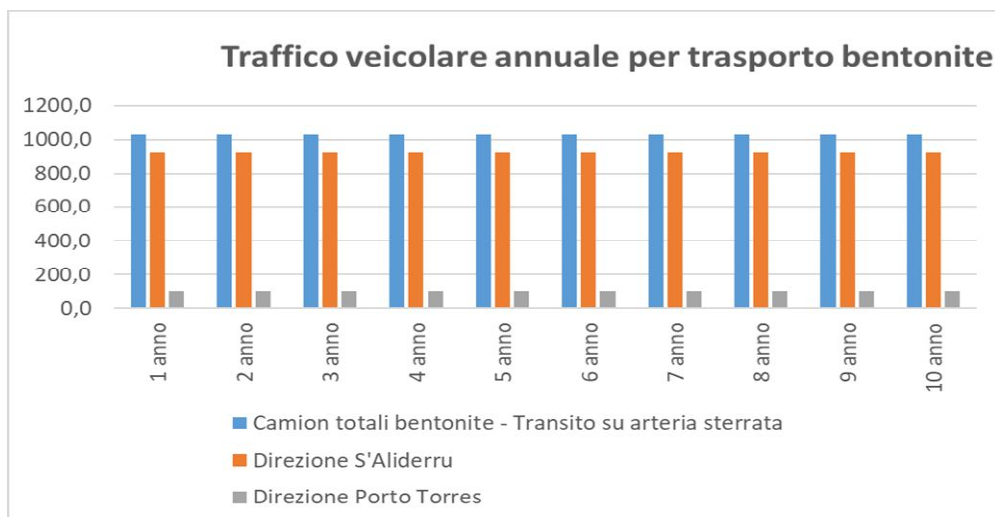
La proponente ha presentato un progetto di modifica all'interno del procedimento per il rilascio del provvedimento unico regionale ambientale (P.A.U.R.), per il tempo necessario alla coltivazione della miniera. L'ente gestore dell'opera pubblica (ENAS), ritenendo la proposta progettuale valida, ha vincolato il rilascio del nulla osta alla presentazione di apposita garanzia mediante cauzione o fideiussione, per un importo di 40000,00€.

La seconda infrastruttura che interagisce con l'attività è la S. P. n° 65, che verrà sottoposta ad un aumento del traffico veicolare, rappresentato esclusivamente da camion con le seguenti direzioni:

- verso la miniera di S'Aliderru (trasporto del materiale verso l'impianto di essiccazione solare);
- verso Porto Torres (trasporto del materiale verso il porto d'imbarco).

Considerando le produzioni annuali, si è elaborato un grafico che permette di avere una visione dello sviluppo del traffico indotto dall'attività estrattiva verso le due direttrici principali indicate in precedenza.

	Volume bentonite da asportare	Bentonite da movimentare	Camion totali bentonite - Transito su arteria sterrata	Direzione S'Aliderru 90%	Direzione Porto Torres 10%
Anni di produzione	mc anno	mc anno	n° anno	n° anno	n° anno
1	23.817,4	30.962,6	1.032	929	103
2	23.817,4	30.962,6	1.032	929	103
3	23.817,4	30.962,6	1.032	929	103
4	23.817,4	30.962,6	1.032	929	103
5	23.817,4	30.962,6	1.032	929	103
6	23.817,4	30.962,6	1.032	929	103
7	23.817,4	30.962,6	1.032	929	103
8	23.817,4	30.962,6	1.032	929	103
9	23.817,4	30.962,6	1.032	929	103
10	23.817,4	30.962,6	1.032	929	103



Tali dati corrispondono ad un valore di 4,69 camion al giorno di cui 4,22 camion verso la miniera di S'Aliderru e 0,47 camion verso Porto Torres.

Dal settimo anno, a questo traffico si somma quello relativo ai camion provenienti dalla cava La Nurra che trasportano una parte del materiale necessario per il ritombamento dello scavo.

Il volume totale dello scavo è pari a 314.370 mc al netto della terra vegetale messa in stock che si dovrà reinserire nello stesso alla fine, da questo occorre sottrarre 76.196 mc di sterile proveniente dal giacimento (sterile intercalare e di copertura), pertanto si dovranno importare dall'esterno, a partire dal settimo anno 238.174 mc.

A tale volumetria, corrisponde un numero di camion annuali dal settimo al decimo anno dell'attività pari a 1985, che corrispondono a 9,02 camion giornalieri, che transiteranno nell'arteria tra la miniera di Padulazzu e la cava La Nurra.

	Movimentazione bentonite	Movimentazione sterile da esterno	Movimentazione totale
	Da Padulazzu a S'Aliderru	Da cava La Nurra a Padulazzu	
Anni di produzione	Camion/gg	Camion/gg	Camion/gg
1	4.69	0	4.69
2	4.69	0	4.69
3	4.69	0	4.69
4	4.69	0	4.69
5	4.69	0	4.69
6	4.69	0	4.69
7	4.69	9.02	13.71
8	4.69	9.02	13.71
9	4.69	9.02	13.71
10	4.69	9.02	13.71

2.5.5.3. Emergenze naturali e ambientali

Le interferenze dell'attività con l'ambiente sono quelle riportate nei paragrafi precedenti.

Pertanto, tenuto conto del fatto che si avrà:

1. una sottrazione graduale, nell'arco di 10 anni previsti per la realizzazione del progetto, di circa 5,0 ettari di suolo all'attuale utilizzo di pascolo;

2. che l'area interessata presenta una porzione di terreno assimilabile a bosco con estensione di circa 4500,00 mq che si andrà a compensare l'impatto attraverso un rimboschimento in un'area limitrofa e al reimpianto in fase di ripristino di alcune specie arboree oggetto di espianto preventivo alle lavorazioni;
3. una variazione progressiva della morfologia pianeggiante del sito, legata allo sviluppo degli sbancamenti con metodo di coltivazione a fossa, all'accumulo temporaneo del materiale utile e della terra vegetale da riutilizzare, alla ricostruzione progressiva del piano di campagna originario;
4. un saltuario impatto visivo dell'opera per un tratto di circa 600 metri della SP n° 65, in entrambe le direzioni di marcia mitigato dalla realizzazione della quinta d'alberi;
5. un parziale disturbo della fauna locale, che comunque già convive con l'attuale antropizzazione del sito; si ritiene che la riapertura/prosecuzione dell'attività estrattiva proposta induca solamente variazioni temporanee legate alla operatività del cantiere e tutti gli impatti saranno completamente eliminati a ripristino avvenuto.

2.5.6. Analisi costi benefici

L'analisi costi benefici (ACB), nel nostro specifico caso, rappresenta un importante supporto alla valutazione dell'opportunità di realizzare il progetto, poiché ne evidenzia la sostenibilità finanziaria attraverso il calcolo della VANF, con il metodo dei flussi di cassa periodici, andando in successione a calcolare la sostenibilità sociale dell'investimento contabilizzando in sede di VANE, le esternalità dovute agli impatti ambientali generati dall'attività mineraria.

2.5.6.1. Calcolo del Valore Attualizzato Netto Finanziario

Il calcolo del Valore Attuale Netto Finanziario, considera la collocazione temporale dei costi e dei proventi, attualizzandone il valore a uno specifico tasso di interesse; la redditività complessiva dell'intrapresa risulterà dalla somma algebrica dei costi e dei ricavi attualizzati.

L'analisi è stata sviluppata:

- a prezzi costanti;
- escludendo l'IVA dai costi;
- utilizzando un tasso di sconto del 4% reale, in linea con le indicazioni della guida europea all'ABC.

QUADRO ECONOMICO

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	Anno 6	Anno 7	Anno 8	Anno 9	Anno 10
Ricavi	2.834.300,00	2.947.672,00	3.065.578,88	3.188.202,04	3.315.730,12	3.448.359,32	3.586.293,69	3.729.745,44	3.878.935,26	4.034.092,67
Costi										
Operatività mezzi	518.400,0	539.136,0	560.701,4	583.129,5	606.454,7	630.712,9	655.941,4	682.179,0	709.466,2	737.844,8
Personale	70.000,0	72.800,0	75.712,0	78.740,5	81.890,1	85.165,7	88.572,3	92.115,2	95.799,8	99.631,8
Opere di mitigazione, compensazione e controllo	5.362,7	5.577,2	5.800,2	6.032,3	6.273,5	6.524,5	6.785,5	7.056,9	7.339,2	7.632,7
Opere del ripristino	135.727,0	141.156,1	146.802,3	152.674,4	158.781,4	165.132,6	171.738,0	178.607,5	185.751,8	193.181,8
Opere preparatorie	2.734,4	2.843,8	2.957,5	3.075,8	3.198,9	3.326,8	3.459,9	3.598,3	3.742,2	3.891,9
Assicurazioni	7.500,0	7.800,0	8.112,0	8.436,5	8.773,9	9.124,9	9.489,9	9.869,5	10.264,3	10.674,8
Canoni per affitto terreni	20.000,0	20.800,0	21.632,0	22.497,3	23.397,2	24.333,1	25.306,4	26.318,6	27.371,4	28.466,2
Polizza fidejussoria	13.572,7	14.115,6	14.680,2	15.267,4	15.878,1	16.513,3	17.173,8	17.860,7	18.575,2	19.318,2
Canone concessione mineraria	8.184,0	8.511,4	8.851,8	9.205,9	9.574,1	9.957,1	10.355,4	10.769,6	11.200,4	11.648,4
Gestione amministrativa, progettazione, studio impatto ambientale e spese tecniche	8.800,0	9.152,0	9.518,1	9.898,8	10.294,8	10.706,5	11.134,8	11.580,2	12.043,4	12.525,1
Varie e imprevisti	7.902,8	8.218,9	8.547,7	8.889,6	9.245,2	9.615,0	9.999,6	10.399,6	10.815,5	11.248,2
VANF	2.036.116,4	2.117.561,1	2.202.263,5	2.290.354,1	2.381.968,2	2.477.247,0	2.576.336,8	2.679.390,3	2.786.565,9	2.898.028,6

2.5.6.2. Calcolo del Valore Attualizzato Netto Economico

Il calcolo del Valore Attualizzato Netto Economico del progetto per la realizzazione della futura miniera, analizza e quantifica le esternalità derivanti dagli impatti che verranno generati dall'intrapresa industriale nella coltivazione del giacimento minerario.

2.5.6.2.1. Determinazione delle esternalità dovute agli impatti

Le esternalità sono state determinate dai seguenti impatti:

- impatto al suolo e perdita del reddito agricolo;
- impatto visivo;
- impatto acustico;
- costi di impatto sulla viabilità.

La metodologia adottata prevede i seguenti passaggi:

- i prezzi assunti sono quelli di mercato in regime di perfetta concorrenza;
- la monetizzazione degli impatti;
- l'applicazione di un tasso di sconto ai costi;

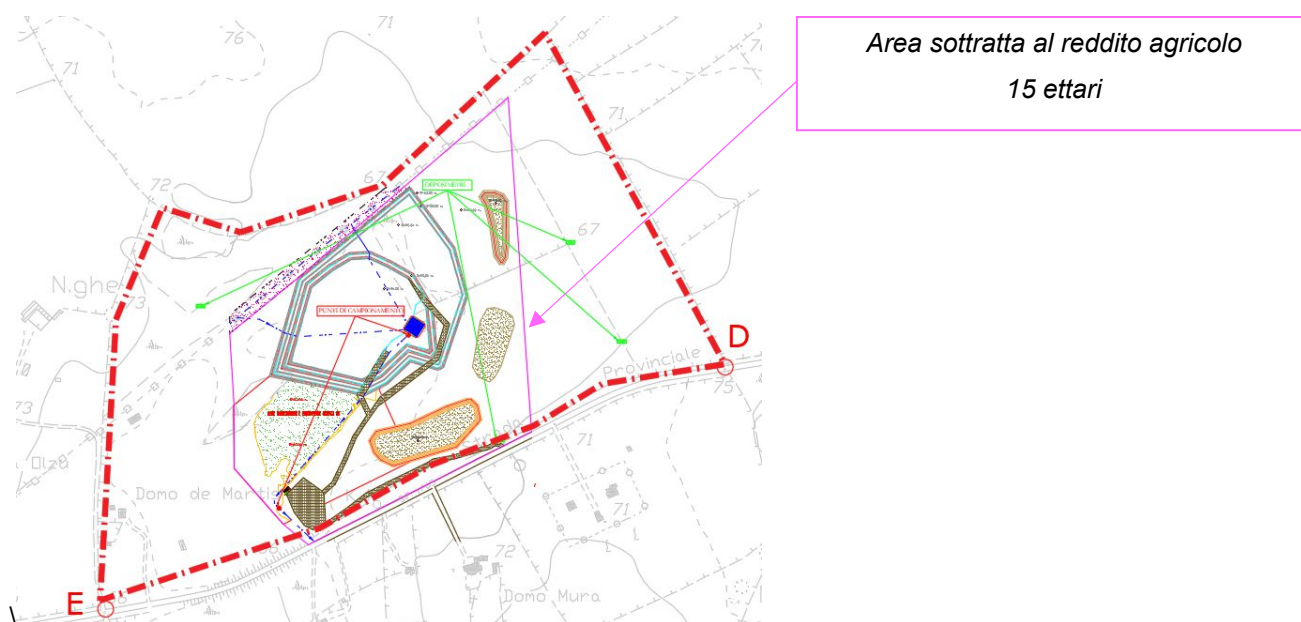
2.5.6.2.1.1. Costo dell'impatto al suolo e perdita del reddito agricolo

L'area destinata al cantiere in oggetto, è compresa entro l'area di delimitazione della concessione mineraria ed è visibile negli allegati progettuali.

La superficie dell'area della concessione è pari a circa 200 ettari, mentre, l'area interessata dai lavori di coltivazione è pari a circa 15 ettari.

Quindi l'impatto al suolo che si genera dal progetto in termini di alterazione della copertura vegetale e sottrazione temporanea dell'area come riportato nel computo metrico sono quantificati:

- nei costi suddivisi per anno di attività alla voce di cassa costi per il ripristino;



- mentre la perdita del reddito agricolo RLS D18B pari a 210,73 €/ha dovuta al cambio di destinazione all'uso dei 15,00 ettari genera una perdita annuale media di: 3.795,10 €/anno

2.5.6.2.1.2. Costo dell'impatto paesaggistico

L'attività mineraria oggetto di valutazione, va a sottrarre alla comunità un bene complesso, dato dal paesaggio agricolo, uno dei principali beni prodotti dall'agricoltura, dove gli operatori del settore, oltre che produttori dei beni agricoli tradizionali, con la loro operatività scandita dal passaggio delle stagioni, conferiscono alla società il mantenimento e la creazione dei paesaggi rurali, dati da una combinazione di attività e decisioni relative all'uso del suolo, la composizione delle colture e le pratiche agricole.

Il paesaggio agricolo, deriva dal risultato visibile dell'interazione tra l'agricoltura, le risorse naturali e l'ambiente, andando a comprendere valori sociali e culturali.

Per poter dare un valore al paesaggio, si possono valutare tre elementi chiave che strutturano l'aspetto paesaggistico dei luoghi, e questi sono:

- le caratteristiche ambientali;
- i tipi di suolo;
- gli oggetti creati dall'uomo o caratteristiche culturali.

Mentre la valutazione economica consiste nell'attribuire un valore monetario "prezzo" nel caso in valutazione del paesaggio agricolo.

Lo studio "The Value of EU Agricultural Landscape" adottato come guida per poter quantificare il prezzo dell'impatto, determina attraverso la teoria del quadro economico neo classico il prezzo di un bene che riflette la disponibilità a pagare del consumatore per l'ultimo incremento di quel bene.

La valutazione del paesaggio agricolo, riportata nello studio datato 2009 produce la seguente stima: un valore medio per ettaro da 134,00 a 201,00 €, andando a precisare che per i pascoli e colture permanenti il valore medio è di 200,00 €, mentre, per gli appezzamenti di terreno seminativi si riduce ad un valore medio di 117,00 €.

Nel caso di specie, considerando che l'impatto si genera dalla mancanza di continuità cromatica creata dall'area di coltivazione con il resto del territorio ed in questo caso per il tipo di coltivazione che si metterà in atto (coltivazione a fossa), si può considerare nullo ad eccezione degli osservatori che stazionano sugli alti morfologici limitrofi all'area mineraria.

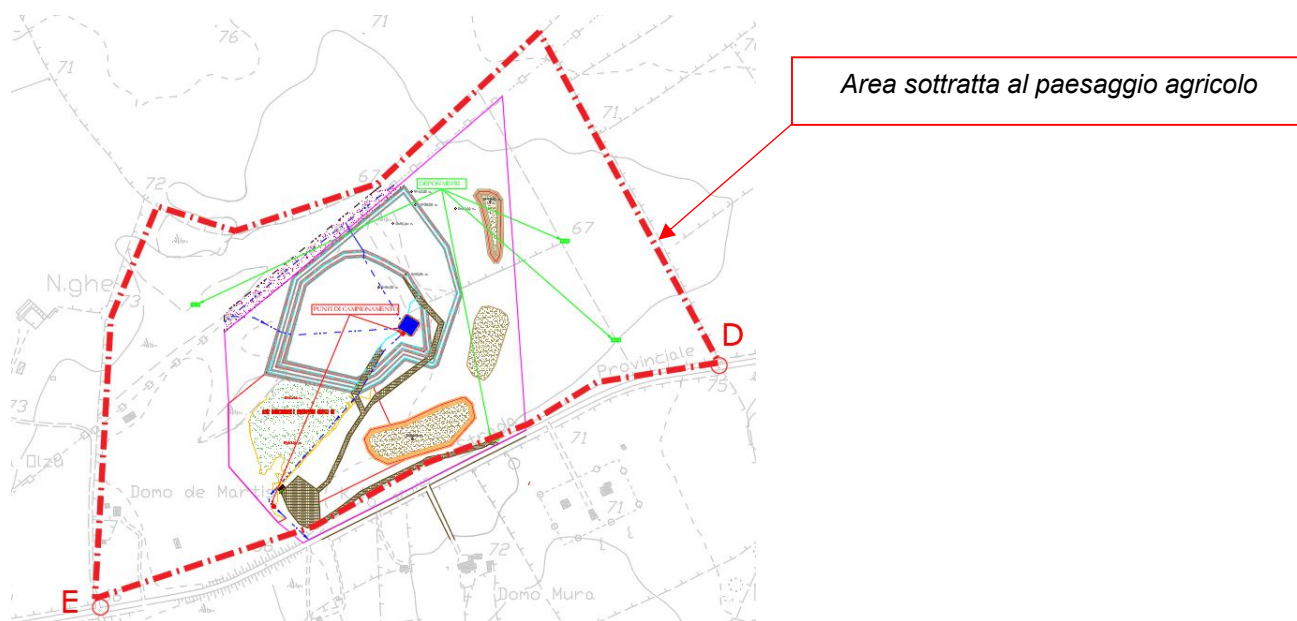
Come indicato in precedenza, il punto di coltivazione non produce una discontinuità cromatica, invece, dobbiamo considerare l'impatto visivo dovuto ai cumuli del materiale in stock, questi saranno ubicati in parte sui piazzali della miniera che risultando in posizione leggermente depressa, saranno dunque poco visibili e in parte nell'area esterna come indicato negli allegati al SIA; in quest'ultimo caso si limiterà la loro altezza ad un valore inferiore a 4 metri al fine di occultarli il più possibile alla vista.

Per il calcolo dell'impatto paesaggistico, si sono considerati i 4 punti bersaglio situati nelle arterie stradali limitrofe.



Il calcolo dell'impatto paesaggistico dato dal prodotto tra il valore paesaggistico dell'area e il valore dell'impatto visivo, è inserito all'interno dell'allegato 13 del SIA, dove si evince che i punti bersaglio 3 e 4, sono quelli che mostrano un impatto paesaggistico maggiore di 30, pertanto si è prevista una quinta arborea schermante con la quale il valore dell'impatto paesaggistico si è ridotto al di sotto del valore 30.

L'impatto visivo, è in ogni caso limitato alla durata dell'attività estrattiva e tende a diminuire con il progredire della stessa poiché vengono man mano ripristinate le aree coltivate.



Per attribuire un valore monetario "prezzo" al paesaggio agricolo dei luoghi, sottratto per il periodo di attività della miniera si è proceduto attraverso i seguenti calcoli:

- la superficie interessata, è stata valutata attraverso la misura dell'area che perimetra la visibilità dell'attività ed è pari a 33,00 ettari;
- la stima ha considerato lo studio The Value of EU Agricultural Landscape, in considerazione delle seguenti classificazioni:
 - indice di naturalità che classifica l'area come terreno agricolo seminativo;

- indice di qualità dell'ambiente percepito agricolo;
- indice vincolistico assenza di vincoli.

Il valore stimato per ettaro in relazione all'area di studio è pari a:

- 138,06 €/ha rivalutato al 2022 con il coefficiente Istat pari a 1.180, in quanto terreno agricolo seminativo che nel 2009 dallo studio della EU aveva un valore di 117,00 €/ha;
- maggiorato del 10% dovuto al degrado a cui verrà sottoposto il paesaggio, che passa da una qualità percepita come area agricola ad area estrattiva;
- ulteriormente maggiorato di un ulteriore 20%, pur non essendo gravata da vincolistica specifica, ma limitrofa ad un'area archeologica.

Con riferimento alla valutazione sopra riportata, il costo annuo medio derivante dall'impatto paesaggistico risulta pari a: 7.107,90 €/anno

2.5.6.2.1.3. Costo dell'impatto acustico

Il costo ambientale derivante dall'impatto acustico prodotto dal progetto minerario, non è facile da determinare per l'ampio spettro che tale impatto investe nei vari settori in cui interagisce.

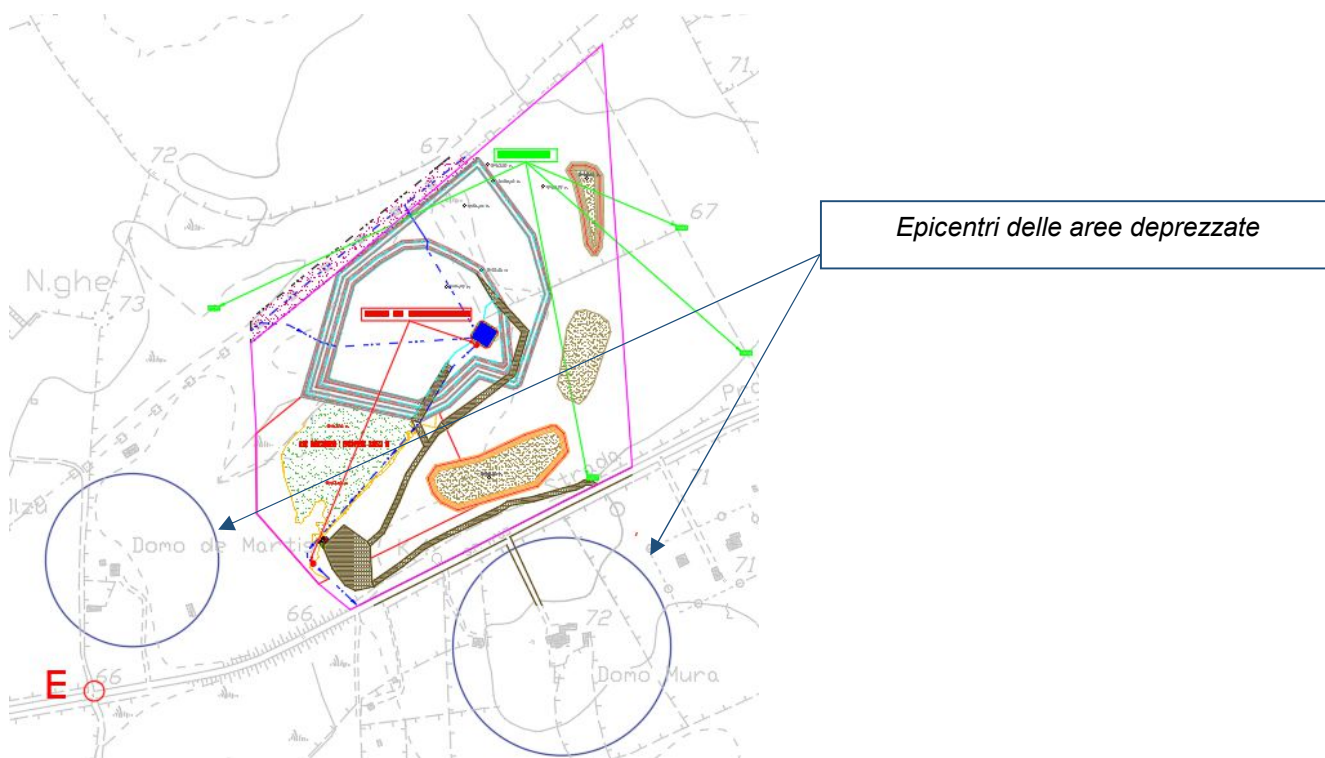
Nell'evidenziare i principali elementi, li possiamo riassumere in quattro macro categorie da cui possiamo determinare la spesa per la mitigazione dell'impatto e il deprezzamento dovuto al disagio causato.

Le quattro categorie sono:

1. ipoacusie professionali,
2. interventi di contenimento del rumore ambientale,
3. perdita del valore immobiliare,
4. deficit lavorativi.

Dall'analisi delle categorie sopra riportate, l'unica che risulta pertinente, è la perdita del valore immobiliare.

Tale assunzione deriva dall'assenza di centri abitati, di ulteriori sistemi produttivi ad esclusione di quello agricolo che non subisce l'impatto in modo significativo e dal fatto che l'analisi sul rumore effettuata da tecnico abilitato, non prevede interventi di contenimento del rumore.



Le aree di potenziale deprezzamento dovuto alle emissioni sonore prodotte dalle macchine operatrici, sono state individuate nei quadranti a NW e SSE dal cantiere, dove troviamo ad alcune centinaia di metri di distanza alcuni edifici rurali.

Quest'area così individuata, comporta una estensione complessiva di circa 25,00 ettari.

Il valore di mercato dei terreni agricoli a seminato nell'area varia da un minimo di 5.000,00 €/ha ad un massimo di 10.000,00 €/ha.

I terreni così individuati vengono stimati ad un valore medio 7.500,00 €/ha.

Supponendo, teoricamente, che il rumore generato comporti un deprezzamento dei terreni del 10% (valore assolutamente teorico considerando che l'attività agricola non viene limitata dalla presenza della miniera) e considerato il fatto che statisticamente il costruito civile che viene impattato da infrastrutture pubbliche ad alto inquinamento acustico, normalmente perde il 20% del valore, risulta che la realizzazione della miniera genera una perdita di valore e quindi un costo esterno di 750,00 €/ha, e complessivamente un costo ambientale annuo medio di:

900,50 €/anno

2.5.6.2.1.4. Impatto sulle infrastrutture

Le infrastrutture che interagiscono con l'attività sono:

- acquedotto denominato "condotta Truncu Reale-Tottubella" confinante a nord del cantiere, con cui l'attività interagisce in modo fisico, andando a modificare in maniera sostanziale l'andamento di due scarichi della tubazione principale ma non interagendo con la condotta principale.

Il costo ambientale per sottrazione di suolo e perdita di reddito agricolo, è già computato nel calcolo inserito nel paragrafo denominato "Costo dell'impatto al suolo e perdita del reddito agricolo".

- La seconda infrastruttura che interagisce con l'attività è la S. P. n° 65, che verrà sottoposta ad un aumento del traffico veicolare, rappresentato esclusivamente da camion per il trasporto dei materiali.

Questo aumento del traffico, genera dei costi sociali che comprendono le esternalità negative calcolate sulla base dei dati del manuale sui costi esterni dei trasporti EC2019 e dai dati forniti dal Victoria Transport Policy Institute del 2020 e suddivisi nei seguenti parametri di costo esterno e valori di costo unitario:

Costi sociali (esterni)	Parametri	€ / km
Salute	Danni da incidente non risarciti	0.01
	Inquinamento atmosferico	0.10
	Rumore	0.01
Infrastruttura	Uso del suolo e infrastrutture	0.08
	Manutenzione dell'infrastruttura del traffico	0.01
	Effetti barriera	0.02
	Parcheggio sul marciapiede	0.07
	Requisiti delle risorse	0.01
Sussidi & Ambiente	Cambiamento climatico	0.03
	TOTALE	0.34

Sulla base della tabella sopra riportata, si ricava un costo totale unitario in euro a chilometro che moltiplicato per la percorrenza media di ogni automezzo e per il numero di viaggi annuali, ci permette di determinare il prezzo dell'impatto dovuto all'aumento del traffico veicolare.

Vista la distanza dai punti di invio della bentonite che si articola in 6.503,00 km/anno verso S'Aliderru e 3.090,00 km/anno verso Porto Torres (porto), visto che negli ultimi quattro anni di attività avremmo un aggravio del carico veicolare per il trasporto degli inerti dalla cava "La Nurra" verso il sito per un 29.700, km/anno, si ha un totale di 39.293,00 km/anno.

Il costo ambientale annuo medio è di:

16.039,70 €/anno

QUADRO ECONOMICO

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	Anno 6	Anno 7	Anno 8	Anno 9	Anno 10
Ricavi	2.834.300,00	2.947.672,00	3.065.578,88	3.188.202,04	3.315.730,12	3.448.359,32	3.586.293,69	3.729.745,44	3.878.935,26	4.034.092,67
Costi										
Operatività mezzi	518.400,0	539.136,0	560.701,4	583.129,5	606.454,7	630.712,9	655.941,4	682.179,0	709.466,2	737.844,8
Personale	70.000,0	72.800,0	75.712,0	78.740,5	81.890,1	85.165,7	88.572,3	92.115,2	95.799,8	99.631,8
Opere di mitigazione, compensazione e controllo	5.362,7	5.577,2	5.800,2	6.032,3	6.273,5	6.524,5	6.785,5	7.056,9	7.339,2	7.632,7
Opere del ripristino	135.727,0	141.156,1	146.802,3	152.674,4	158.781,4	165.132,6	171.738,0	178.607,5	185.751,8	193.181,8
Opere preparatorie	2.734,4	2.843,8	2.957,5	3.075,8	3.198,9	3.326,8	3.459,9	3.598,3	3.742,2	3.891,9
Assicurazioni	7.500,0	7.800,0	8.112,0	8.436,5	8.773,9	9.124,9	9.489,9	9.869,5	10.264,3	10.674,8
Canoni per affitto terreni	20.000,0	20.800,0	21.632,0	22.497,3	23.397,2	24.333,1	25.306,4	26.318,6	27.371,4	28.466,2
Polizza fidejussoria	13.572,7	14.115,6	14.680,2	15.267,4	15.878,1	16.513,3	17.173,8	17.860,7	18.575,2	19.318,2
Canone concessione mineraria	8.184,0	8.511,4	8.851,8	9.205,9	9.574,1	9.957,1	10.355,4	10.769,6	11.200,4	11.648,4
Gestione amministrativa, progettazione, studio impatto ambientale e spese tecniche	8.800,0	9.152,0	9.518,1	9.898,8	10.294,8	10.706,5	11.134,8	11.580,2	12.043,4	12.525,1
Varie e imprevisti	7.902,8	8.218,9	8.547,7	8.889,6	9.245,2	9.615,0	9.999,6	10.399,6	10.815,5	11.248,2
VANF	2.036.116,4	2.117.561,1	2.202.263,5	2.290.354,1	2.381.968,2	2.477.247,0	2.576.336,8	2.679.390,3	2.786.565,9	2.898.028,6
Perdita Reddito Agricolo Standard	3.161,0	3.287,4	3.418,9	3.555,6	3.697,9	3.845,8	3.999,6	4.159,6	4.326,0	4.499,0
Impatto visivo	5.920,2	6.157,0	6.403,3	6.659,4	6.925,8	7.202,8	7.490,9	7.790,6	8.102,2	8.426,3
Impatto sulle infrastrutture	13.359,6	13.894,0	14.449,7	15.027,7	15.628,8	16.254,0	16.904,2	17.580,3	18.283,5	19.014,9
Impatto acustico	750,0	780,0	811,2	843,6	877,4	912,5	949,0	986,9	1.026,4	1.067,5
VANE	2.012.925,7	2.093.442,7	2.177.180,4	2.264.267,6	2.354.838,3	2.449.031,9	2.546.993,1	2.648.872,9	2.754.827,8	2.865.020,9

2.5.7. Conclusioni

Nello studio finanziario sono stati individuati i principali costi connessi alla intrapresa mineraria finalizzata allo sfruttamento del giacimento minerario di bentonite.

Per quanto riguarda i costi di realizzazione della miniera, essa è in capo all'azienda proponente, la quale sosterrà totalmente il costo della stessa senza alcun impatto sul bilancio statale e sulla comunità.

Per quanto ai costi delle esternalità ambientali, si è dimostrato come quelli connessi alla attività mineraria oggetto di studio siano ampiamente sostenibili, visto che i ricavi ottenuti dalla vendita del minerale ristorano i costi che si generano per la gestione della produzione, il ripristino e i costi generati dagli impatti ambientali.

2.6. Punto 6 - ENAS

La società provvederà a presentare apposita istanza di rilascio di concessione demaniale mediante il modulo A così come previsto dalla Det. N. 2042 Prot. N. 22878 del 27.07.2020 della Direzione generale degli Enti Locali e Finanze, una volta conclusa positivamente la procedura in oggetto ed ottenute le autorizzazioni necessarie alla realizzazione del progetto.

La società, sta provvedendo alla stipula della fideiussione per un importo di € 40.000,00 così come richiesto dall'ENAS per il rilascio del Nulla Osta.

2.7. Punto 7 - ADIS e Genio Civile

Si ribadisce che la zona dei lavori non interessa l'intera superficie della concessione che è pari a 186 ettari (area amministrativa) ma una superficie nettamente inferiore e pari complessivamente a 15 ettari (comprese aree logistica, aree di deposito materiali, aree di manovra dei mezzi e aree interessate dalla coltivazione) posizionata a sud rispetto all'area della stessa in cui non sono presenti elementi idrici che interferiscono con l'area dei lavori.

L'Ing. Antonello Sisini del Servizio del Genio civile, comunica che, stante quanto riportato dalla Proponente, l'intervento non richiede alcun atto approvativo da parte del Servizio del Genio civile.

La Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna ribadisce che la concessione mineraria nella sua totalità riguarda porzioni di territorio più ampie ricadenti in aree PAI, ma autorizza esclusivamente i lavori di coltivazione nelle aree di cantiere identificate in giallo nell'allegato 5 trasmesso dall'ADIS, che non ricadono in aree sottoposte a vincoli PAI, pertanto detto intervento non richiede alcun atto approvativo.

La società con la presente, specifica che per qualsiasi intervento/attività esterna all'area di cantiere, come individuata nell'allegato ADIS, verificherà l'ammissibilità ed eventuale compatibilità con le norme PAI e richiederà l'eventuale parere di competenza dell'ADIS.

2.8. Punto 8 - ARPAS

In relazione al recupero morfologico, rileva che la documentazione trasmessa risulta carente e richiede ulteriori chiarimenti sulla provenienza e caratterizzazione dei materiali da destinare al tombamento dei vuoti estrattivi.

A tale proposito si riporta una parte della nota da allegare al verbale della Conferenza per la fase relativa all'istruttoria sulla valutazione di impatto ambientale presentata dal Perito Minerario Sandro Tarozzi in qualità di rappresentante dell'Assessorato dell' Industria RAS:

“Per quanto concerne invece la richiesta di notizie relative alla possibilità da parte della cava denominata Monte Nurra esercita dalla Euro Appalti Srl, di fornire il materiale inerte pari a 300.000 ton, necessario al colmamento dei vuoti di coltivazione della futura miniera “Padulazzu”, dagli accertamenti effettuati risulta quanto segue:

- *La cava non risulta ancora autorizzata ai sensi della LR: 30/89 per problematiche derivanti dall'acquisizione dell'autorizzazione paesaggistica;*
- *Al momento la cava opera in regime di prosecuzione ai sensi dell'art. 42 della stessa Legge Regionale 7 giugno 1989 n° 30;*
- *nel progetto presentato, è considerata una coltivazione a fossa con gradonatura regolare discendente,*
- *su un dislivello di 80 metri, che non si prevede di ricolmare, con annesso bacino di decantazione;*
- *prevista anche una discarica costituita da scarti di lavorazione, adiacente allo scavo di circa 2.000.000 di ton., da profilare e rinaturalizzare con specie vegetali;*
- *Il progetto presentato ha acquisito un giudizio positivo di compatibilità ambientale con D.G.R. 35/19 del 28.10.2010;*

Per quanto verificato, sulla base delle previsioni progettuali sopra elencate, la cava Monte Nurra, in relazione alla struttura di deposito presente, il cui materiale non risulta destinato al riempimento dei vuoti derivanti dalla coltivazione della cava, può soddisfare la richiesta di conferimento di materiale inerte di scarto, da destinare alla futura concessione Padulazzu."

L'ARPAS nella persona della Dottoressa Simona Canu, rileva che dovrà essere, invece, approfondita la caratterizzazione idrogeologica al fine di identificare con maggiore precisione la quota della falda soggiacente l'area estrattiva.

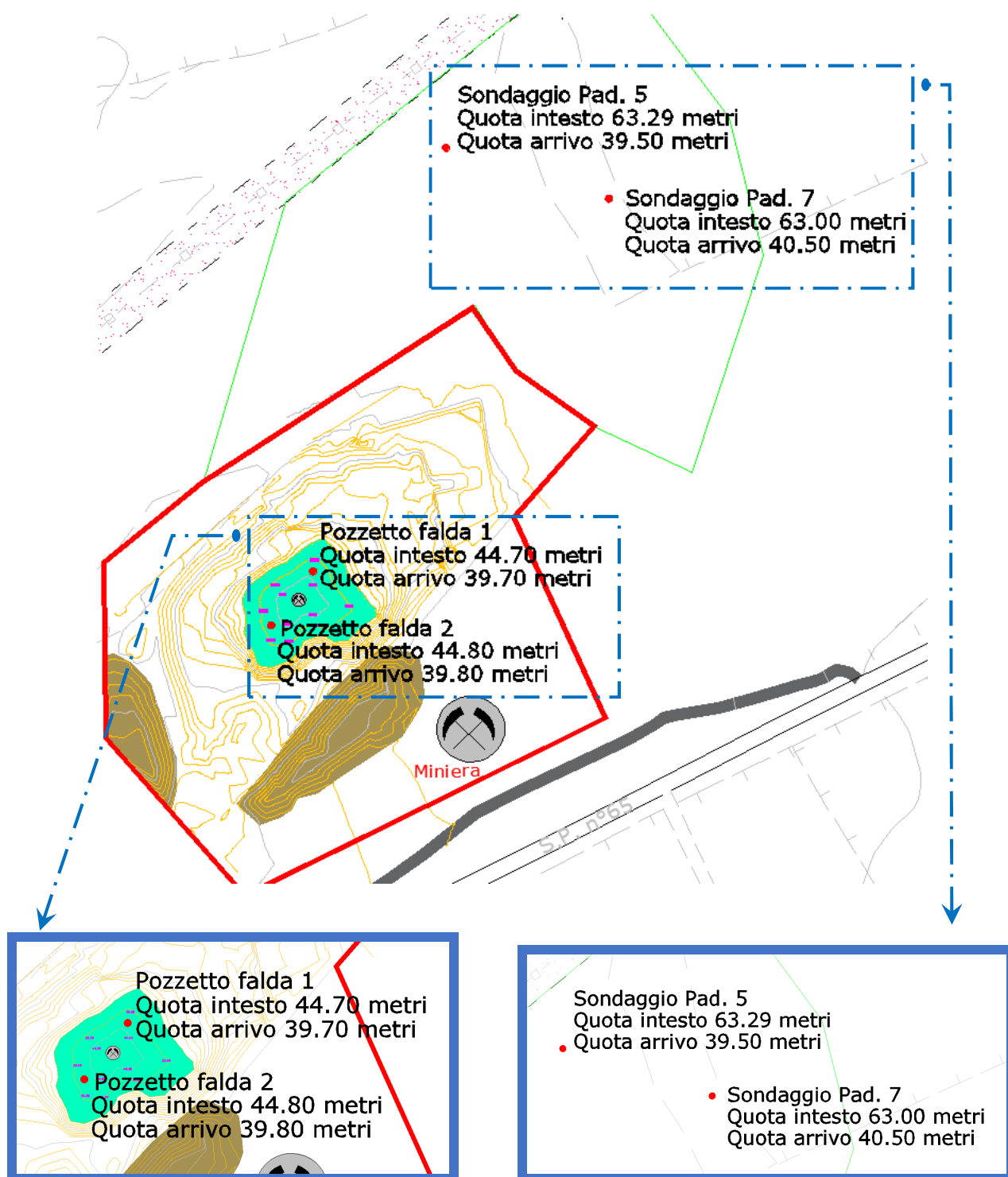
In merito alla presente richiesta, si ritiene di notevole importanza, valutare la quota della precedente coltivazione rispetto al piano di arrivo della attuale coltivazione e dei dati provenienti dai sondaggi effettuati nella futura area di coltivazione.

La coltivazione attuale si spingerà fino ad una quota minima di 46 metri slm, la precedente coltivazione arrivò ad una quota del piano finale di 45 metri senza mostrare la presenza della falda.

Inoltre durante la precedente coltivazione, raggiunto il piano finale a quota 45 metri slm, proprio in prospettiva di un potenziale ampliamento della zona di coltivazione si effettuò un monitoraggio della possibile presenza della falda al di sotto del piano di arrivo della coltivazione.

A tale scopo, si effettuarono due pozzetti con escavatore che dal piano finale si spinsero al di sotto per 5 metri e quindi fino alla quota di 40 metri senza incontrare problemi di risalita dell'acqua.

L'immagine sottostante indica l'ubicazione dei pozzetti eseguiti alla base dello scavo interessato dalla precedente coltivazione e dei sondaggi ubicati nella nuova area di coltivazione.



La posizione della falda nella zona mineraria, è posta ad una quota sicuramente inferiore a 40 metri s.l.m., tale fatto è stato ulteriormente suffragato dai dati rilevati durante la effettuazione dei sondaggi nell'area interessata dai futuri lavori di coltivazione, in particolare non fu rilevata attraverso l'utilizzo del freatimetro la presenza di acqua in tutti i fori.

Nel nostro caso quelli più utili sono i fori PAD 5 e PAD 7, che intestati alla quota rispettivamente di 64 e 63 metri raggiunsero la quota di 39 e 40.50 metri senza evidenziare la presenza di acqua a testimonianza che nell'area la quota della falda è inferiore a 39 metri.

Sempre l'ARPAS rileva che in merito ai rapporti di prova (relativi ai campionamenti delle acque della vasca di fondo scavo della miniera Padulazzu eseguiti nell'ambito della pregressa attività estrattiva), rileva che alcuni dati non sono leggibili e sembrerebbe ci siano alcuni superamenti dei limiti. Risulta, pertanto, necessario prevedere un adeguato processo di decantazione, considerata la prevista immissione delle acque decantate nella rete idrografica.

Si fa presente che i dati disponibili, sono stati tutti già inviati con precedenti note e da un'ulteriore analisi non sono stati riscontrati superamenti dei limiti.

La società provvederà ad una adeguata decantazione delle acque ed in base al piano di monitoraggio, da concordare con ARPAS, saranno effettuate analisi chimiche sulle acque precedentemente alla loro immissione nel reticolo idrografico al fine di verificarne la rispondenza con i parametri di legge.

Infatti per quanto riguarda il contenuto del Piano di Monitoraggio, le componenti ambientali oggetto di monitoraggio, le fasi, le metodologie, i parametri di monitoraggio e le ubicazioni dei punti di monitoraggio, saranno concordati con il Dipartimento ARPAS competente per territorio.

Il Piano di Monitoraggio, allegato alla presente, è stato adeguato alle nuove richieste e sarà sottoposto al Dipartimento ARPAS competente per territorio per eventuali modifiche ritenute necessarie dallo stesso organo di controllo.

2.9. Punto 9 – Servizio attività estrattive

Si rappresenta inoltre che, da quanto appurato, i depositi di minerale, sterile e terreno vegetale, hanno una durata superiore ad un anno, sarà pertanto necessario che il proponente elabori il piano di gestione dei rifiuti, così come previsto dal D.Lgvo 117/2008.

Il piano di gestione dei rifiuti ai sensi del D.Lgvo 117/2008, viene allegato alla presente come allegato 1.

2.10. Punto 10 – Servizio Tutela del Paesaggio

In merito alla richiesta del Servizio Tutela del Paesaggio, nella presente sono stati prodotti gli elaborati progettuali che illustrano dettagliatamente, anche a livello grafico, le opere di rimboschimento compensativo in applicazione della D.G.R. 11/21 del 11.03.2020 conseguenti alla prevista sottrazione dell'area boscata, che sono allegati alla presente.

L'area è all'interno dell'ambito del bacino idrografico in cui è proposta la trasformazione del bosco, infatti, le opere di rimboschimento compensativo, saranno effettuate in un'area a forma di L per una area di 4500 mq, come indicato negli elaborati progettuali allegati alla presente (allegati 1, 2 e 3 bosco comp).

In tal modo, la trasformazione del bosco è compensata con un rimboschimento con specie autoctone rappresentate da piante di leccio (*Quercus ilex*) con portamento arboreo e lentischio (*Pistacia lentiscus*), mirto (*Myrtus communis*), fillirea latifolia (*Phillyrea latifolia*), ginestra comune (*Spartium junceum*) e ginestra spinosa (*Calicotome spinosa*) con portamento arbustivo su un terreno non boscato di pari superficie.

Le operazioni da effettuare sono descritte nell'allegato computo metrico e comprendono:

- aratura alla profondità di cm 30 – 40,
- frangizollatura con erpice a dischi o a denti rigidi,
- lavorazione localizzata del terreno, mediante apertura di buche del diametro di cm 40 e profondità di cm 40 al fine di ricevere le essenze descritte in precedenza con le quali si effettuerà il bosco compensativo,

- rimboschimento, nel terreno precedentemente lavorato con la creazione delle buche, attraverso la messa a dimora di piantine di specie forestali come indicato in precedenza (fitocella o vasetto), di età inferiore a due anni,
- seguiranno le cure colturali, da attuare a mano, consistenti in lavori di diserbo, sarchiature, rincalzature, limitatamente all'area di insidenza delle piante, per una superficie non inferiore a mq 1.00.

Il numero di piante sarà di 1.000 piante/ha, effettuato con piantine massimo di due anni d'età, autoctone, come indicato in precedenza di provenienza locale e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016).

La loro messa a dimora sarà fatta nel periodo autunno vernino (ottobre-marzo).

Nei primi 3 anni dall'impianto saranno garantite le cure colturali, quali risarcimenti, rincalzi, sarchiature, irrigazioni di soccorso, al fine di una buona riuscita dell'impianto, come indicato nell'allegato computo metrico.

Il costo totale dell'impianto del bosco compensativo è pari a euro 15.466,50 come indicato nell'allegato 4 bosco comp..

I Tecnici	
<i>Dott. Geol. – Per. Min.</i> <i>Pietro Pittau</i>	<i>Dott. Pian. – Per. Min.</i> <i>Fabio Grasso</i>
Timbro e firma	Timbro e firma