

Studio di geologia tecnica e ambientale
Dott. Geol. Pietro Pittau – Dott. Pian. Fabio Grasso
Via Zardin, 14 - Via Marghine, 22 c - Iglesias (SU)
Tel 3388418324 - 3487812836

Concessione mineraria Padulazzu

(Bentonite ed argille smettiche)

Località Padulazzu

Comune di Sassari

Provincia di Sassari

RELAZIONE PAESAGGISTICA

RICHIESTA DI RILASCIO DELLA CONCESSIONE MINERARIA

Aprile 2021

Committente

SSB S.r.l.

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

SOMMARIO

1. Premessa	5
1.1. Indicazione della localizzazione	5
1.2. Inquadramento IGM (1:25000) e CTR (1:10000)	6
2. Descrizione del progetto	7
2.1. Descrizione dei principali parametri progettuali relativi al sito minerario	8
2.1.1. Superfici	8
2.1.2. Volumi	8
2.2. Durata del progetto	9
2.3. Fase di preparazione del cantiere	9
2.3.1. Messa a giorno del giacimento	10
2.4. Fase di coltivazione	10
2.4.1. Geometria dei gradoni	14
2.4.2. Numero degli addetti impiegati	14
2.4.3. Macchinari e attrezzature	15
2.4.4. Verticalizzazione delle produzioni	15
2.5. Fase di riabilitazione	15
2.5.1. Indicazione della destinazione d'uso finale	15
2.5.2. Tipo di rinverdimento	15
2.5.3. Costi per il ripristino delle aree soggette a lavori di coltivazione	15
3. Lo stato attuale del bene paesaggistico interessato	16
3.1. Atmosfera	16
3.1.1. Climatologia - Caratterizzazione generale	16
3.1.2. Climatologia - Caratterizzazione dell'area	16
3.1.3. Fonti di emissione	17
3.2. Rumore	20
3.2.1. Emissioni sonore dei mezzi	20
3.3. Flora	21
3.3.1. Fauna	22
3.4. Suolo	23
3.4.1. Prima unità di paesaggio	23
3.4.2. Seconda unità di paesaggio	23
3.4.3. Terza unità di paesaggio	24
3.4.4. Quarta unità di paesaggio	24
3.5. Acque superficiali	24
3.6. Acque sotterranee	25
3.7. Sottosuolo	26
3.7.1. Inquadramento geologico	26
3.8. Paesaggio	26
3.8.1. Inquadramento paesaggistico e geomorfologico	27
3.8.2. Descrizione dell'area limitrofa	28
3.8.3. Inquadramento paesaggistico	28
3.9. Principali emergenze archeologiche, monumentali e naturalistiche dell'area	29
3.10. Assetto socio economico	32
3.10.1. Dati sulla popolazione	32
3.10.2. Dati sulle attività occupazionali	33
3.10.3. Assetto infrastrutturale	35
3.11. Situazione estrattiva	36
3.11.1. Analisi del territorio	38
3.12. Salute pubblica	38
4. Elementi di valore paesaggistico presenti	40
4.1. Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.)	40
4.2. Piano Regionale Attività Estrattive (P.R.A.E.)	40
4.3. Parco Geominerario della Sardegna	40
4.4. Legge 21.11.2000 n° 353	40
4.5. Legge Regionale n° 31-89	40
4.5.1. Parchi naturali	40
4.5.2. Monumenti naturali	41
4.5.3. Riserve naturali, aree protette e aree di interesse	41
4.6. Siti di interesse comunitario (SIC) e zone speciali di conservazione (ZSC)	41
4.7. Zone di protezione speciali (ZPS)	42
4.8. Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	42
4.9. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Sardegna	44

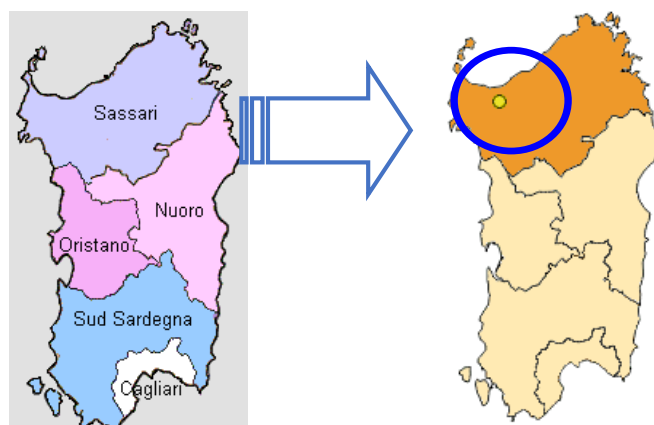
4.9.1.	Aree di pericolosità geomorfologica	44
4.9.2.	Aree di pericolosità idraulica	44
4.10.	Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF)	45
4.11.	Piano Gestione Rischio alluvioni (PGRA)	46
5.	Elementi di mitigazione, compensazione e controllo degli impatti	47
5.1.	Destinazione d'uso	47
5.1.1.	Opere di controllo	47
5.1.2.	Opere di compensazione	47
5.2.	Effetti geomorfologici e pedologici	47
5.2.1.	Opere di controllo	47
5.2.2.	Opere di mitigazione	47
5.2.3.	Opere di compensazione	47
5.3.	Diffusione di emissioni gassose e di polveri	47
5.3.1.	Opere di controllo emissioni gassose	47
5.3.2.	Opere di mitigazione emissioni gassose	48
5.3.3.	Opere di compensazione sulla produzione di polveri	48
5.3.4.	Opere di mitigazione sulla produzione di polveri	48
5.4.	Emissioni sonore	48
5.4.1.	Opere di controllo	48
5.4.2.	Opere di mitigazione	48
5.5.	Effetti sulla fauna	49
5.5.1.	Opere di controllo	49
5.5.2.	Opere di compensazione	49
5.5.3.	Opere di mitigazione	49
5.6.	Effetti sulla vegetazione	49
5.6.1.	Opere di controllo	49
5.6.2.	Opere di mitigazione	49
5.7.	Interferenza con il sistema idrico superficiale	49
5.7.1.	Opere di mitigazione	49
5.8.	Interferenza con il sistema idrico sotterraneo	49
5.8.1.	Opere di controllo	49
5.9.	Effetti sulla sicurezza e sulla salute degli abitanti	50
5.9.1.	Opere di controllo	50
5.9.2.	Opere di mitigazione	50
5.10.	Effetti sulla sicurezza e sulla salute degli addetti	50
5.10.1.	Opere di controllo	50
5.10.2.	Opere di mitigazione	50
5.11.	Impatto visivo	50
5.11.1.	Opere di mitigazione	50
5.12.	Aumento del traffico veicolare	50
5.12.1.	Opere di mitigazione	50
6.	Elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica	51
6.1.	Carte dell'intervisibilità dei luoghi e simulazione fotografica	51
6.2.	Previsione degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico	51

ALLEGATI

1	Corografia IGM 25000
2	Corografia CTR 10000
3	Carta geologica
4	Carta idrogeologica
5	Carta idrografia
6	Carta dell'uso del suolo
7 A	Inquadramento dell'area sul PPR
7 B	Inquadramento dell'area sul PRAE
7 C C*	Carta del PUC
7 D	Carta catastale
8 A	Progetto fase I Coltivazione e riqualificazione
8 B	Progetto fase II Coltivazione e riqualificazione
8 C	Progetto fase II Step intermedi
9	Carta dell'impatto visivo
10	Carta della evoluzione temporale del cantiere dal 2021 al 2031

1. Premessa

La seguente relazione paesaggistica, viene redatta facendo riferimento al DPCM 12 dicembre 2005 (individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'*articolo 146, comma 3*, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42) ai fini della verifica della compatibilità paesaggistica ai sensi dell'art. 146, comma 5 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio", ed è relativa al progetto di coltivazione mineraria sito in località Padulazzu, in agro del comune di Sassari in provincia di Sassari. La società richiedente è la Società Sarda di Bentonite (SSB S.r.l.) con sede in Via Martini in Zona Industriale località Cirras Santa Giusta (Oristano).



1.1. Indicazione della localizzazione

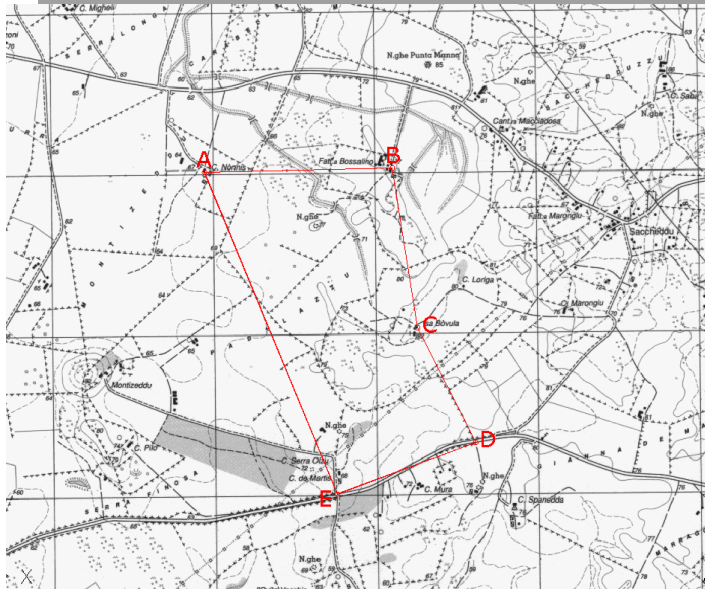
La zona del cantiere in oggetto, si raggiunge facilmente percorrendo la strada statale n° 291 che da Sassari conduce ad Alghero in direzione Alghero ed imboccando al km 11 la strada provinciale n° 65 che corre in direzione circa est ovest, quindi, al km 3,800 si trova lo svincolo della strada di penetrazione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



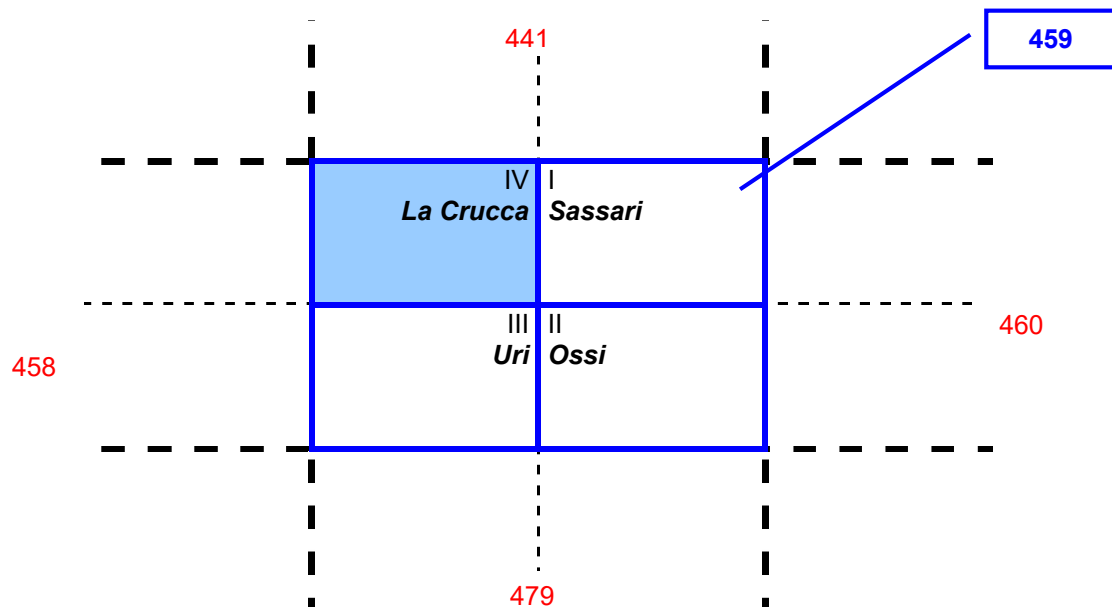
1.2. Inquadramento IGM (1:25000) e CTR (1:10000)

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

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



Stralcio IGM dell'area della concessione



2. Descrizione del progetto

L'area rilasciata in concessione mineraria per la coltivazione di argille bentonitiche, pari a 186 ettari, si localizza a circa 20 chilometri ad ovest di Sassari, nella regione della Nurra.

Il decreto di concessione è stato rilasciato alla società CECA ITALIANA srl, per la durata di anni dieci dall'Assessorato Industria della RAS il 3 aprile del 1996, con decreto n° 135. L'attività estrattiva approvata doveva interessare, alla fine dei dieci anni, un'area totale di 3,5 ettari alla quale erano da aggiungere aree non quantificabili con precisione e di occupazione temporanea per la ricerca di ulteriori risorse minerarie. L'avvio reale dei lavori, risale al 1998; l'attività estrattiva si è inserita in un contesto socio-economico di tipo agro-pastorale, caratterizzato da una estesa mono proprietà dedita prevalentemente all'allevamento ovino e da un utilizzo dei terreni ad esso strettamente collegato. Con decreto n° 280 del 22 giugno 2004, il titolo viene trasferito dalla Società CECA ITALIANA alla SSB srl, che in data 11 dicembre 2006 presenta all'Assessorato Ambiente l'istanza per la procedura di impatto ambientale per il rinnovo della concessione, il cui giudizio positivo con prescrizioni viene espresso con Deliberazione della Giunta Regionale n° 4/11 del 20 gennaio 2009. In data 19 ottobre 2009, con Determinazione n° 676 dell'Assessorato Industria Servizio Attività Estrattive viene rinnovata la concessione mineraria con scadenza 19 settembre 2014 che viene poi prorogata per il completamento dei lavori di coltivazione e di recupero ambientale. In data 11.05.2017 viene redatto il verbale di sopralluogo con il quale l'Assessorato Industria Servizio Attività Estrattive e Recupero Ambientale attesta la regolarità e conclusione dei lavori di recupero ambientale per il successivo svincolo della polizza fideiussoria a garanzia degli stessi lavori che avviene con lettera prot. n° 26021 del 08 luglio 2019.

Risulta decisamente ridotta la superficie che l'attività mineraria ha sottratto all'utilizzo originario tenendo conto del fatto che, sia la proprietà direttamente interessata dagli scavi che le varie altre proprietà hanno nel frattempo proseguito nell'utilizzo degli altri terreni ricadenti in regime di concessione mineraria.

Le caratteristiche morfologiche e paesaggistiche dell'area ante intervento sono quelle degli attuali luoghi circostanti; l'instaurarsi di un'attività estrattiva su un'area abbastanza ridotta e quindi di semplice gestione non ha influenzato in maniera determinante queste caratteristiche. I riflessi di carattere ambientale legati al proseguimento dell'attività mineraria, passano necessariamente per:

- sottrazione graduale, nell'arco di 10 anni di vita previsti per il prolungamento del progetto, di circa 4,8 ettari di suolo all'attuale utilizzo di pascolo;
- 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;
- saltuario impatto visivo dell'opera per un tratto di circa 600 metri della SP n° 65, in entrambe le direzioni di marcia;
- possibile aumento della polverosità locale, legata alla periodica movimentazione dei materiali soprattutto nel periodo secco e in concomitanza di venti dai quadranti occidentali;
- parziale disturbo della fauna locale, che comunque già convive con l'attuale antropizzazione del sito.

Verso i fattori di disturbo elencati vengono proposti nel SIA validi interventi di mitigazione atti a limitarne gli effetti per cui l'areale interessato dal progetto risulta in grado di assorbire le conseguenze dell'intervento,

favorendo contestualmente importanti ricadute economiche sia sul contesto locale che in “area vasta” a carattere regionale.

2.1. Descrizione dei principali parametri progettuali relativi al sito minerario

2.1.1. Superfici

La superficie interessata dalla concessione mineraria è compresa entro i vertici A-B-C-D-E: viene indicata nella planimetria degli allegati 1 e 2 ed ha un'area di circa 186 ettari, posta tra le due strade provinciali n° 65 a sud e la n° 18 a nord. L'area che sarà interessata dai lavori di coltivazione e dai successivi lavori di modellamento morfologico per il raccordo dei gradoni con la morfologia esistente è pari a 48.000 metri quadrati. L'area di stoccaggio del minerale, avrà una superficie di circa 1500 metri quadrati, l'area di stoccaggio della terra vegetale avrà una superficie di circa 600 metri quadrati, l'area di manovra dei mezzi una superficie di circa 700 metri quadrati e l'area logistica occuperà un'area di circa 200 metri quadrati, come indicato nelle tavole allegate. L'area destinata ai servizi, è pari a circa 200 metri quadrati e comprende dei sistemi modulari per ufficio, mensa, spogliatoio e servizi igienici.

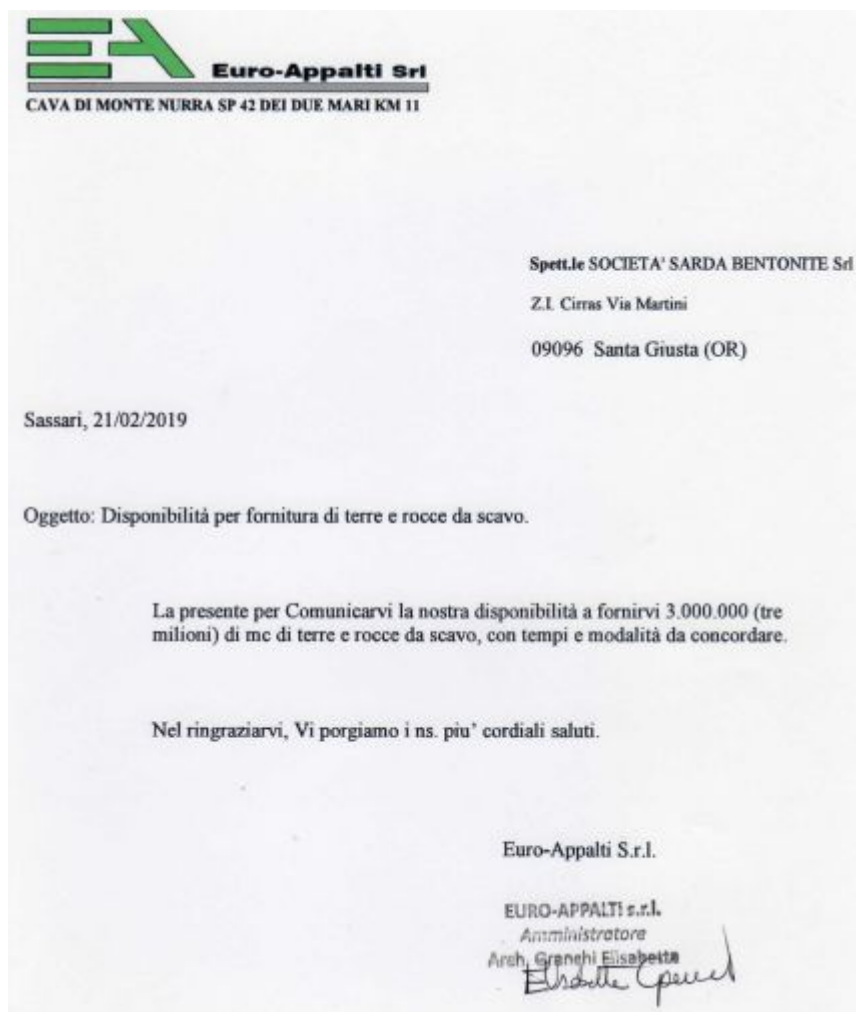
2.1.2. Volumi

La stima dei volumi è stata effettuata prendendo in considerazione la conformazione attuale del sito e i dati provenienti dai sondaggi effettuati nell'area, nonché, i dati provenienti dalla limitrofa area già coltivata. Il calcolo dei volumi, è stato effettuato con il metodo delle triangolazioni, calcolando le superfici e mediando le potenze della bentonite e dello sterile al fine di ottenere i volumi delle due distinte formazioni, roccia sterile e bentonite. Lo stesso lavoro è stato effettuato anche per il calcolo del volume della terra vegetale. La valutazione delle riserve e delle risorse minerarie in Italia è caratterizzata da tre addendi fondamentali:

- il cubaggio del minerale in vista o certo, pari a 170.125 metri cubi,
- il cubaggio del minerale probabile, pari a 51.037 metri cubi ed infine,
- il cubaggio del minerale possibile pari a 17.012 metri cubi.

Pertanto, il totale ammonta a 238.174 metri cubi.

Per volume dello sterile si intende quello della copertura fino al raggiungimento del giacimento e quello degli intercalari compresi entro il giacimento tra i livelli bentonitici. Per il giacimento in esame, si ottiene un volume di materiale sterile di copertura pari a 64.916 metri cubi ed un volume di sterile intercalato pari a 11.280 metri cubi per un totale di materiale sterile di 76.196 metri cubi. Il materiale sterile, sarà utilizzato per la ricolmata dello scavo sino alla quota campagna originaria in progressione di ricostruzione verso sud-est. La SSB si riserva comunque di valutare l'utilizzo di sterili di provenienza esterna ai propri scavi (sbancamenti, opere civili), per poter accelerare i lavori di recupero ambientale, a tal proposito esiste la disponibilità per la fornitura di 3.000.000 di mc di terre e rocce da scavo della ditta Euro Appalti srl che gestisce la cava di Monte Nurra, come mostra l'immagine seguente:



2.2. Durata del progetto

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

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

2.3. Fase di preparazione del cantiere

La viabilità principale è rappresentata dalla presenza della strada provinciale n°65. La viabilità secondaria è, invece, assicurata da strade di penetrazione agraria e non, tra le quali va annoverata la strada che conduce all'area della miniera. Questa struttura è stata creata appositamente per affrancare l'ex cantiere minerario dalla servitù della struttura agricola presente nella proprietà.

La viabilità interna è rappresentata da strade sterrate adibite a piste di cantiere, che si dipartono dalla strada di accesso al cantiere nella zona a sud-ovest, raggiungono la zona logistica e da questa raggiungono la zona dello scavo, come visibile nell'allegato carte progetto. La loro durata e funzionalità è chiaramente limitata alle fasi operative di coltivazione e di riabilitazione.

2.3.1. Messa a giorno del giacimento

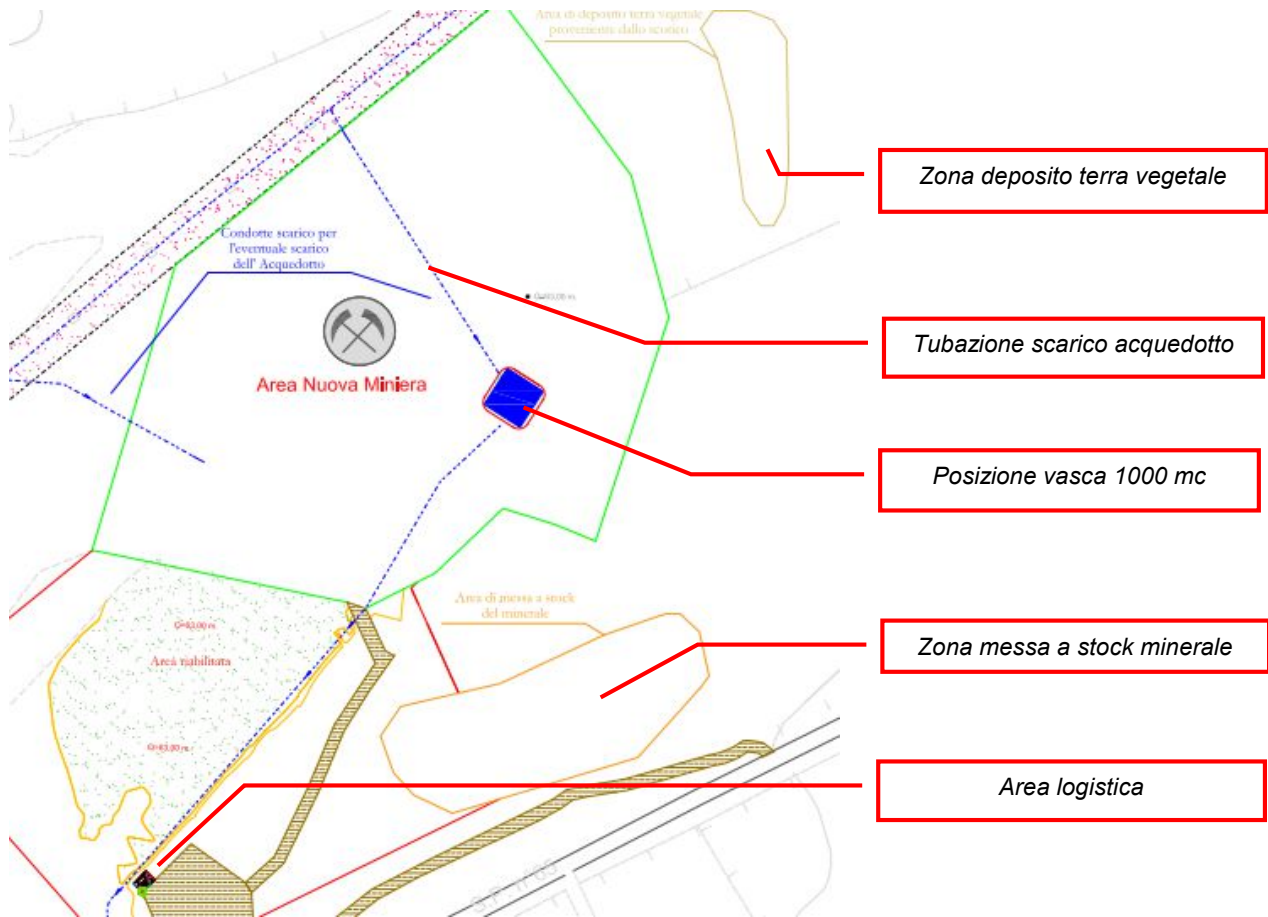
Prima dell'inizio dei lavori di scavo della terra vegetale, saranno rimossi tutti gli esemplari vegetali autoctoni di qualsiasi specie arbustiva e arborea, presenti nelle aree interessate dalla futura coltivazione. Si è ottenuto un volume di terra vegetale pari a 14.557 metri cubi che saranno riutilizzati, in modo contestuale alle fasi di coltivazione, nella riabilitazione della zona già coltivata. 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. I materiali così selezionati, saranno stoccati separatamente in modo da evitare mescolamenti del suolo agrario con i materiali sterili estratti o di risulta. Nelle operazioni di asportazione, per evitare la compattazione del suolo, i veicoli cingolati utilizzati non devono esercitare una pressione superiore a 0,40 kg/cm² e la larghezza dei cingoli non può essere inferiore a 500 millimetri. I cumuli di terra di coltura non devono essere troppo grandi, per evitare di danneggiare la struttura e la fertilità, tenendo una altezza massima di 2 metri. La loro posizione sarà inoltre accuratamente scelta prestando particolare attenzione alla direzione del vento dominante che in questo caso è principalmente proveniente da ovest in modo da ridurre la potenziale dispersione eolica della frazione fine del terreno nelle aree circostanti. Se il periodo di stoccaggio del terreno vegetale asportato prima della coltivazione è superiore a un anno, sui cumuli saranno realizzate idonee semine protettive con miscugli di specie erbacee ad elevato potere aggrappante, allo scopo di limitare la riduzione della fertilità, il dilavamento e la dispersione di polveri. L'asportazione dello strato di copertura precede leggermente la fase di coltivazione vera e propria e consente l'accesso al minerale bentonitico attraverso l'asportazione del materiale di copertura che insiste sull'area da coltivare; si prevede la movimentazione di 84.387 metri cubi di sterile di copertura corrispondenti a 64.916 metri cubi di materiale in posto.

2.4. Fase di coltivazione

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

Le future modalità di intervento saranno le seguenti:

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

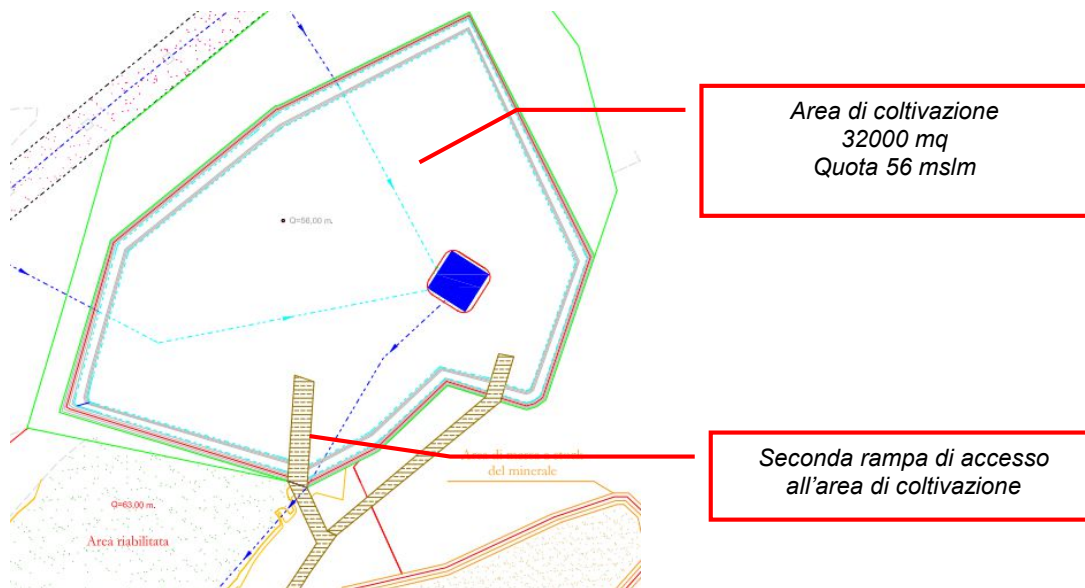


3. asportazione del terreno vegetale di copertura (scotico) sull'area che sarà interessata dalla coltivazione che si sviluppa a nord est rispetto alla zona del vecchio scavo ormai ripristinato. Tale materiale sarà depositato nella zona a nord est, indicata nelle tavole progettuali, tale modalità operativa si seguirà man mano che servirà per portare a giorno le aree da coltivare, fino ad interessare l'intera area di coltivazione;
4. realizzazione della vasca di accumulo (capacità 1000 mc) per la raccolta delle acque meteoriche e per l'eventuale scarico della condotta, tale vasca permetterà anche la sedimentazione e la chiarificazione delle acque prima della loro immissione nel reticolo idrico superficiale;
5. creazione del canale di scarico delle acque di eduazione verso il sottopasso della SP;
6. coltivazione su una superficie di 24000 metri quadrati con approfondimento dello scavo fino a quota 56 metri slm, all'avanzare della coltivazione, si accorceranno le tubazioni di scarico dell'acquedotto e si collegheranno alle canalette di regimazione fino alla vasca, che progressivamente si sposterà come quota al procedere della coltivazione. Con l'avanzare della coltivazione, si renderà necessario il taglio delle prolunghie interrato di scarico dell'acqua della tubazione dell'ENAS, sulle stesse saranno montate delle prolunghie flessibili che in caso di necessità convoglieranno le acque nel punto di raccolta posto nel fondo dello scavo. Si rende noto precisare che tali scarichi sono attivabili solo in casi di manutenzione sulla condotta principale per sezionarla e permettere lo scarico delle acque presenti. Con modalità proposte e concordate con l'ente, si garantirà in qualsiasi momento la raccolta di tali acque di scarico all'interno della vasca di accumulo posta nel fondo scavo, dimensionata opportunamente in relazione ai volumi di acqua calcolati sulla sezione di condotta principale interessata, senza nessun pregiudizio alla sicurezza del

cantiere. Le condotte saranno ripristinate nel momento in cui sarà ritombato lo scavo sotto le indicazioni e la supervisione dell'ente.



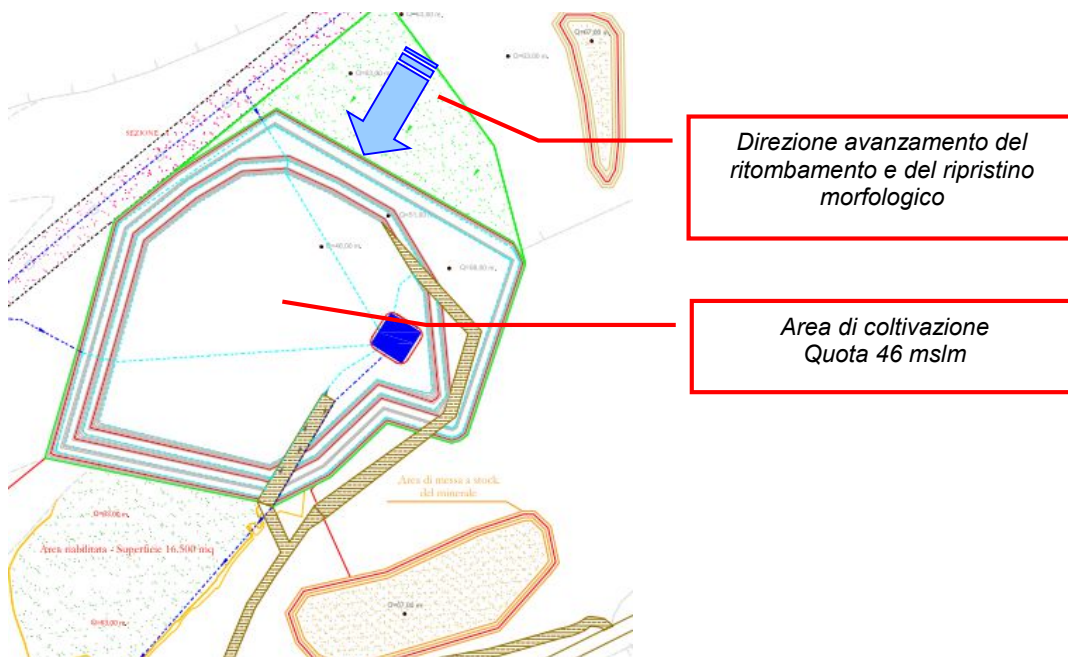
7. coltivazione su una superficie di 32000 metri quadrati con quota dello scavo sempre a quota 56 metri slm, all'avanzare della coltivazione, si accorceranno le tubazioni di scarico dell'acquedotto, Si creerà la seconda rampa di accesso allo scavo;



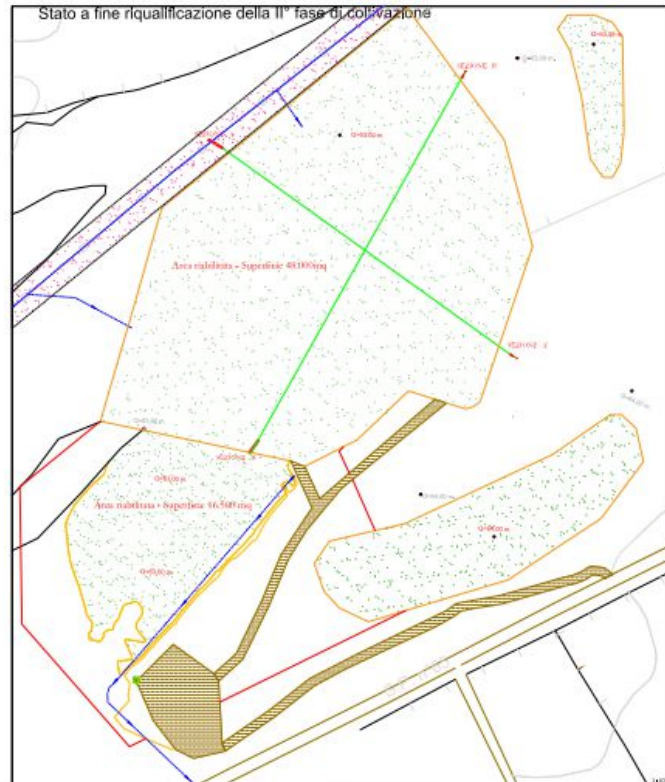
8. coltivazione su una superficie di 48000 metri quadrati con quota dello scavo che si approfondisce fino a quota 51 metri slm, all'avanzare della coltivazione, si accorceranno le tubazioni di scarico dell'acquedotto e si porterà la vasca alla quota di 51 metri;



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



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



2.4.1. Geometria dei gradoni

La coltivazione procederà tenendo il gradone sempre conforme alla geometria che è stata determinata con l'analisi di stabilità. I gradoni, avranno le seguenti caratteristiche:

Altezza (metri)	Larghezza (metri)	Angolo di scarpa (°)
5,0	4,0	Non maggiore a 58°

2.4.2. Numero degli addetti impiegati

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

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

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

All'interno dell'area della miniera, le operazioni di estrazione, movimentazione e trasporto dei minerali, vengono svolte da imprese esterne che svolgono la loro prestazione lavorativa per conto della società madre. Le imprese esterne si occupano di: estrazione del minerale, movimentazione del minerale, trasporto del minerale, movimentazione dello sterile, rimodellamento delle aree coltivate.

Ditta Esterna	Unità lavorative previste - 5 -
---------------	---------------------------------

2.4.3. Macchinari e attrezzature

I macchinari e le attrezzature utilizzate per l'attività della miniera, sono indicate nelle tabelle seguenti.

- 1 escavatore Caterpillar Hitachi 350;

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

- 1 escavatore Caterpillar Cat 323 con o senza martellone;

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

- 1 pala meccanica cingolata Caterpillar Cat 963;

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

- 2 camion 4 assi.

2.4.4. Verticalizzazione delle produzioni

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

2.5. Fase di riabilitazione

Gli obiettivi della riabilitazione vegetazionale del sito rimangono:

1. mascherare gli effetti dell'escavazione annullando l'impatto visivo della miniera dai punti sensibili;
2. reintrodurre elementi vegetali con riattivazione dei flussi biologici ed energetici in un ecosistema altrimenti degradato;
3. limitare al minimo l'erosione superficiale indotta dal moto laminare delle acque meteoriche.

2.5.1. Indicazione della destinazione d'uso finale

La superficie costituente il cantiere della miniera di Padulazzu, ritornerà alla sua originaria destinazione per la totalità della superficie interessata dai lavori minerari.

2.5.2. Tipo di rinverdimento

La riabilitazione dell'area prevede la ricreazione dello strato colturale e la ripiantumazione delle siepi nella stessa posizione e con lo stesso andamento di quelle originariamente presenti nell'area interessata ed eventualmente interessate dai lavori del cantiere. La ricostruzione delle siepi, avverrà con la messa a dimora delle specie identiche a quelle presenti attualmente nel sito fondamentalmente rappresentate da lentischio, mirto e cisto.

2.5.3. Costi per il ripristino delle aree soggette a lavori di coltivazione

I costi totali relativi alla riabilitazione dell'area e riferite alla totalità dell'intrapresa mineraria sono pari a 1.345.492,02 euro, costi comprensivi del ritombamento dello scavo e dei lavori di riqualificazione del nuovo piano di campagna.

3. Lo stato attuale del bene paesaggistico interessato

3.1. Atmosfera

3.1.1. Climatologia - Caratterizzazione generale

Il clima della Sardegna è il tipico clima mediterraneo, di tipo temperato-caldo, a periodismo quotidiano e stagionale, con una stagione estiva caldo-arida ed una stagione più o meno fredda, con variazioni locali anche considerevoli. L'inverno è mite nella zona costiera ed in quelle interne di modesta altitudine, mentre è freddo e maggiormente piovoso in montagna. L'estate è invece calda con la temperatura media del mese più caldo quasi sempre superiore ai 23 °C e arida, con precipitazioni estive sempre inferiori alla media calcolata.

Le escursioni termiche considerando territori diversi, sono influenzate più dalla variazione altitudinale che da quella latitudinale o dallo spostarsi verso le aree interne. Tale relativa omogeneità, è dovuta all'influenza regolatrice e mitigatrice del mare che è diretta e uniformemente distribuita su tutto il territorio, grazie anche alla particolare forma e dimensione dell'isola. Le precipitazioni sono un fenomeno molto variabile nel tempo e nello spazio, fondamentalmente, si ha un regime pluviometrico doppiato, uno di tipo autunno-invernale e l'altro di tipo primaverile-estivo con il dato costante della siccità. La piovosità è concentrata prevalentemente nella stagione fredda.

3.1.2. Climatologia - Caratterizzazione dell'area

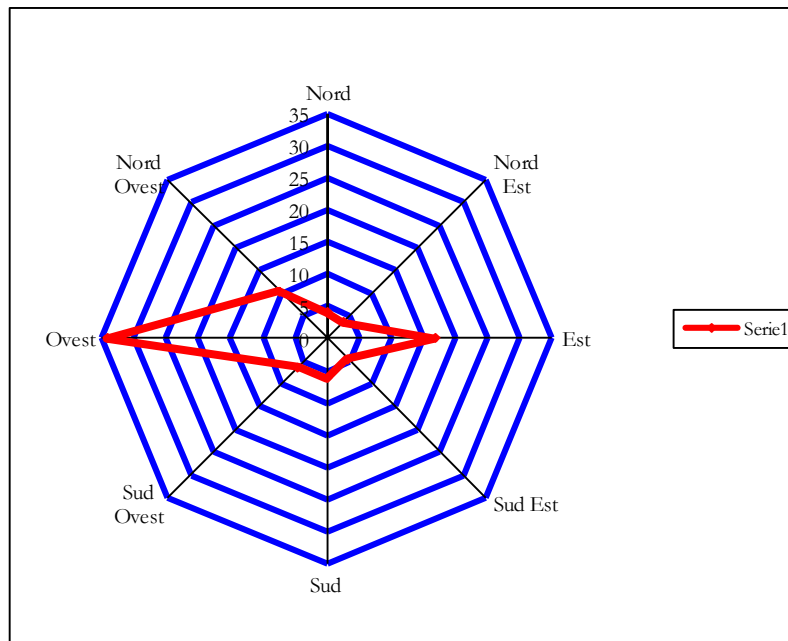
Le caratteristiche climatiche della zona sono state determinate considerando dati termometrici, pluviometrici e anemometrici.

3.1.2.1. Temperatura

Con i dati in possesso relativi alla stazione di Stintino, risulta che la temperatura media giornaliera è di 16,1 °C, con valori massimi di 23,8 °C nel mese di agosto e valori minimi di 10,1 °C nel mese di gennaio. La media delle temperature massime raggiunge il suo apice nel mese di luglio con ben 28,9 °C; mentre la media delle temperature minime ha il proprio minimo nel mese di gennaio con 7,0 °C.

3.1.2.2. Venti

I dati anemometrici, sono quelli provenienti dalle osservazioni eseguite dalla stazione dell'Aeronautica Militare dell'Isola dell'Asinara, durante il periodo 1940-1965 per un totale di 26 anni, sono stati rilevati i dati della velocità e della direzione del vento al suolo e su tali dati sono state calcolate le frequenze percentuali, per tutto il periodo in questione, raggruppandole per determinati intervalli di direzione di provenienza del vento (per angoli di 45° attorno alle otto direzioni principali dell'orizzonte) e per determinati intervalli di velocità (0-5; 5-15; 15-25; 25-35 m/sec). Dall'esame della carta si evidenzia la prevalenza dei venti del I° e del IV° quadrante. La stazione dell'Asinara mostra chiaramente l'influenza delle Bocche di Bonifacio, in questo punto, la corrente predominante di nord-ovest del Mediterraneo nord-occidentale, viene decisamente incanalata, favorendo in tal modo il netto predominio dei venti occidentali ai quali seguono per ordine di frequenza, in venti provenienti da est.



3.1.2.3. Precipitazioni

Per quanto concerne i dati pluviometrici, vista la posizione geografica dell'area esaminata, si sono presi in considerazione i dati rilevati dalle stazioni pluviometriche sia di Stintino sia di Porto Torres, riferiti a un periodo di 33 anni di osservazioni comprese tra il 1958 ed il 1980. È interessante notare che, nonostante la relativa vicinanza tra le due località (18 Km circa in linea d'aria), a fronte di una media annua di precipitazioni non troppo differente (485 mm Stintino - 519 mm Porto Torres), la media del numero di giorni piovosi mostra una sostanziale differenza tra le due stazioni. Infatti, mentre i 62 giorni piovosi annui di Porto Torres riflettono l'andamento medio delle altre stazioni della Nurra, i 48,7 giorni rilevati nella stazione di Stintino, costituiscono un caso decisamente anomalo nel contesto climatico della Nurra nord-occidentale. Il regime pluviometrico è di tipo AIPE (Autunno-Inverno-Primavera-Estate).

3.1.3. Fonti di emissione

Le possibili fonti di emissione di fumi inquinanti nell'atmosfera sono rappresentate essenzialmente dagli scarichi dei motori diesel dei mezzi meccanici e dall'immissione di polveri.

3.1.3.1. Gas di scarico dei mezzi

Le macchine operatrici in uso, saranno escavatore, pala meccanica e camion, questi ultimi utilizzati per il trasporto del prodotto finito fino a destinazione e per la movimentazione degli sterili entro l'area del cantiere. Nel caso specifico dei mezzi, le emissioni derivano in gran parte dal consumo di carburante e dipendono dal motore che trasforma l'energia chimica in energia meccanica. Le emissioni dei veicoli, si possono esprimere come la somma di tre contributi differenti: $E = E_{hot} + E_{cold} + E_{evap}$ dove, E_{hot} sono le emissioni a caldo (hot emission), E_{cold} (cold over emission) sono le emissioni a freddo, alla cui somma viene abitualmente dato il nome di emissioni allo scarico (exhaust emission), mentre, E_{evap} sono le emissioni evaporative costituite dai soli COVNM (composti organici volatili non metanici). Le emissioni a caldo, sono stimate per tutte le tipologie di veicoli, le emissioni a freddo per i veicoli leggeri, quelle evaporative sono rilevanti per i soli veicoli a benzina. I dati sottostanti, sono i valori di emissione medi in g/kg di carburante consumato relativi a mezzi commerciali

pesanti e off-road di tipologia identica a quelli che saranno utilizzati per portare a termine il progetto in esame e si riportano esclusivamente i dati relativi al ciclo urbano, poiché, è quello che meglio approssima il ciclo di lavoro che si effettuerà nell'area della miniera.

I dati sono tratti dalla pubblicazione dell'ANPA "Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale".

<i>Tipo di emissione</i>	<i>g/kg di carburante</i>
NO _x (ossidi di azoto)	19,1484
COVNM (composti volatili diversi dal metano)	3,7925
CO (monossido di carbonio)	5,8497
PM (particolato fine)	0,9038
CO ₂ (anidride carbonica)	3137,5918

Il materiale particellare, comunque si origini, a seconda delle dimensioni, può depositarsi a vari livelli nell'apparato respiratorio, le particelle con diametro inferiore a 10 micron (PM 10) e quelle con diametro inferiore a 2,5 micron (PM 2,5), sono le più pericolose poiché riescono a raggiungere i bronchioli alveolari e gli alveoli polmonari, depositandosi al loro interno. In questo modo, viene vanificata l'importante ed efficace difesa naturale costituita dalle cellule mucipare e dalle cellule ciliate, tappezzanti l'albero respiratorio (trachea, bronchi e bronchioli) e che col loro incessante movimento "escalatore ciliare" riportano le sostanze estranee, inglobate nel muco, fino a livello della faringe per poi essere eliminate o ingerite. Negli alveoli, queste particelle, possono essere disciolte nelle secrezioni alveolari o, se insolubili, essere catturate (fagocitate) da cellule macrofagiche, trasportate negli interstizi alveolari e di qui, eventualmente, ai linfonodi regionali. A questo punto il particolato, se inerte, può semplicemente depositarsi oppure dare origine a reazioni tissutali infiammatorie di tipo granulomatoso o fibrotico (silicosi, asbestosi).

Per poter avere un dato numerico sui valori di emissione dei nostri mezzi nella zona di operatività, si sono ricercati i valori medi di emissione presenti nella provincia di Sassari e rispetto a tale valore si è calcolata la percentuale di emissione dei mezzi operanti nel cantiere. Si sono ottenute le seguenti percentuali:

<i>TIPO DI EMISSIONE</i>	<i>% VALORE MEZZI/VALORE DELLA PROVINCIA DI SASSARI</i>
NO _x (ossidi di azoto)	0,023281
COVNM (composti volatili diversi dal metano)	0,006833
CO (monossido di carbonio)	0,001726
PM (particolato fine)	0,016187
CO ₂ (anidride carbonica)	0,005954

Tali valori percentuale, danno un'indicazione sull'entità dell'impatto che non è significativo e non è in grado di creare alterazioni stabili della qualità ambientale, inoltre, vista l'ubicazione dell'area, i materiali inquinanti subiscono una veloce diluizione nell'atmosfera con un conseguente abbattimento della loro presenza nel sito, l'attività, non prevede l'emissione di odori molesti e non è neanche ipotizzabile l'effetto sinergico tra diversi inquinanti.

3.1.3.2. Produzione di polveri

La produzione di polveri e quindi la loro immissione nell'atmosfera, è strettamente legata alle fasi produttive e di trasporto dei materiali. Quanto all'azione erosiva e di trasporto di polveri a causa del vento, va rilevato che questi effetti, sono da mettere in relazione con la velocità dello stesso, l'esposizione e le condizioni del suolo.

Per il calcolo delle concentrazioni, si sono sommati i valori delle portate cumulando pertanto quelle dovute ai mezzi con quelle dovute all'area di coltivazione priva di copertura e alla presenza dei cumuli e tali valori sono stati calcolati per la distanza di 500, 1000 e 1500 metri dal sito in esame. Per il calcolo, si è utilizzata la formula seguente che consente di avere le concentrazioni al suolo sottovento per una sorgente al livello del suolo:

$$C = q / U_L * (1 - \exp(-F)) \quad \text{dove}$$

- q frazione di polveri ancora in sospensione alla distanza x dalla sorgente che nel nostro caso è dato dalla sommatoria dei valori precedenti (apporto dato dai mezzi meccanici, dalle aree prive di vegetazione e dai cumuli),
- C concentrazione delle polveri in sospensione sottovento.

Per calcolare la concentrazione di inquinanti provenienti da una sorgente per periodi di tempo superiori a 10 minuti, si utilizzano i seguenti coefficienti di riduzione che vanno moltiplicati per "C" per ottenere le concentrazioni ridotte all'intervallo di tempo considerato: 30 minuti=0.80, 1 ora=0.6, 3 ore=0.51 e 24 ore=0.36. In questo modo, si sono ottenuti i valori di emissione nelle 24 ore, per le diverse distanze e per le differenti velocità del vento, nelle condizioni peggiori dal punto di vista della trasportabilità delle polveri in sospensione.

		Velocità del vento m/sec	0-5	5-15	15-25	>25
Distanza 500 metri	microg/mc		1,74	9,32	37,26	58,04
Distanza 1000 metri	microg/mc		1,7	8,29	33,17	51,82
Distanza 1500 metri	microg/mc		0,44	7,02	28,1	43,91

Al fine di valutare la media annuale delle polveri ricadute, si è fatto riferimento alle diverse direzioni dei venti di cui si conoscono le frequenze e le velocità, ottenendo in tal modo il dato relativo alla dispersione delle polveri in relazione alla direzione del vento. I dati ottenuti sono riportati sotto forma tabellare:

Concentrazioni in microg/mc alle varie distanze			
	500 metri	1000 metri	1500 metri
W	1,69	0,29	0,07
NW	0,27	0,08	0,02
N	0,41	0,10	0,03
NE	0,47	0,11	0,03
E	3,16	0,58	0,15
SE	0,97	0,18	0,05
S	0,24	0,07	0,02
SW	0,35	0,06	0,02

Occorre precisare che nel caso in esame il materiale è stato considerato allo stato secco, fatto che comporta ovviamente un incremento del dato previsionale rispetto a quello che si avrà nella realtà, in cui il materiale bentonitico estratto risulta naturalmente umido, con un contenuto in acqua che si aggira mediamente intorno al 30%. Essendo prevista una produzione a campagne con una durata finita nel tempo, saranno decisamente limitati i periodi di sosta in loco del minerale. L'eventuale asciugatura della parte più superficiale del cumulo, verrà comunque eliminata ricorrendo all'inumidimento artificiale. Tale accorgimento verrà utilizzato anche nei confronti del materiale sterile, delle piste e dei piazzali di cantiere. I dati ottenuti non presentano valori tali da creare problemi per l'ambiente circostante il sito minerario. Da sottolineare come la zona di progetto risulti abbastanza depressa a causa del tipo di coltivazione a fossa che verrà messo in atto, oltretutto i venti di maestrale, tagliano la zona di coltivazione nel senso del suo asse minore, diminuendo la superficie specifica "spazzolata" dal vento. I dati ottenuti non presentano valori tali da creare problemi per l'ambiente circostante il

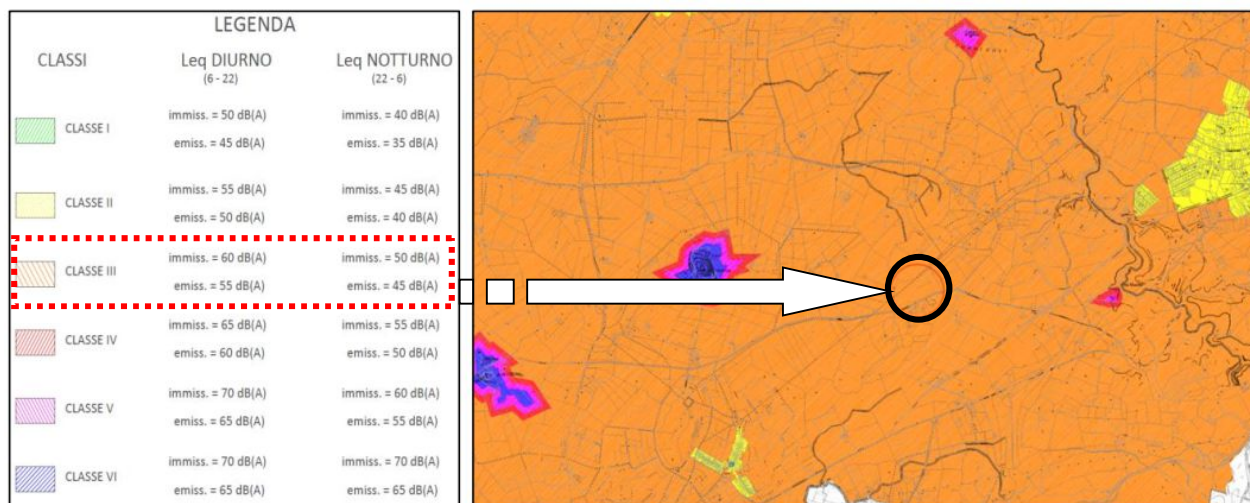
sito minerario e, come si può vedere dalla tabelle precedente, i valori maggiori si hanno nei settori sottovento rispetto ai venti da ovest, tale fatto è dovuto alla conformazione topografica del sito e alla predominanza di tali venti.

3.2. Rumore

Le possibili fonti di emissione sonora, come indicato nella relazione di impatto acustico, sono rappresentate da: mezzi meccanici che operano nella miniera e mezzi che trasportano i materiali, in entrata e in uscita dalla miniera.

3.2.1. Emissioni sonore dei mezzi

Il Piano di Zonizzazione Acustica è uno strumento di pianificazione del territorio, che ne disciplina l'uso e vincola le modalità di sviluppo delle attività su di esso svolte, al fine di armonizzare le esigenze di protezione dal rumore e gli aspetti riguardanti la pianificazione territoriale e il governo della mobilità. Il piano di zonizzazione acustica è dunque parte integrante della pianificazione territoriale dell'Amministrazione Comunale. Con la delibera della Giunta comunale n. 303 del 07 novembre 2012, il Comune di Sassari approvò gli elaborati relativi alla mappatura acustica strategica. Il decreto 194/2005 prevede che la mappatura acustica strategica devono essere rielaborate almeno ogni cinque anni dalla prima elaborazione e pertanto si è proceduto con l'aggiornamento degli elaborati progettuali redatti nell'anno 2012. Con la delibera della Giunta comunale n. 171 del 27 luglio 2017, è stato approvato l'aggiornamento degli elaborati relativi alla mappatura acustica strategica. Come si evince dal Piano di Zonizzazione Acustica redatto dal Comune di Sassari, il valore limite di immissione del livello di pressione sonora equivalente nel periodo diurno è di 60 dB(A) mentre il valore limite di emissione è di 55 dB(A).



I sistemi insediativi potenzialmente interessati dagli impatti prodotti dalle sorgenti di rumore ricadono in Classe III e sono evidenziati nella figura sottostante.



La campagna acustica predisposta, evidenzia un sostanziale rispetto dei livelli legislativi imposti dal Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Sassari. Le previsioni di impatto non evidenziano la possibilità che si verifichino particolari situazioni critiche in fase di coltivazione della miniera tali da richiedere interventi sulle attrezzature ed impianti, di tipo gestionale e di tipo puntuale, quali la predisposizione di barriere antirumore mobili. L'esame tramite simulazioni modellistiche ha evidenziato una diffusa conformità ai limiti legislativi su tutto l'ambito di studio. In sintesi, l'analisi svolta permette di sostenere la compatibilità dell'opera in progetto con l'ambito destinato al suo inserimento.

3.3. Flora

La flora del territorio inquadrato geograficamente nel settore nord-ovest dell'isola è tipicamente mediterranea, intendendo con questo termine quel tipo di flora che vive nella fascia geografica caratterizzata da un clima caldo arido con massimo di precipitazioni in inverno. Sono presenti comunque numerosi ambienti vegetazionali distinti, partendo dall'abitato di Alghero troviamo un'ampia fascia a uliveti, a nord-ovest il litorale sabbioso che raggiunge Fertilia è caratterizzato da un rimboschimento a pino domestico, ma è presente anche un'interessante flora spontanea, dove le dune sono più stabili, è presente una fascia con il ginepro coccolone, nella retrostante laguna di Calic dominano le piante acquatiche e di ambiente salmastro. Ad ovest, il substrato calcareo ed il clima mediterraneo condizionano la copertura vegetale, sulle falesie, vicinissimo al livello del mare, riesce ad insediarsi soltanto il finocchio marino e l'elicriso, nelle aree prospicienti la costa prevale la tipica gariga con bianchi affioramenti rocciosi tra il suolo rossastro, la vegetazione è bassa e spesso pulvinata con la ginestra corsica, varie specie di *Limonium*. Più in alto si incontrano gli elementi tipici della macchia mediterranea con il lentisco, il ginepro fenicio, la fillirea, il rosmarino, l'euforbia ed i cisti, ma l'elemento più tipico di quest'area è senza dubbio la palma nana, riscontrabile addirittura in forma arborea. Nei versanti nord del monte Timidone e di Monte Doglia sono presenti lembi di lecceta, accompagnata dal corbezzolo, dall'erica e dall'olivastro, dove invece gli incendi hanno lasciato il segno dominano il cisto marino, l'asfodelo e l'urginea. Nelle zone alte e più in piano si incontra invece la roverella e la sughera, che anticipa la vegetazione dell'entroterra. Possiamo concludere che il territorio in oggetto non presenta delle unicità vegetazionali, di conseguenza la coltivazione della miniera non comporta al mondo della flora del territorio, nessun tipo di

sconvolgimento. Inoltre, una corretta ricostruzione del paesaggio in fase di ripristino permetterà a queste specie di insediarsi nuovamente in quelli spazi che gli sono stati temporaneamente sottratti.

3.3.1. Fauna

Per quanto riguarda la fauna terrestre, vivono e si riproducono oltre cento specie. Tra i rettili, il comune biacco, il gongilo, la lucertola tiliguerda e la rara testuggine marginata. Tra i mammiferi sono presenti il gatto selvatico, la martora, la volpe, la lepre sarda, il riccio, il mustiolo, il cinghiale e, nelle zone boschive, il ghio. Molto ben rappresentata è l'avifauna e da questo punto di vista le coste di Alghero sono un sito di importanza internazionale. Le falesie ospitano, oltre il comune gabbiano reale, il ben più raro gabbiano corso, la berta maggiore e minore, il falco pellegrino, il marangone del ciuffo e il piccolo uccello delle tempeste. Più all'interno è possibile osservare la poiana, la pernice sarda, il gheppio, la magnanina sarda e la gallina prataiola. Nelle zone umide è presente l'airone cenerino, il porciglione, la gallinella d'acqua, il cavaliere d'Italia, la folaga, la garzetta. Alle volte sostano nella laguna del Calic piccoli gruppi di fenicotteri rosa in migrazione. Da ricordare la presenza dell'oasi faunistica Arca di Noè che, in questi anni, ha introdotto al suo interno i cavallini della Giara di Gesturi, il daino, l'asinello bianco e il raro grifone. La fauna presente nel territorio tra i comuni di Sassari e Alghero comprendente anche l'area del Parco regionale di Porto Conte è caratterizzata da numerose specie di importanza nazionale e internazionale. Alcune di specie, come il Daino, sono state reintrodotte di recente dall'uomo dopo la loro estinzione. Di seguito si riportano sotto forma di elenco le principali specie caratteristiche della zona in esame.

➤ Lista degli anfibi

Ordine <i>Anura</i>	Famiglia <i>Discoglossidae</i>	<u>Discoglosso sardo</u>
	Famiglia <i>Bufo</i>	<u>Rospo smeraldino</u>
	Famiglia <i>Hyla</i>	<u>Raganella sarda</u>

➤ Lista dei rettili

Ordine <i>Squamata</i>	Famiglia <i>Lacertidae</i>	<u>Algiroide nano</u> <u>Lucertola tirrenica</u>
	Famiglia <i>Colubridae</i>	<u>Biscia viperina</u> <u>Biscia dal collare</u>
	Famiglia <i>Testudinidae</i>	<u>Testuggine comune</u>

➤ Lista degli uccelli

Ordine <i>Accipitriformes</i>	Famiglia <i>Accipitridae</i>	<u>Poiana</u>
Ordine <i>Galliformes</i>	Famiglia <i>Phasianidae</i>	<u>Pernice sarda</u>
Ordine <i>Columbiformes</i>	Famiglia <i>Columbidae</i>	<u>Colombaccio</u>
Ordine <i>Strigiformes</i>	Famiglia <i>Tytonidae</i>	<u>Barbagianni</u>
	Famiglia <i>Strigidae</i>	<u>Assiolo</u>
Ordine <i>Passeriformes</i>	Famiglia <i>Alaudidae</i>	<u>Civetta</u>
		<u>Tottavilla</u>
		<u>Allodola</u>
	Famiglia <i>Mtacillidae</i>	<u>Calandro</u>
	Famiglia <i>Troglodyidae</i>	<u>Scricciolo</u>
Ordine <i>Turdidae</i>	Famiglia <i>Turdinae</i>	<u>Pettiroso</u>
		<u>Passero solitario</u>
		<u>Tordela</u>
		<u>Magnanina sarda</u>
	Famiglia <i>Paridae</i>	<u>Cinciallegra</u>
	Famiglia <i>Laniidae</i>	<u>Averla piccola</u>
	Famiglia <i>Corvidae</i>	<u>Ghiandaia</u>
		<u>Corvo imperiale</u>
	Famiglia <i>Passeridae</i>	<u>Passera sarda</u>
		<u>Passera lagia</u>
	Famiglia <i>Fringillidae</i>	<u>Venturone</u>
	Sottofamiglia <i>Carduelinae</i>	<u>Cardellino</u>

➤ Lista dei mammiferi

Ordine <i>Rodentia</i>	Famiglia <i>Muscardinidae</i>	<u>Topo quercino</u>
------------------------	-------------------------------	----------------------

	Famiglia <i>Muridae</i>	<u>Topo selvatico</u>
		<u>Ratto nero</u>
		<u>Topolino domestico</u>
Ordine <i>Carnivora</i>	Famiglia <i>Canidae</i>	<u>Volpe</u>
	Famiglia <i>Mustelidae</i>	<u>Martora</u>
		<u>Donnola</u>
	Famiglia <i>Felidae</i>	<u>Gatto selvatico</u>
Ordine <i>Artidactyla</i>	Famiglia <i>Suidae</i>	<u>Cinghiale</u>
	Famiglia <i>Bovidi</i>	<u>Muflone</u>
	Famiglia <i>Cervidi</i>	<u>Daino</u>
Ordine <i>Lagomorfi</i>	Famiglia <i>Leporidi</i>	<u>Lepre comune</u>

Da un'analisi della fauna presente nel territorio preso in considerazione, emerge un campione molto rappresentativo soltanto per alcuni mammiferi e uccelli.

3.4. Suolo

Dal punto di vista pedoclimatico, il regime idrico dei suoli è xerico e xerico secco, localmente udico; il regime termico è termico, localmente mesico. Fondamentalmente nella zona si possono individuare diverse unità di paesaggio di seguito elencate:

- paesaggi su calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e dai relativi depositi di versante (prima unità di paesaggio);
- paesaggi su rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del cenozoico e loro depositi di versante, colluvi (seconda unità di paesaggio);
- paesaggi su marne, arenarie e calcari marnosi del miocene e relativi depositi colluviali (terza unità di paesaggio);
- paesaggi su alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene (quarta unità di paesaggio).

3.4.1. Prima unità di paesaggio

Come già detto, la prima unità di paesaggio è quella rappresentata dalla presenza di rocce calcaree, dolomitiche e dai termini intermedi. Si tratta di aree con forme accidentate da aspre a subpianeggianti, prevalentemente prive di copertura arbustiva o arborea. I suoli sono rappresentati da roccia affiorante e da suoli con profili A-R e A-Bt-R e A-Bw-R, sono dei suoli con tessitura da franco-sabbioso-argillosa ad argillosa, da poco profondi a profondi, da mediamente a poco permeabili, con struttura poliedrica angolare, grumosa, poliedrica subangolare, reazione neutra, assenza di carbonati, presenza da media ad elevata di sostanza organica, saturi. La classificazione USDA-Soil Taxonomy (1988) li classifica come Rock outcrop, Lithic e Typic Xerothents, Lithic e Typic Rhodoxeralfs, Lithic e Typic Xerochrepts, mentre, la classificazione FAO (1988) li indica come Rock outcrop, Eutric e Lithic Leptosols, Chromic Luvisols e Eutric e Chromic Cambisols.

3.4.2. Seconda unità di paesaggio

La seconda unità di paesaggio, è quella rappresentata dalla presenza di rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e di chimismo intermedio (fonoliti) del cenozoico, dai relativi depositi di versante e dai colluvi. Si individuano due substrati differenti:

- il primo rappresentato da forme aspre e subpianeggianti, su rioliti, riodaciti e ignimbriti, prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea,
- il secondo con aree con forme da aspre a subpianeggianti su rioliti, riodaciti, ignimbriti e relativi depositi di versante a tratti con copertura arbustiva e arborea e a tratti con presenza di colture arboree.

I suoli sui due substrati sono rispettivamente caratterizzati da:

- suoli a profilo A-C e A-R e subordinatamente A-Bw-C e roccia affiorante, sono dei suoli poco profondi, da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, con struttura poliedrica subangolare, reazione neutra, assenza di carbonati, presenza media di sostanza organica, saturi;

mentre, nel secondo caso troviamo:

- suoli a profilo A-C e A-Bw-C e subordinatamente roccia affiorante, sono dei suoli da profondi a poco profondi, da franco sabbiosi ad argilloso sabbiosi, da permeabili a mediamente permeabili, con struttura poliedrica subangolare, reazione neutra, assenza di carbonati, presenza da media ad elevata di sostanza organica, saturi.

La classificazione USDA-Soil Taxonomy (1988) li classifica rispettivamente come Rock outcrop, Lithic Xerothents i primi e Typic, Vertic e Lithic Xerochrepts e Typic e Lithic Xerothents i secondi, mentre, la classificazione FAO (1988) li indica come Rock outcrop, Eutric e Lithic Leptosols, i primi e Eutric e Lithic Leptosols e Eutric e Vertic Cambisols i secondi.

3.4.3. Terza unità di paesaggio

La terza unità di paesaggio, è quella rappresentata dalla presenza di marne, arenarie e calcari marnosi del Miocene e dai relativi depositi colluviali. Si tratta di aree pianeggianti, a tratti depresse, con prevalente utilizzazione agricola. I suoli sono rappresentati da suoli con profili A-C, sono dei suoli argillosi, profondi, poco permeabili, con struttura poliedrica angolare e prismatica, reazione subalcalina, carbonati da scarsi a medi, presenza media di sostanza organica, saturi. La classificazione USDA-Soil Taxonomy (1988) li classifica come Eutric e Calcic Vertisols.

3.4.4. Quarta unità di paesaggio

La quarta unità di paesaggio, è quella rappresentata dalla presenza di alluvioni e arenarie eoliche cementate del Pleistocene. Il substrato è unico ed è rappresentato da aree da subpianeggianti a pianeggianti con prevalente utilizzazione agricola. I suoli sui due substrati sono rispettivamente caratterizzati da:

- suoli a profilo A-Bt-C, A-Btg-Cg e subordinatamente A-C, sono dei suoli profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi in superficie, da franco sabbioso argillosi ad argillosi in profondità, da permeabili a mediamente permeabili, con struttura poliedrica angolare e subangolare, reazione da subacida ad acida, assenza di carbonati, presenza scarsa di sostanza organica, da saturi a desaturati;

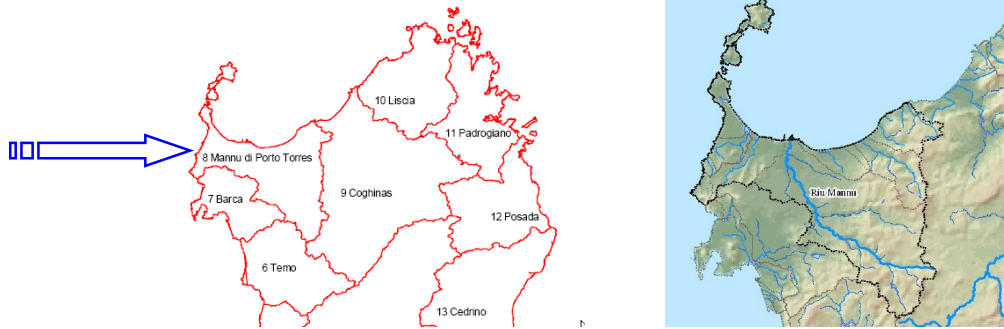
mentre nel secondo caso troviamo:

- suoli a profilo A-Bt-Ck, A-Btk-Ckm, A-Bt-Bkm-Ckm, subordinatamente A-C, sono dei suoli profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi in superficie, da argilloso sabbiosi ad argillosi in profondità, da permeabili a poco permeabili, con struttura poliedrica angolare e subangolare, reazione da neutra a subalcalina, presenza media di carbonati, presenza da scarsa a media di sostanza organica, saturi.

La classificazione USDA-Soil Taxonomy (1988) li classifica rispettivamente come Typic, Aquic ed Ultic Palexeralfs i primi e Calcic e Petrocalcic i secondi, mentre, la classificazione FAO (1988) li indica come Haplic Nitosols, i primi e Petric Calcisols, Haplic Nitosols e Calcic Luvisols i secondi.

3.5. Acque superficiali

Il territorio regionale è stato suddiviso in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.), nel nostro caso, si ricade all'interno della U.I.O. del Rio Mannu di Porto Torres.



I deflussi principali dell'area a nord sono rappresentati da:

- rio Ertas con direzione di scorrimento delle acque da sud verso nord e sviluppo in direzione circa nord sud, con andamento meandriforme poco accentuato nella sua parte iniziale,

mentre, quelli dell'area a sud sono rappresentati da:

- Ena de San Baingiu Arca che nasce in località Tanca Arcone con sviluppo in direzione circa est ovest e direzione del deflusso verso ovest, che in località Panzone riceve da sud est il rio Trainu Ipirida che con direzione circa sud est–nord ovest e deflusso delle acque verso nord per dare origine dalla loro unione al riu Mattone che scorre con direzione circa est ovest per subire una repentina inversione di direzione in località Frusciu Mannu da dove si dispone in direzione nord sud.

Questi deflussi che abbiamo indicato come principali, costituiscono la rete di drenaggio primaria, mentre, i deflussi secondari sono molto rari e limitati a piccoli deflussi delle acque meteoriche. Tale fatto, è essenzialmente dovuto al fattore morfologico che per la conformazione del territorio che vede la presenza di zone pianeggianti e subpianeggianti, non ha necessità di sviluppare grossi deflussi e zone di drenaggio delle acque. Le sorgenti presenti, sono tutte ubicate al di fuori dell'area di interesse, precisamente: a sud ovest, in località S. Baingiu Anca, a sud ovest, a est dell'azienda agricola Bonassai a nord di Olmedo, dove è presente Funtana Su Suertzu, a sud ovest, a est dell'azienda agricola Bonassai a nord di Olmedo, dove è presente Funtana De su Mazzone, a sud ovest, a est dell'azienda agricola Bonassai a nord di Olmedo, dove è presente Funtana Calarighe.

3.6. Acque sotterranee

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali. L'area interessata dai lavori minerari, rientra all'interno del complesso acquifero dei carbonati mesozoici della Nurra e dell'acquifero delle vulcaniti oligo-mioceniche della Sardegna nord occidentale. Dal punto di vista idrogeologico, le formazioni rocciose presenti nella zona, sono caratterizzate dalle seguenti caratteristiche:

- le formazioni carbonatiche, caratterizzate da una potenziale circolazione idrica in frattura e per carsismo, con permeabilità da media ad alta con k variabile da 10^{-4} a valori maggiori di 10 cm/s, con tendenza crescente nel tempo;
- le formazioni costituite dalle ignimbriti compatte che appartengono all'acquifero delle vulcaniti, sono caratterizzate da permeabilità per fratturazione, sono mediamente permeabili con k compreso tra 10 e 10^{-4} cm/s, con tendenza di questa a decrescere nel tempo;

- le formazioni costituite dalle vulcaniti poco compatte che appartengono sempre all'acquifero delle vulcaniti, sono caratterizzate da permeabilità per fratturazione, sono scarsamente permeabili con k compreso tra 10^{-4} e 10^{-7} cm/s.

Pertanto, l'infiltrazione delle acque è dovuta fondamentalmente ad una circolazione idrica per frattura (permeabilità secondaria) e per carsismo. Non si segnalano forme carsiche prossime all'area interessata dai lavori.

3.7. Sottosuolo

3.7.1. Inquadramento geologico

La storia geologica della Nurra, evidenzia un lungo lasso di tempo in cui tale zona è stata interessata dalle vicende geologiche, abbracciando il periodo che va dal Paleozoico fino al Quaternario. In questa regione, infatti, sono rappresentati quasi tutti i periodi geologici, con formazioni sia marine sia continentali, interessate da stili tettonici differenti che hanno dato luogo ad una varietà di strutture morfologiche di grande interesse. A partire dal basso, la successione litostratigrafica della Nurra, può essere schematicamente così riassunta:

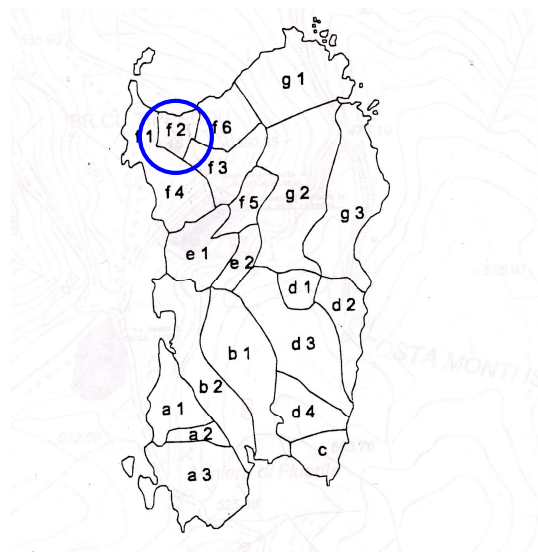
- alla base il basamento cristallino metamorfico ercinico (Ordoviciano ? - Carbonifero inf. ?)
- successione trasgressiva permo-triassica in facies germanica continentale, costituita da conglomerati grossolani e arenarie rosse e varicolori (Buntsandstein), dolomie basali, calcari nodulari e gessi (Muschelkalk), dolomie, marne e gessi (Keuper)
- complesso dolomitico calcareo di piattaforma carbonatica, costituito da dolomie massive, calcari dolomitici, calcari oolitici e calcari micritici (Giurassico)
- formazione marnosa di ambiente laguno-lacustre (facies Purbeckiana) costituita da marne di colore verdastro, calcari marnosi, calcari micritici, calcari ad ostree (Berriasiano-Vaianginiano inf. / Cretaceo inferiore)
- formazione carbonatica di ambiente di scogliera (facies urgoniana) costituita principalmente da calcari bioclastici massivi, talvolta dolomitici (Vaianginiano-Aptiano inf. / Cretaceo inferiore)
- formazione bauxitica, che corrisponde alla lacuna di sedimentazione mesocretacica, formatasi per l'evoluzione pedogenetica di tipo ferralitico di depositi aitaritici (Albiano ? Turoniano)
- complesso carbonatico al tetto delle bauxiti, costituito da calcari di tipo bioclastico, biocalcareni, marne, calcareniti a glauconite, marne arenacee, calcari biosparitici (Cretaceo superiore)
- vulcaniti del ciclo terziario calco-alcalino, ignimbriti, tufi, cineriti, piroclastici, vitrofiri e termini della loro alterazione (bentoniti) (Oligo-Miocene)
- complesso carbonatico costituito da calcari, calcari marnosi, calcareniti, marne, marne arenacee, depositi sabbiosi fluvio-deltizi (Miocene)
- depositi quaternari di vario tipo con la presenza della panchina wurmiana sabbioso ciottolosa, terrazzi alluvionali, alluvioni di fondo valle, detrito di falda e suolo vegetale.

3.8. Paesaggio

Per paesaggio, si intende una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni (fonte: Convenzione Europea del Paesaggio, Firenze 20 ottobre 2000).

3.8.1. Inquadramento paesaggistico e geomorfologico

Secondo la suddivisione operata dal Pelletier, la Sardegna risulta suddivisa in sette grandi unità morfologiche, l'area in esame ricade entro la zona F (rilievi del nord-ovest) nella sub zona F2 (Sassarese).



La Nurra occupa l'estremo lembo nord-occidentale dell'isola, racchiusa tra il Sassarese ed il mare, ma con la bassa Nurra arriva fino ai rilievi trachitici del Monte Leone. È limitata dai rilievi vulcanici del Monte Leone a sud, dove termina sulla Scala Piccada, a sud est da quella di Scala Cavalli, andando verso nord, dai piccoli tavolati trachitici di Olmedo e dal corso del Rio Mannu di Portotorres, mentre, per la restante parte è delimitata dal mare. È l'area forse più originale della Sardegna, isolata dal resto dell'isola, da una larga depressione composta da superfici piane e suborizzontali, caratterizzata da aree differenti tra loro, rilievi aspri, colli calcarei arrotondati tipici delle aree soggette ad esondazione, ed un insieme di groppe di dissezione, tagliate nelle rocce metamorfiche. La conformazione dei rilievi è assai caratteristica per una disposizione parallela alla linea di costa in due e talora in tre file. Nell'area centrale i rilievi sono modellati sui depositi carbonatici del Giurassico e del Cretaceo, variamente fratturati per l'azione tettonica dell'orogenesi ercinica. La morfologia preponderante è di tipo pianeggiante, ma sono presenti dei rilievi modellati dall'erosione (Monte Timidone, Monte Doglia, Monte Santa Giusta, ecc.) o da eventi tettonici come faglie che producono dei pilastri tettonici (Monte Nurra, Monte Zirra, Monte Uccari, ecc.). Ad ovest, invece, il paesaggio risulta modellato sugli scisti con latitudini modeste, mentre, quelli modellati sulle quarziti paleozoiche hanno quote maggiori e presentano versanti più accidentati. A sud, nella parte di territorio che va dalle zone interne alla costa, si estende una modesta dorsale costiera costituita da vulcaniti oligo-mioceniche, dove il paesaggio risente di una profonda erosione selettiva, per la differente azione sviluppata dagli agenti della dinamica esogena sui tufi e sulle trachiti. L'area di nostro interesse si estende nella zona pianeggiante dove sono sviluppate delle superfici piane di erosione spesso ricoperte da uno strato superficiale costituito da materiale di alterazione.

Queste superfici, mostrano un aspetto regolare, in alcuni casi interrotte da canali e piccoli dirupi che non influenzano il rilievo. In questo contesto geomorfologico, si trovano dei rilievi residuali isolati probabili rappresentanti di vecchie isole durante l'immersione dell'area, come ad esempio il Monte Nurra. La morfologia è costituita da un piano continuo e regolare che si estende dalla zona sud alla zona nord, dal nuraghe Multadas fino alla vallata del Rio Mannu di Porto Torres. Tra le particolarità morfologiche, nell'area ad ovest del Mannu, nell'area della Cantoniera Macciadosa ritroviamo un paleoalveo con direzione nord sud e a sud est del monte

Alvaro, in località guardia de su Eligiù, una scarpata verticale scavata da un affluente del Mannu. Una vasta area caratterizzata da un accumulo di materiali dovuta a fenomeni di alterazione in sito è quella presente dai versanti del monte Uccari fino allo stagno di Genano nella parte nord, mentre, più a ovest si estende la zona delle piane alluvionali. Ad ovest queste piane terminano sulle forme scoscese dei calcari del cretaceo e del giurassico e delle trachiti. A sud ovest del colle di Siareddu, si ha una vasta area di depositi alluvionali di fondo valle che arrivano fino ad Alghero, tra i quali spiccano degli alti morfologici residuali. A nord queste superfici pianeggianti, lasciano il posto senza brusche variazioni ad altre zone pianeggianti che arrivano fino alla costa formando un'unica pianura con quote tra i 20 e i 40 metri di altitudine. Su questa pianura, si ergono alcuni rilievi come il monte Elva (113 metri di quota) e del nuraghe Margoni (63 metri di quota), entrambi costituiti dai calcari del giurassico. A sud dell'area di nostro interesse, si estende l'area dell'Algherese, che si può considerare come l'appendice meridionale della Nurra della quale mantiene inalterati i tratti morfologici. In quest'area, le zone formate da diverse piane, con quote sugli 80 metri di altitudine, degradano con piccole incisioni e con la presenza di piccoli colli, fino alla zona dello stagno di Calich, tali aree, nella zona di Olmedo hanno come limite orientale l'omonimo altopiano trachitico e sono costituite dalle alluvioni recenti. Questa zona pianeggiante, delimitata dallo stagno di Calich e Porto Conte, è caratterizzata dalla presenza dei rilievi calcarei terziari tra i quali annoveriamo: Monte Doglia (436 metri), Monte Vaccargiu (242 metri), Monte Murone (302 metri) e Monte Palmavera (258 metri) e nella zona più settentrionale dai Monte Siseri (119 metri) e Monte Zirra (215 metri). Tra la zona di pianura e la zona dei rilievi occidentali, si trovano alcune aree pianeggianti inclinate ad ovest a est, con altitudini differenti, che nella parte occidentale tra il Monte Zirra e il Monte Doglia, fino a Porto Ferro con una quota di circa 40 metri, raggiungono i depositi del Permo Trias. I piani hanno uno sviluppo continuo con pendenza leggera e regolare da ovest a est, passando in maniera uniforme a quelli che terminano sulla baia di Alghero. Il passaggio verso le zone trachitiche, avviene a sud est dello stagno di Calich attraverso una serie di alti morfologici di seguito indicati: Monte Calvia con quota di 111 metri, Monte Carru con quota di 95 metri e Monte San Giuliano con quota di 117 metri, tutti costituiti da litologie tufaceo-trachitiche residui risparmiati dall'erosione operata sulle vulcaniti.

3.8.2. Descrizione dell'area limitrofa

L'area è caratterizzata da una diminuzione delle quote da nord verso sud. Le quote maggiori, sono quelle rappresentate da piccoli alti morfologici che si ergono in un contesto pianeggiante o sub-pianeggiante. Le quote della zona nord, sono generalmente intorno agli 80 metri, mentre, nella zona sud si attestano sui 60 metri. Le quote maggiori, sono: nella parte a ovest dove è situato il Monte Nurra con una quota di 142 metri e più a est Montizeddu con quota di 92 metri, nella parte a est dove si trova il Monte Minudo con una quota di 103 metri, nella parte a nord, si trovano degli alti morfologici, generalmente occupati dalla presenza di nuraghi, come per esempio, in località Tanca Manna con quota 63 metri, il Nuraghe Macciadosa con quota di 81 metri e il Nuraghe Punta Manna con quota di 85 metri.

3.8.3. Inquadramento paesaggistico

La zona è caratterizzata dalla presenza di un paesaggio nel quale non solo la vegetazione, ma anche la fauna, non sono state radicalmente modificate per le esigenze delle attività produttive quali quelle agricole, orticole o arboricole. Il territorio circostante l'area della miniera, si presenta con vegetazione naturale, essenzialmente costituita da raggruppamenti molto limitati realmente e quantitativamente di specie arboree e arbustive, queste ultime generalmente sottoforma di siepi. Tutti questi elementi, hanno origine naturale e sono costituiti da specie

autoctone, ad eccezione di specie arboree quali eucaliptus, che vengono utilizzati per la costituzione di filari frangivento o di bonifiche produttive per la produzione di legna da ardere. Al fine di poter effettuare una valutazione del valore paesaggistico dell'area in analisi, si è utilizzato l'indice di impatto paesaggistico (VP), come descritto nell'allegato 13, dato dalla somma di tre indici: indice di naturalità N, indice di qualità dell'ambiente Q e indice della vincolistica V. Per l'indice VP, si sono calcolati 3 valori, quello attuale, quello durante la fase di operatività del cantiere e quello post intervento con la riqualificazione del sito. La tabella sottostante riassume i valori dell'indice nelle tre fasi considerate:

Fase	Indice di naturalità N	Indice di qualità dell'ambiente Q	Indice vincolistico V	Indice di impatto paesaggistico VP
Stato attuale	3	3	0	6
Operatività del cantiere	1	1	0	2
Post intervento con riqualificazione del sito	3	3	0	6

3.9. Principali emergenze archeologiche, monumentali e naturalistiche dell'area

➤ Torralba, area di Santu Antine

Il complesso è al centro della piana di Cabu Abbas, nel Meilogu, regione della Sardegna nord-occidentale. Il nuraghe, uno dei gioielli dell'architettura protosarda, è costituito da un mastio e da un bastione trilobato. Attorno si estende un abitato di capanne circolari nuragiche e di edifici rettangolari di età romana. Il nuraghe fu scavato per la prima volta nel 1935 da Antonio Taramelli. Successivi scavi e restauri furono condotti da Guglielmo Maetzke (1964), da Susanna Bafico e Guido Rossi (1985) e dall'Università degli Studi di Sassari (2000).

➤ Villanova Monteleone, area dell'Appiu

Il parco è immerso in uno stupendo paesaggio incontaminato della costa NO dell'isola, con boschi di sughere e lecci ed una distesa di montagne che si affacciano a precipizio sul mare. L'area archeologica comprende un nuraghe complesso, il nuraghe Appiu. I dati strutturali e stratigrafici, lo studio dei materiali rinvenuti consentono, di datare il complesso tra il 900 e l'800 a.C, inizi dell'età del ferro.

➤ Villanova Monteleone, area di Puttu Codinu

Le sepolture sono collocate su due affioramenti rocciosi, in un'area di colline e valli in prossimità del fiume Temo e del rio Curos, nella Sardegna nord-occidentale. La necropoli è costituita da nove ipogei. Lo scavo ha restituito materiali ceramici attestanti una lunga frequentazione del sito, dal Neolitico recente all'Eneolitico fino al Bronzo antico (culture di Ozieri, del Vaso Campaniforme, di Bonnanaro). Nota fin dal 1903, la necropoli è stata scavata nel 1987-88 da Giovanni Maria Demartis.

➤ Burgos, area del castello di Goceano

Il castello di Burgos si trova in cima a un picco granitico ai piedi del versante SO del Monte Rasu, a 647 m slm, visibile anche da grande distanza, in un punto di importanza fondamentale per il controllo del territorio. Il castello del Goceano, scenograficamente isolato, emana la suggestione delle fortificazioni legate agli eventi storici e alla vita quotidiana del Medioevo.

➤ Porto Torres, area di Turris Libisonis

L'area archeologica più importante della città, presso la quale è stato edificato l'Antiquarium Turritano, si trova nella zona nord ovest della città. Turris Libisonis era situata sul luogo dell'attuale Porto Torres, presso la foce

del rio Mannu, al centro del golfo dell'Asinara, nella Sardegna settentrionale. Turris Libisonis si sviluppò in un tratto della costa favorevole dal punto di vista geografico e ambientale, con approdi e la possibilità dell'impianto di un porto fluviale sul rio Mannu. I dati per una ricostruzione della forma urbanistica non sono molti, ma sufficienti per ipotizzare un primo insediamento presso il rio Mannu, dislocato su entrambe le rive, secondo il modello del porto-canale abbastanza diffuso in età repubblicana e all'inizio del periodo imperiale. Le prime indagini furono condotte nel 1614 dall'arcivescovo Gavino Manca di Cedrelles, nel 1819 il frate Antonio Cano scavò nella zona delle "terme centrali". La maggior parte dei successivi rinvenimenti archeologici si deve alle attività di sbancamento in occasione di lavori di pubblica utilità. Massimo Pallottino e Guglielmo Maetzke portarono alla luce, tra gli anni 40' e 60', impianti termali, edifici pubblici, quartieri abitativi e produttivi. Dagli anni 70' ad oggi sono state indagate zone abitative e produttive poste al di sotto del centro cittadino e, soprattutto, aree cimiteriali.

➤ Porto Torres, domus de janas Su Crucifissu Mannu

La necropoli è costituita da 20 tombe scavate nel calcare, tutte formate da più camere comunicanti. Numerose tombe si presentano intatte, mentre in altre la volta di alcune camere è crollata. La prima fase della necropoli è attribuibile alla cultura di Ozieri, successivamente alla quale le tombe sono state riutilizzate da alcune delle culture che si sono susseguite nella zona. Il sito si trova in totale stato di abbandono.

➤ Sassari, altare preistorico Monte d'Accodi

Questo monumento, scoperto nel 1952, è una struttura troncopiramidale di 36x29 metri alla base, costruita con grandi blocchi sbozzati lungo il perimetro esterno, e riempita con terra e pietre. Si accede alla sua sommità per mezzo di una rampa lunga 41,80 metri e alta 9 metri. La sua forma non ha eguali in tutto il Mediterraneo e in Europa, e ricorda molto gli altari a terrazza mesopotamici detti ziqqurat. La storia di quest'area inizia circa nel 4200 a.C. quando esisteva un villaggio di capanne circolari. Al 3500 a.C. risale l'area sacra dei menhir.

➤ Alghero, il parco naturale regionale di Porto Conte-Capo Caccia e grotte

Procedendo verso ovest, superate le famose spiagge delle Bombarde e del Lazzaretto, i litorali diventano sempre più alti fino ad assumere l'aspetto di costa a falesia. Si incontra dapprima il promontorio di Punta Giglio, che delimita ad est la baia di Porto Conte, l'antico Portus Ninpharum dei romani, il porto naturale più vasto del Mediterraneo. Nella parte più interna della baia si trova la lunga spiaggia di Mugoni, quindi la costa riprende a salire fino a culminare con le impressionanti pareti strapiombanti di Punta Semaforo a Capo Caccia (204 m.) e Punta Cristallo (326 m.). Nei calcari giurassici e cretacei che costituiscono tale costa il carsismo ha formato numerose grotte, vere e proprie meraviglie naturali, con sale tappezzate da fantastiche concrezioni, le più famose delle quali, nonché le uniche aperte al pubblico, sono quelle di Nettuno che attraggono ogni anno migliaia di visitatori. Non distante si trova la celebre Grotta Verde dalla quale deriva il nome una cultura neolitica, la Grotta dei Pizzi e Ricami, la Grotta di Nereo, la Grotta Gea e numerose altre, tutte di grande bellezza, ma riservate ai soli speleologi. Il territorio su descritto, per le sue specificità paesaggistiche, come pure per le sue biodiversità, costituisce uno fra i biotopi più interessanti del Mediterraneo; vi vegeta, infatti, una flora rigogliosa che annovera numerosi endemismi fra i quali è opportuno segnalare la rarissima Centaurea Horrida, il Limonium, la Barba Jovis e l'Erodium mentre le palme nane (Chamaerops Humilis) crescono ovunque. Le essenze arboree predominanti sono costituite soprattutto da ginepri e abbondano numerose specie di arbusti tipici della macchia mediterranea. Nel territorio di Porto Conte - Capo Caccia si trova una riserva forestale, che si estende per qualche migliaio di ettari, denominata Foresta Demaniale Le Prigionette, in

cui è possibile ammirare in piena libertà numerosi esemplari tipici della fauna sarda: cavallini della Giara di Gesturi, asinelli albinetti dell'Asinara, daini, lepri, conigli, cinghiali, mufloni, mentre sulle alte rupi di Punta Cristallo nidifica l'ultima colonia di avvoltoi grifoni d' Italia. Sulle alte falesie l'avifauna di passo sosta durante la migrazione primaverile e autunnale fra il continente europeo e quello africano. Negli anfratti nidificano specie rare, quali il Gabbiano Corso, la Berta Maggiore e la Berta Minore, il Falco Pellegrino, numerosissimi Gabbiani Reali, Colombacci e Marangoni dal Ciuffo. Al fine di tutelare questo grande patrimonio naturale la Regione Sardegna ha istituito recentemente il Parco Naturale di Porto Conte-Capo Caccia. È prevista inoltre l'estensione dell'area del Parco al mare antistante, anch'esso ricchissimo di specie biologiche endemiche e rare. Sui fondali vegetano vaste praterie di Poseidonia Oceanica - una pianta marina superiore, importantissima per l'equilibrio biologico del mare- e colonie del pregiato Corallo Rosso la cui pesca, praticata fin dall' antichità, ha valso alla costa algherese la denominazione di "Riviera del corallo". Procedendo da Punta Cristallo in direzione nord, lasciata alle spalle la splendida insenatura di Porticciolo dominata da una torre spagnola, si giunge alla spiaggia di Porto Ferro.

➤ Alghero, Villa romana di Porto Conte

La villa romana è del periodo imperiale, probabilmente costruita nel I-II secolo d.C., periodo in cui raggiunse il massimo splendore, ma fu abitata fino ad età altomedievale. I resti della villa, parzialmente sommersi, suggeriscono che si trattasse di una villa d'ozio sul mare, dove il padrone si recava in villeggiatura, anche se come tutte le ville doveva essere collegata ad un latifondo e ospitare strutture produttive di un certo rilievo. La costruzione è composta da due blocchi separati e distinti, in uno dei quali si conservano resti di strutture termali e alcuni ambienti dipinti ad affresco.

➤ Alghero, Necropoli di Anghelu Ruju

La necropoli di Anghelu Ruju è un complesso di domus de janas tra i più significativi della Sardegna. Il toponimo deriva semplicemente dal nome del proprietario del fondo. Scoperta casualmente all'inizio del '900 durante i lavori di bonifica, l'area ipogeica è assai più vasta di quella che emerge. Comprende 38 tombe ma molte altre si trovano probabilmente ancora sotto il livello del terreno.

➤ Alghero, Rovine Romane

Lungo la litoranea che percorre tutta la fascia costiera di levante del lungo promontorio terminante al Capo Caccia, sulla parte sinistra sono visibili i resti di una villa romana (I-II sec.), che si articolava in due corpi, uno dei quali ospitava un piccolo impianto termale.

➤ Alghero, Grotta di Nettuno

Queste grotte, tra le più famose della Sardegna, sono molto estese e al loro interno si trovano enormi stalattiti e stalagmiti, che formano imponenti colonne, ed anche alcuni laghetti.

➤ Nuraghe Palmavera

Il complesso nuragico di Palmavera, adagiato sulle falde del colle omonimo a 64 m s.l.m., è il risultato di successive fasi edificatorie riferibili ai secoli XIV e XIII a.C.. La torre centrale in calcare è la più antica. In una successiva fase, venne costruita una seconda torre in arenaria e un bastione ellittico di rifasciatura, lasciando un piccolo cortile interno ed ampliando l'area di difesa con un terrazzo continuo. In un'ulteriore fase l'edificio è stato sottoposto a restauro e potenziato con pietra calcarea.

➤ Alghero, Ponte romano di Fertilia

Il ponte fu costruito in epoca romana per superare lo stagno di Calich e collegare Turris Lybissonis a Portus Nympharum, l'attuale Porto Conte, località che costituiva un passaggio obbligato nella strada da Porto Torres a Bosa. Conserva ancora tredici arcate, ma originariamente era composto da ventiquattro; nonostante le origini romane, il ponte oggi visibile è frutto di una ricostruzione quasi completa effettuata in epoca post-medievale.

➤ Alghero, Domus de Janas Santu Pedru

La "tomba dei vasi tetrapodi", è stata trovata intatta, sigillata con lastre di pietra da popolazioni appartenenti alla cosiddetta "cultura di Bonannaro". All'interno di questa sola tomba si sono trovati 447 reperti, appartenenti a tutte le culture preistoriche sarde. La sua costruzione originaria è databile alla cosiddetta "cultura di Ozieri" (3500 a.C. circa).

➤ Alghero, Complesso nuragico di Sant'Imbenia

Il complesso nuragico di Sant'Imbenia è costituito da un nuraghe complesso e da un villaggio di capanne. L'importanza del complesso risiede principalmente nel villaggio, lo scavo del quale ha permesso di trarre importanti informazioni sia sulla storia del sito che, ad un livello più ampio, sui rapporti tra i nuragici e genti di provenienza orientale agli inizi dell'Età del Ferro. Il villaggio, costruito più recentemente rispetto al nuraghe, fu abitato nell'arco temporale compreso tra il XV e il V sec.a.C. circa.

➤ Lago di Baratz

Questo è l'unico lago naturale presente in Sardegna, formatosi con depositi di sabbia marina che isolano la foce di un piccolo corso d'acqua proveniente da nord, e la sua profondità non supera i 2 metri.

3.10. Assetto socio economico

3.10.1. Dati sulla popolazione

La popolazione residente nei centri di Sassari, Alghero, Porto Torres, Stintino, Sorso, Olmedo, Uri, Tissi, Usini, Ossi e Muros, secondo i dati degli anni 2001, 2011 e 2018, è riportata nella tabella che segue:

Comune	Abitanti 2001	Abitanti 2011	Abitanti 2018
Sassari	120690	123624	126870
Alghero	38393	40599	43931
Porto Torres	21051	22394	22126
Stintino	1121	1498	1616
Sorso	12820	14297	14775
Olmedo	2851	4005	4177
Uri	3049	3015	2944
Tissi	1878	2300	2406
Usini	3744	4326	4338
Ossi	5717	5865	5707
Muros	761	838	857

La superficie territoriale della provincia di Sassari (anno 2011) è pari a 7.692,09 kmq, la popolazione residente (anno 2018) è pari a 492.642 abitanti. Alla provincia di Sassari sono stati aggregati i comuni della cessata provincia di Olbia-Tempio ed attualmente comprende complessivamente 92 comuni. I comuni della provincia per classe di ampiezza demografica (anno 2018), sono così suddivisi, 32 fino a 1000 abitanti, 31 da 1001 a 3000 abitanti, 20 da 3001 a 10000 abitanti e 9 oltre i 10000 abitanti. Gli indicatori di dinamica demografica riferiti a 1000 abitanti, sono i seguenti:

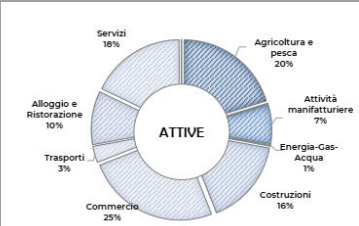
Provincia Sassari								
Anni	Tasso di natalità	Tasso di mortalità	Tasso migratorio interno	Tasso migratorio estero	Tasso migratorio altri motivi	Tasso migratorio totale	Tasso di crescita naturale	Tasso di crescita totale
2015	6.98	9.35	0.02	1.71	0.24	1.97	-2.37	-0.40
2016	6.72	9.82	-0.23	1.85	0.11	1.72	-3.10	-1.38
2017	6.61	9.75	-0.80	2.01	-0.38	0.82	-3.14	-2.32

3.10.2. Dati sulle attività occupazionali

I dati esposti di seguito, sono tratti dalla 8ª edizione (2019) del “Rapporto delle imprese del nord Sardegna” principali caratteristiche strutturali del sistema imprenditoriale del nord Sardegna a cura del servizio promozione economica e statistica della Camera di Commercio I.A.A. di Sassari. Il numero delle imprese relativamente alla CCIAA di Sassari e all'anno 2018, sono riassunte nella tabella seguente:

Provincia di Sassari								
Anno	Registrate	Attive	Iscrizioni	Cessazioni	Saldo	Tasso di crescita	Tasso di crescita Sardegna	Tasso di crescita Italia
2018	55.820	45.763	3.040	2.461	579	1,03%	0,76%	0,52%

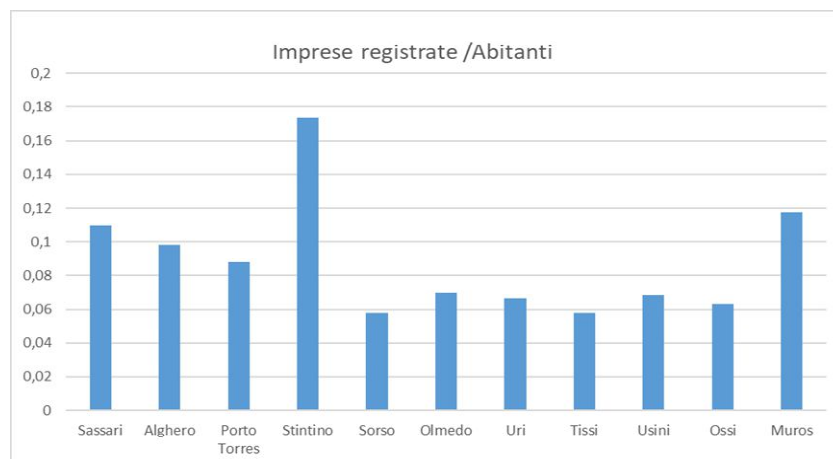
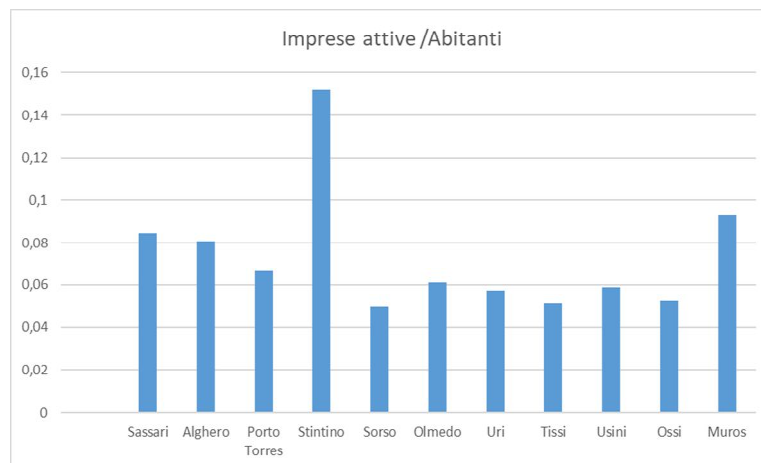
Di seguito, invece, si riporta la movimentazione delle imprese, suddivise per settore di attività economica, sempre relativamente alla CCIAA di Sassari e all'anno 2018:

Provincia di Sassari					
	Registrate	Attive	Nuove iscrizioni	Cessazioni	Saldo Entrate Cessate
Agricoltura e pesca	9.437	9.266	395	400	-5
Estrazione di minerali	156	89	-1	10	-11
Attività manifatturiere	3.963	3.277	132	204	-72
Energia-Gas-Acqua	169	133	5	7	-2
Costruzioni	8.689	7.373	440	473	-33
Commercio	13.152	11.468	617	956	-339
Trasporti	1.660	1.408	72	78	-6
Alloggi-Ristorazione	5.752	4.572	429	358	71
Servizi	9.283	8.160	677	557	120
Imprese non classificate	3.559	17	275	200	75
TOTALE	55.820	45.763	3.041	3.243	-202

La tabella seguente, indica il movimento degli addetti negli anni dal 2015 al 2018, per quanto riguarda il nord Sardegna, comprendendo in questa regione geografica il territorio delle CCIAA di Sassari e Olbia Tempio fino al 2016 poi accorpate all'interno della CCIAA di Sassari.

Nord Sardegna			
Anno	Numero addetti	Variazione su anno precedente	Peso su totale Sardegna
2015	128.063	-0,1%	32,2%
2016	129.400	1,0%	32,3%
2017	131.524	1,6%	32,2%
2018	131.975	0,3%	32,4%

Il grafico, che mostra il valore del numero di imprese attive rispetto al numero di abitanti, da noi utilizzato come indicatore, ci mostra che i dati relativi ai comuni limitrofi all'area di interesse, sono tutti al di sotto dei valori del capoluogo di provincia ad eccezione dei comuni di Stintino e Muros. Lo stesso andamento viene mostrato dal grafico relativo al rapporto tra imprese registrate e abitanti.



Tale considerazione, ci permette di comprendere come sia importante dal punto di vista dell'occupazione l'attività in oggetto.

3.10.3. Assetto infrastrutturale

Il nuovo Piano Regionale dei Trasporti (PRT) inquadra lo sviluppo nel medio-lungo termine del sistema trasportistico regionale con riferimento alle diverse modalità di trasporto: aereo, marittimo, viario e ferroviario.

3.10.3.1. Viabilità stradale

Le direttrici principali presenti in Sardegna, sono rappresentate dalle reti di connessione dei centri urbani di livello superiore, pertanto la zona in oggetto non è interessata da tali strutture. La zona del cantiere in oggetto, si raggiunge facilmente percorrendo la strada statale n° 291 che da Sassari conduce ad Alghero in direzione Alghero ed imboccando al km 11 la strada provinciale n° 65 che corre in direzione circa est ovest, quindi, al km 3,800 si trova lo svincolo della strada di penetrazione che porta al sito della miniera. Gli strumenti di pianificazione per lo sviluppo socioeconomico della struttura territoriale sarda in generale, e dei trasporti regionali in particolare, individuano la S.S. 291 come un'infrastruttura viaria fondamentale della rete di trasporto. Il Piano Regionale dei Trasporti, opera una classificazione della rete stradale sarda in tre diverse categorie di strade: rete fondamentale, rete regionale di primo livello, rete regionale di secondo livello. In tale documento, ed anche nel Piano dei Trasporti della Provincia di Sassari, la S.S. 291 è considerata come appartenente alla rete regionale di primo livello. La strada provinciale n° 65, è invece una strada appartenente alla rete regionale di secondo livello.

3.10.3.2. Viabilità ferroviaria

La rete di livello nazionale, gestita da Fs Trenitalia, è costituita da circa 437 km di linea a scartamento ordinario, semplice binario e non elettrificata. La densità ferroviaria data dal rapporto tra estesa delle linee e superficie regionale, è di 18 m/km² (valore medio nazionale 55), il grado di diffusione ferroviario della Sardegna è 1/3 di quello nazionale. Lo schema della rete comprende una dorsale longitudinale di circa 307 km che unisce Cagliari con Golfo Aranci dalla quale si diramano, nel centro nord, all'altezza di Chilivani, verso nord-ovest una tratta di 66 km per Porto Torres e, all'altezza di Decimomannu verso ovest una tratta di 38 km per Iglesias dalla quale si diparte, all'altezza di Villamassargia, una subdiramazione di 22 km che giunge a Carbonia. L'area è servita dalla rete di livello nazionale, la linea fondamentale Cagliari-Chilivani-Porto Torres, passa in un'area ubicata a est rispetto alla zona in esame a poca distanza dai centri abitati di Muros, Tissi, Usini e Ossi. L'area non è attraversata dalle direttrici del trasporto locale appartenenti alle Ferrovie della Sardegna, a sud dell'area considerata è presente la traversa settentrionale che attraversa da ovest a est il territorio ed è costituita dalle linee Sassari-Alghero, Sassari-Sorso e Sassari-Tempio-Palau, mentre, ancora più a sud è presente la cosiddetta traversa centrale che unisce Bosa a Macomer e quindi a Nuoro.

3.10.3.3. La rete aeroportuale

La rete aeroportuale sarda è costituita dagli scali di Cagliari-Elmas, Alghero-Fertilia, Olbia-Costa Smeralda che rappresentano tre dei ventitre scali del Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti così come definito dal PGT. L'aeroporto di Cagliari sorge nel territorio del comune di Elmas, lo scalo olbiese rappresenta il secondo scalo sardo in ordine di importanza e per volumi di traffico movimentato, l'aeroporto di Alghero-Fertilia dista 12 chilometri dal centro della città di Alghero e circa 25 chilometri da Sassari. Gli aeroporti secondari sono rappresentati da quello di Tortolì e da quello di Oristano, che costituiscono una parte trascurabile del movimento totale in quanto il primo è uno scalo stagionale, operativo da maggio a settembre, il secondo è

attualmente inattivo. Nessuno di questi scali insiste sull'area del territorio considerato, l'area è collegata attraverso diverse strade provinciali e statali allo scalo di Alhero-Fertilia.

3.10.3.4. La rete portuale

Il sistema dei collegamenti marittimi tra Sardegna e Continente può essere sinteticamente rappresentato in due direttrici fondamentali: la prima è quella che coinvolge il sistema portuale dell'area cagliaritana e sassarese, mentre, la seconda è identificabile nel complesso sistema portuale dell'alta Gallura.

In dettaglio tale schema può così essere sintetizzato:

- Polo di Cagliari, costituito dal porto commerciale, dallo scalo industriale (noto come Porto Canale), e dai terminal industriali di Assemini e di Porto Foxi;
- Polo di Arbatax, costituito dal porto commerciale e da quello industriale di Arbatax-Tortoli;
- Polo di Olbia, costituito dal complesso del porto commerciale e industriale di Olbia e dal porto commerciale e il terminale ferroviario di Golfo Aranci;
- Polo Nord Orientale, costituito dai porti di Palau, La Maddalena, Santa Teresa di Gallura
- Polo di Porto Torres, costituito dal porto commerciale e da quello industriale;
- Polo del Sulcis-Iglesiente, costituito dallo scalo di Portovesme, da quello di Calasetta e da quello di Carloforte, a cui si aggiunge lo scalo di Sant'Antioco dedicato alla movimentazione delle merci e al diportismo.

Ai poli interessati dal movimento passeggeri, si aggiunge, nel sistema infrastrutturale regionale, lo scalo di Oristano-Santa Giusta, attualmente utilizzato unicamente per la movimentazione delle merci. A tale assetto oltre ai grandi poli infrastrutturali dedicati ai passeggeri e/o alle merci si aggiungono circa un centinaio di porti turistici tra i quali emergono in modo particolare Porto Cervo (700 posti barca) tra i più attrezzati dell'isola, Villasimius (750 posti barca), Alghero (500) e La Caletta-Siniscala.

L'ordinamento marittimo nazionale, come richiamato dalla Legge 84 del 28 gennaio del 1994, prevede che i porti marittimi nazionali siano ripartiti in categorie e classi.

Per gli scali sardi la classificazione risulta la seguente:

- alla II categoria e I classe (di rilevanza economica internazionale) abbiamo Cagliari, Olbia-Golfo Aranci e Porto Torres;
- il porto di Arbatax risulta ancora classificato, secondo la vecchia classificazione, come porto rifugio;
- alla II categoria e II classe, (di rilevanza economica nazionale) il porto di Oristano e lo scalo di Sant'Antioco;
- alla II categoria III classe (di rilevanza economica regionale e interregionale) gli scali di Palau, La Maddalena, Carloforte, Portovesme, Santa Teresa di Gallura;
- alla II categoria IV classe (secondo la vecchia classificazione) lo scalo di Calasetta.

Nell'area considerata non si trova nessun polo portuale, in prossimità del territorio considerato, attraverso la viabilità stradale, si può raggiungere il porto commerciale e industriale di Porto Torres.

3.11. Situazione estrattiva

L'attività estrattiva in Sardegna si può far nascere circa 8.000 anni fa, periodo in cui si misero in essere le prime coltivazioni per ossidiana del Monte Arci. Tale attività industriale, ha conosciuto i suoi momenti più intensi durante il periodo romano imperiale, nell'alto Medio Evo, con le coltivazioni pisane e - nell'epoca moderna - a partire dalla prima metà del 1800, con la nascita delle grandi società minerarie. Storicamente le coltivazioni

minerarie sarde hanno avuto per oggetto: i minerali di piombo e zinco, i minerali argentiferi, i minerali di ferro, i minerali di rame, il carbone, il sale e le acque minerali e termominerali. La coltivazione dei minerali industriali, ha avuto uno sviluppo a partire dagli anni '50 ed ha riguardato in particolare la fluorite, la barite, i feldspati, i caolini e le bentonite. Nell'ambito delle attività di seconda categoria, oltre ai materiali per impiego civile (inerti per calcestruzzi, materiali per rilevati, argille per laterizi e simili), in Sardegna sono rilevanti le estrazioni di lapidei di pregio, quali graniti e marmi. Al fine di avere una conoscenza della situazione della zona, si è preso in considerazione l'indicatore delle attività antropiche di estrazione di minerali di seconda categoria ad elevato impatto ambientale-paesaggistico, strettamente correlate al contesto geologico e geomorfologico locale.

Ai sensi dell'art. 2 del Regio Decreto numero 1443 del 29 luglio 1927, appartengono alla prima categoria le coltivazioni di:

- a) minerali utilizzabili per l'estrazione di metalli, metalloidi e loro composti, anche se detti minerali siano impiegati direttamente;
 - b) grafite, combustibili solidi, liquidi e gassosi, rocce asphaltiche e bituminose;
 - c) fosfati, sali alcalini e magnesiaci, allumite, miche, feldspati, caolino e bentonite, terre da sbianca, argille per porcellana e terraglia forte, terre con grado di refrattarietà superiore a 1630 gradi centigradi;
 - d) pietre preziose, granati, corindone, bauxite, leucite, magnesite, fluorina, minerali di bario e di stronzio, talco, asbesto, marna da cemento, pietre litografiche;
 - e) sostanze radioattive, acque minerali e termali, vapori e gas,
- mentre, appartengono alla seconda categoria le coltivazioni
- a) delle torbe;
 - b) dei materiali per costruzioni edilizie, stradali ed idrauliche;
 - c) delle terre coloranti, delle farine fossili, del quarzo e delle sabbie silicee, delle pietre molari, delle pietre coti;
 - d) degli altri materiali industrialmente utilizzabili ai termini dell'art. 1 e non compresi nella prima categoria.

Complessivamente in Sardegna risultano attive 53 miniere. Di seguito si riportano i principali valori relativi all'attività mineraria in Sardegna (Fonte: PRAE Regione Autonoma della Sardegna).

Titolo minerari in Sardegna	
Concessioni vigenti attive	53
Concessioni vigenti con coltivazione mineraria sospese	39
Concessioni vigenti - Totale	92
Concessioni in chiusura	65
Concessioni archiviate	120
Totale concessioni	277

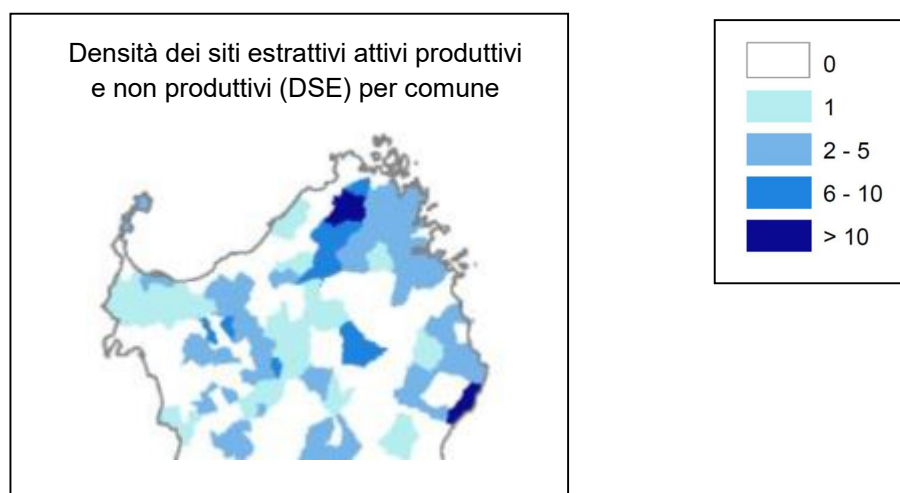
Concessioni vigenti attive suddivise per tipo di minerale e per comparto		
Argille	2	Minerali industriali 24
Bentonite	9	
Caolino	1	
Feldspato	10	

Ferro	0	
Silicati idrati Al	0	
Talco	2	
Bario	1	Minerali chimica 4
Fluoro	1	
Sale marino	2	
Carbone	1	
Bauxite	1	Minerali energetici 1
Acque minerali	15	Minerali ferrosi 1
Acque termali	8	
Totale	53	Acque 23

Al fine di avere una conoscenza della situazione degli impatti nella zona, si è preso in considerazione l'indicatore delle attività antropiche di estrazione di minerali di seconda categoria ad elevato impatto ambientale-paesaggistico, strettamente correlate al contesto geologico e geomorfologico locale.

3.11.1. Analisi del territorio

Il dato che ci preme mettere in evidenza e che viene estrapolato dagli allegati alla deliberazione della Giunta Regionale N. 37/14 del 25 settembre 2007, avente per oggetto gli atti di indirizzo programmatico per il settore estrattivo, è che la superficie interessata da attività estrattive di 1^a e 2^a categoria in esercizio, in chiusura e dismesse è pari allo 0,31% del territorio regionale. I dati utilizzati per l'elaborazione dell'indicatore relativo alla densità dei siti estrattivi attivi produttivi e non produttivi (DSE) per comune (Fonte ISTAT 2017), mostrano un carico relativo alle attività estrattive nell'area del nord ovest della Sardegna che si situa al di sotto del valore di 2-5 siti estrattivi per 100 kmq.



3.12. Salute pubblica

La Legge Regionale 6 maggio 1991, n. 16 ha come peculiarità quella dell'Istituzione dell'Osservatorio epidemiologico regionale. In Sardegna si registrano numerose aree a forte pressione ambientale, per la presenza di insediamenti industriali chimici, petrolchimici e metallurgici (Portoscuso-Portovesme, Macchiareddu, Porto Torres, Sarroch e Ottana), di siti minerari dismessi (Guspinese, Sulcis Iglesiente), di

territori interessati da esercitazioni ed attività militari (Teulada, La Maddalena, Quirra). Più specificamente, la presenza di aree già dichiarate “ad elevato rischio di crisi ambientale”, e rispetto alle quali è in corso uno specifico “Piano di risanamento”. In attesa di dare piena attuazione ai propositi elencati nel piano regionale, si sono effettuate ricerche bibliografiche e ricerche presso gli enti preposti, sono emersi studi epidemiologici riguardanti patologie legate alle attività industriali presenti nella zona ed effettuati sull’area denominata Aree industriali di Porto Torres, la cui scheda di caratterizzazione viene proposta nel seguito. Tale studio denominato SENTIERI è lo studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento.

Aree industriali di Porto Torres	
Regione	Sardegna
Legge istitutiva	Legge 179/02
Norma perimetrazione	Decreto 07 febbraio 2003, Decreto 03 agosto 2005
Superficie	Terra 1844 ettari Mare 2762 ettari
Tipologia impianti	chimico, petrolchimico, centrale elettrica, area portuale, discarica
Denominazione impianti	Polo Petrolchimico: stabilimento Syndial (ex Enichem), Sasol Italy, Evc, Turris Espansi, Turris Pack, Coseplast, Isoex, Sareuroplast, Officina meccanica Ormes Enichem-discarica industriale di “Minciareda” Enichem-discarica industriale di “Cava Gessi” Laterizi Torres della Sarda Laterizi Distoms Srl Deposito costiero Eni Deposito costiero Esso Italiana Deposito costiero Liquigas Ex Ferriere Sarde Endesa Wanda (impianto itticultura dismesso)
Comparto e contaminanti	
Suolo	metalli pesanti, BTEXS, idrocarburi leggeri e pesanti, IPA, composti alifatici clorurati cancerogeni
Acque di falda	metalli, BTEXS, solventi clorurati, IPA, idrocarburi, clorobenzeni
Sedimenti	mercurio, arsenico, idrocarburi C>12
Pescato	metalli (piombo, cromo, cadmio, nichel, rame, arsenico, zinco, mercurio)

4. Elementi di valore paesaggistico presenti

4.1. Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.)

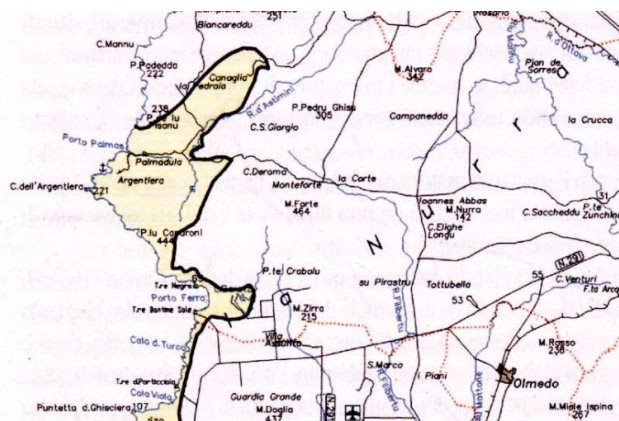
L'area secondo lo strumento della pianificazione territoriale comunale, nella carta della zonizzazione del PUC ricade in zona agricola E5c e marginalmente in area H29. Nella cartografia del PUC delle aree estrattive ricade in zona libera da vincoli, paesaggisticamente e urbanisticamente compatibile con nuove attività estrattive di miniera, adiacente all'ex area mineraria.

4.2. Piano Regionale Attività Estrattive (P.R.A.E.)

Il piano regionale per le attività estrattive, riguarda le cave e le miniere e si è preso come strumento pianificatorio di settore. L'iniziativa si trova cartograficamente nella zona in cui l'apertura di nuove attività è consentita previa acquisizione da parte dei soggetti interessati delle relative autorizzazioni

4.3. Parco Geominerario della Sardegna

Il sistema del Parco Geominerario della Sardegna, consta di 8 aree che rappresentano la sintesi dal punto di vista storico, tecnico e scientifico dell'attività mineraria della Sardegna. La delimitazione delle diverse aree, è stata definita attraverso la sovrapposizione delle diverse valenze emergenti nel territorio considerato. La zona in esame, non ricade all'interno dell'area del Parco Geominerario, infatti, risulta al di fuori dell'area n° 5 denominata Argentiera Nurra, che è quella più vicina all'area di interesse.



4.4. Legge 21.11.2000 n° 353

Per quanto concerne la legge quadro sugli incendi boschivi, i terreni in esame non risultano interessati dal divieto e dalle prescrizioni derivanti da questo strumento normativo.

4.5. Legge Regionale n° 31-89

Secondo i dettati della legge regionale n°31 del 1989 che detta “Norme per l’istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale”, sono stati individuati:

4.5.1. Parchi naturali

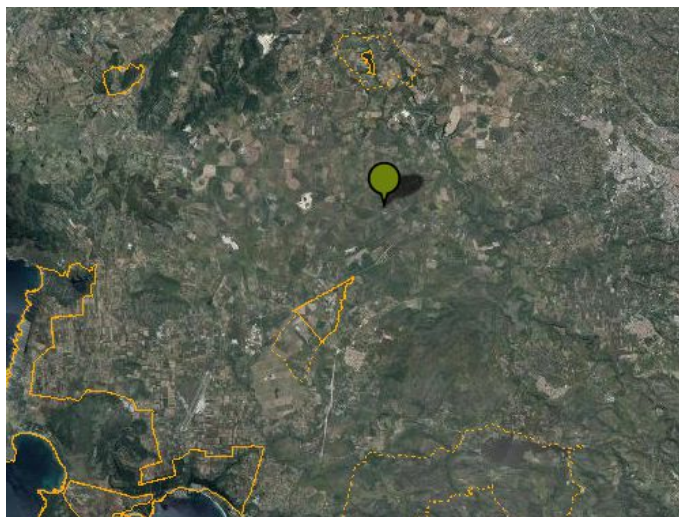
L'area non risulta all'interno di nessuna area di delimitazione di parco regionale, quello più vicino all'area è il Parco Regionale di Porto Conte in territorio del comune di Alghero.

4.5.2. Monumenti naturali

Non sono presenti, entro il perimetro comunale di Sassari.

4.5.3. Riserve naturali, aree protette e aree di interesse

Entro il perimetro comunale di Sassari non sono presenti aree protette e aree di interesse, sono invece, in aree prossime al sito, oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura istituite e proposte, come indica l'immagine seguente (<http://www.sardegnageoportale.it>).

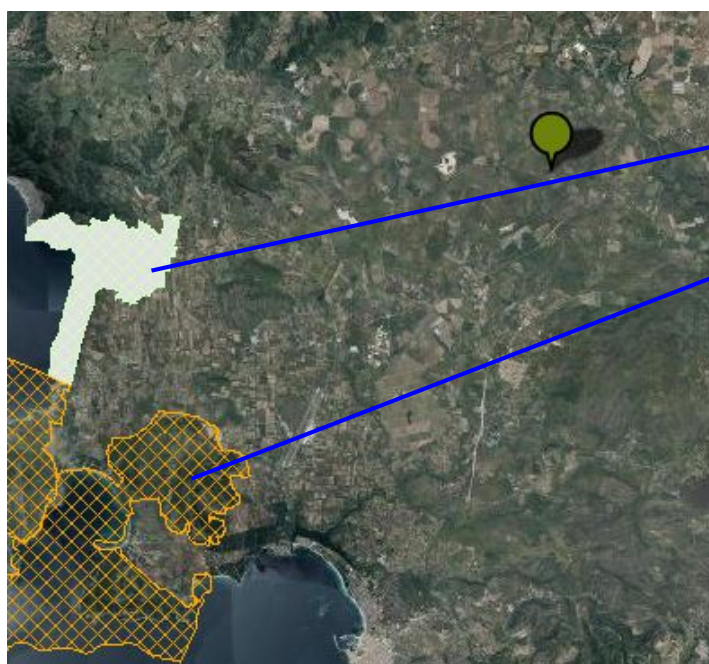


4.6. Siti di interesse comunitario (SIC) e zone speciali di conservazione (ZSC)

L'area non è inserita all'interno di aree delimitate come aree di interesse comunitario e come zone speciali di conservazione. Nella zona a ovest rispetto al sito, ma a notevole distanza, esistono due siti di seguito indicati:

ZSC - Codice ITB011155 denominazione Lago Baratz – Porto Ferro,

SIC - Codice ITB010042 denominazione Capo Caccia e Punta del Giglio.



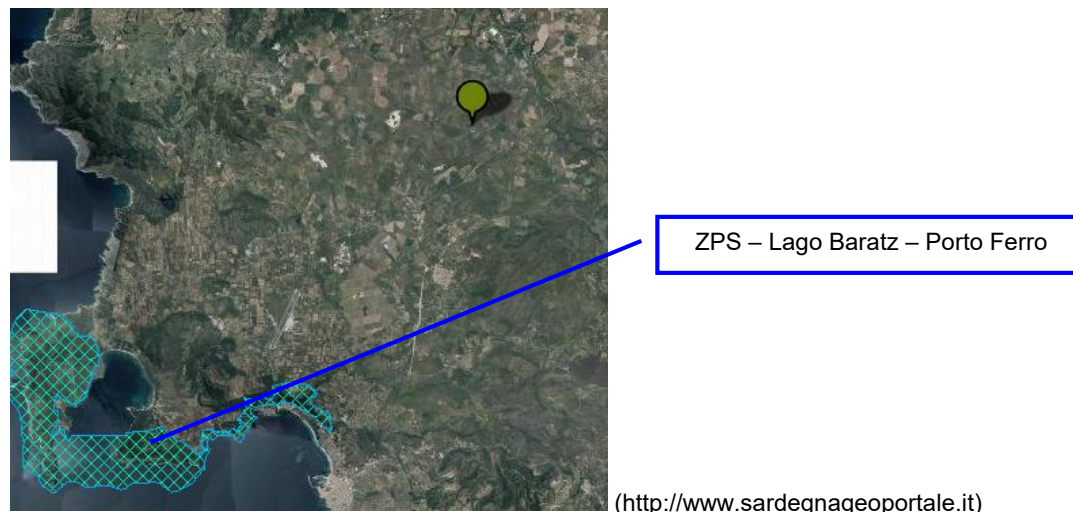
(<http://www.sardegnageoportale.it>)

4.7. Zone di protezione speciali (ZPS)

L'area non è inserita all'interno di aree delimitate come zone di protezione speciali.

Nella zona a ovest rispetto al sito, ma a notevole distanza, esiste un sito di seguito indicato:

ZSC - Codice ITB013044 denominazione Capo Caccia



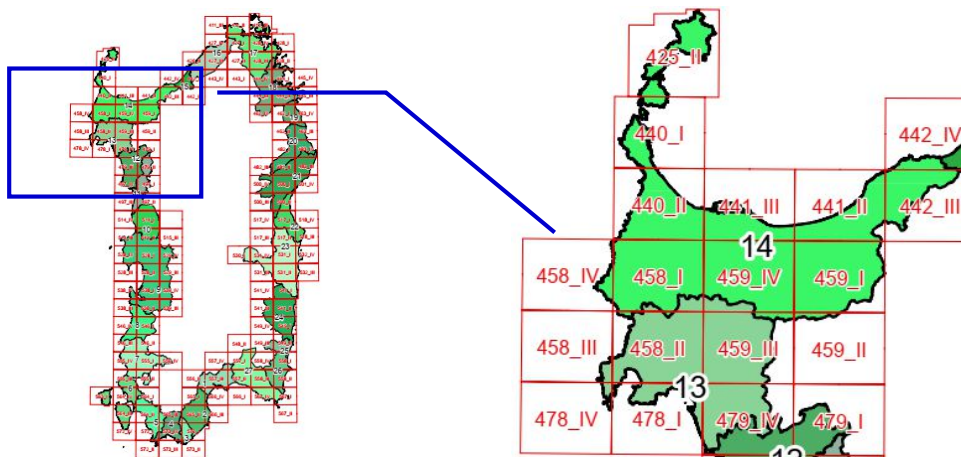
4.8. Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

L'area di miniera è censita cartograficamente come area per seminativi in aree irrigue, prati artificiali, aree prevalentemente occupate da colture agrarie delle componenti di paesaggio con valenza ambientale. Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), è stato emanato con le seguenti finalità:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

Il territorio comunale in oggetto, ricade all'interno del territorio d'ambito costiero come definito dal Piano Paesaggistico Regionale e precisamente nell'ambito n°13 denominato Alghero e nel n°14 denominato Golfo dell'Asinara anche se come detto in precedenza l'area interessata dal progetto ricade solamente nell'ambito n°14. Quindi, il territorio comunale di Sassari che secondo il PPR viene classificato come comune costiero, ricade in parte nell'ambito 13 ed in parte nell'ambito 14 secondo le seguenti superfici e percentuali:

<i>Superficie comunale interessata dagli ambiti di paesaggio</i>				
	<i>Classificazione comune</i>	<i>Superficie territorio comunale kmq</i>	<i>Superficie comune in ambito kmq</i>	<i>Percentuale territorio coinvolto nell'ambito %</i>
<i>Territorio comunale di Sassari in ambito 13</i>	Costiero	547,38	94,69	17,30
<i>Territorio comunale di Sassari in ambito 14</i>	Costiero	547,38	452,62	82,70



Il territorio ricompreso nell'ambito 14, è caratterizzato da diverse forme di organizzazione dell'insediamento:

1. Il sistema degli insediamenti urbani di Sassari, Porto Torres, Sorso, Sennori, Castelsardo. L'insediamento strutturato di Sassari che si orienta verso i confini dei comuni di Osilo e Sorso. Lo sviluppo di quest'area, si colloca attorno alla rete delle infrastrutture che si diparte dal centro della città e si caratterizza per la presenza di aree produttive, di servizi e di nuclei insediativi, attraverso i quali si rafforza il sistema di relazioni con i comuni contigui. Il polo portuale ed industriale petrolchimico ed energetico di Porto Torres con la sua specificità urbana che si raccordano attraverso la viabilità costiera. Gli insediamenti strutturati di Sorso e Sennori con la loro caratteristica di contiguità insediativa. L'insediamento storico di Castelsardo, che domina sui restanti caratteri insediativi. La direttrice insediativa Sassari Porto-Torres lungo la Carlo Felice (SS131) in cui si localizzano i nuclei di Li Punti, San Giovanni e Ottava.
2. L'insediamento diffuso rappresenta un fenomeno insediativo importante che caratterizza sotto diverse forme il territorio in oggetto come quelli nella fascia periurbana intorno a Sassari, che si dispone secondo due livelli intersecati dalle vie di comunicazione ed interessati dalle residenze primarie e secondarie che sono: la diffusione di centri e nuclei in prossimità della città e tra questi il più importante è quello di Li Punti e tutti sono caratterizzati da una buona estensione urbana e si situano in una regione contraddistinta da insediamenti a carattere industriale e artigianale e da residenza primarie e gli insediamenti disseminati che non sono strutturati in centri e nuclei. Si tratta di insediamenti disposti attorno alla città o ai centri che gravitano intorno alla stessa. Queste residenze, sono legate alla parcellizzazione del territorio per ragioni legate alla proprietà terriera e sono legate alla connessione esistente con l'attività agricola.
3. il sistema dei nuclei turistici costieri nella zona compresa fra il territorio di Porto Torres, Sassari, Sorso, Castelsardo con un modello di urbanizzazione che configura l'area come una città turistica a sviluppo lineare, con una successione di nuclei, centri e seconde case.
4. le aree degli insediamenti storici e minerari il cui sviluppo è strettamente connesso alla rete infrastrutturale che con le sue maglie connette i diversi insediamenti formati prioritariamente da singole unità abitative e/o produttive. Fondamentalmente gli insediamenti si focalizzano sulle strade che uniscono i singoli centri come quelli tra Palmadula e Pozzo San Nicola o tra Palmadula e Canaglia.
5. il sistema degli insediamenti industriali, comprendente l'insediamento industriale della centrale termoelettrica di Fiume Santo e il polo industriale petrolchimico di Porto Torres.

4.9. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Sardegna

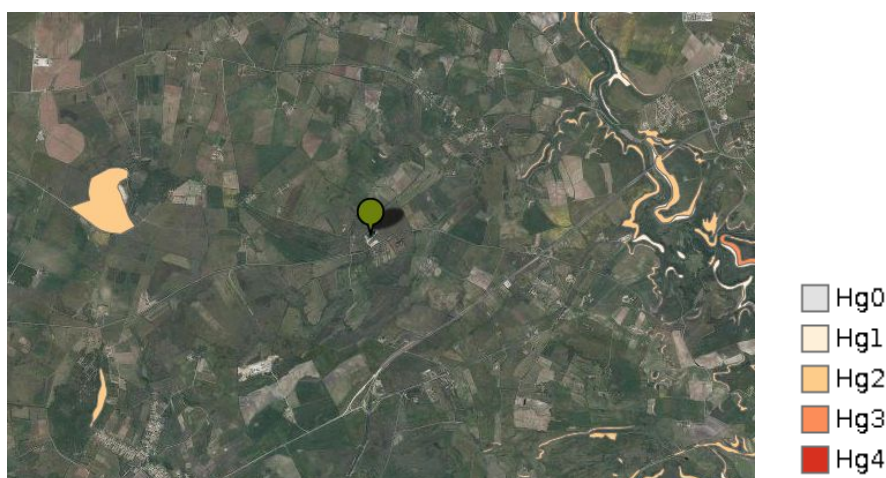
Il Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico della Regione Sardegna (PAI) è stato redatto, adottato e approvato ai sensi di diverse norme legislative nazionali e regionali ed ha finalità nelle aree di pericolosità idraulica e di pericolosità da frana al fine di salvaguardia di persone, beni ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici.

4.9.1. Aree di pericolosità geomorfologica

Per quanto riguarda il rischio geomorfologico Rg si è operata una quantificazione secondo 4 livelli riportati nella tabella seguente, dove sono evidenziati gli estremi superiori delle classi.

Classe	Intensità	Valore	Descrizione degli effetti
Rg1	Moderato	$\leq 0,25$	danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali
Rg2	Medio	$\leq 0,50$	danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
Rg3	Elevato	$\leq 0,75$	problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale
Rg4	Molto elevato	$\leq 1,00$	perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche

I territori limitrofi all'area, presentano aree con pericolo geomorfologico perimetrato dal PAI, come si può vedere dall'immagine sottostante (<http://www.sardegnageoportale.it>).



4.9.2. Aree di pericolosità idraulica

Il rischio idraulico totale, viene quantificato secondo 4 livelli riportati nella tabella seguente, dove sono evidenziati gli estremi superiori delle classi.

Classe	Intensità	Valore	Descrizione degli effetti
Ri1	Moderato	$\leq 0,002$	danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali
Ri2	Medio	$\leq 0,005$	danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
Ri3	Elevato	$\leq 0,01$	problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale

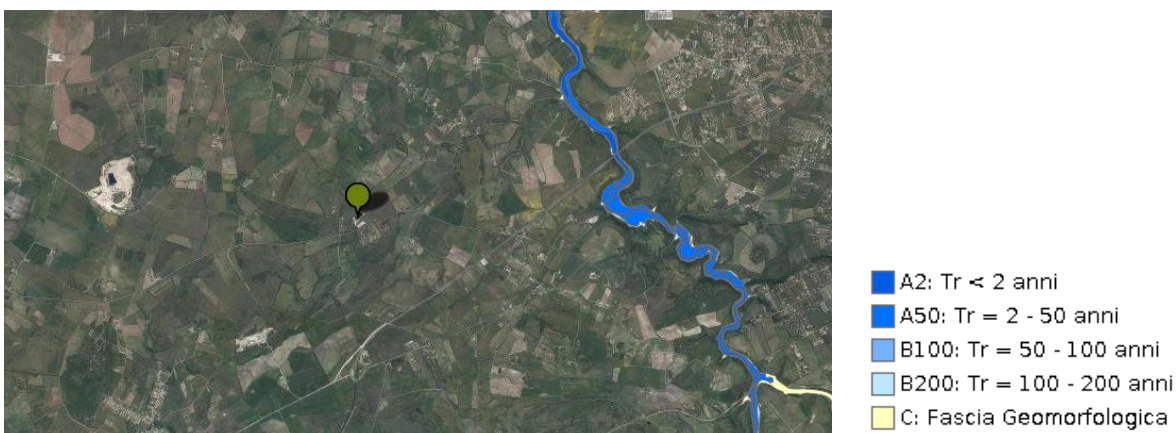
Ri4	Molto elevato	≤ 0.02	perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche
-----	---------------	-------------	--

I territori limitrofi all'area, presentano aree con pericolo idraulico perimetrato dal PAI, come si può vedere dall'immagine sottostante (<http://www.sardegnageoportale.it>).



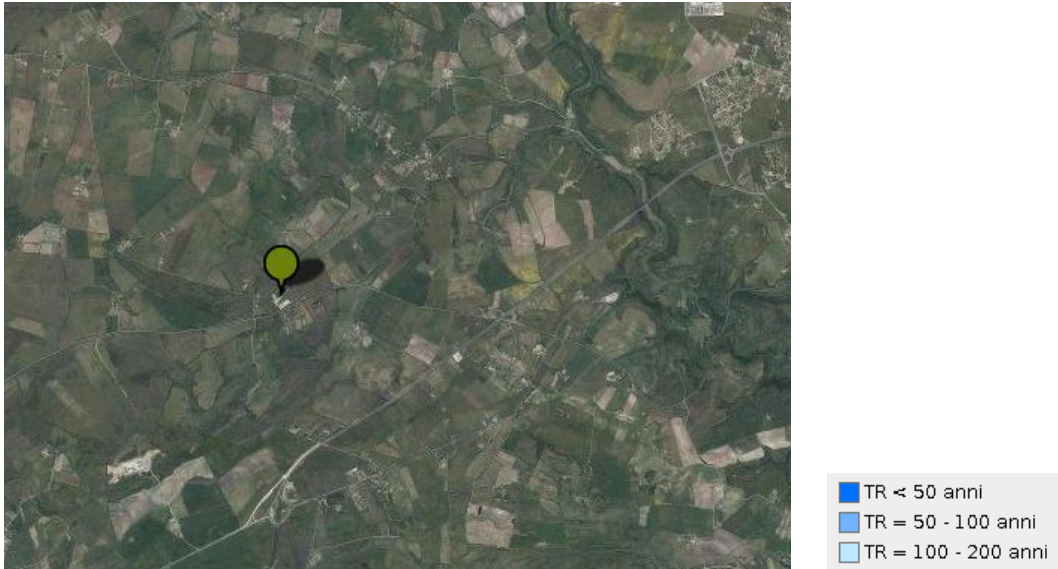
4.10. Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'articolo 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della legge 18 maggio 1989, n° 183. Il PSFF ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Il PSFF, costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali. L'immagine che segue, indica che la zona di nostro interesse, è priva di preclusioni date da questo strumento di pianificazione, che interessa invece le aree limitrofe a est del sito, come si può vedere dall'immagine sottostante (<http://www.sardegnageoportale.it>).



4.11. Piano Gestione Rischio alluvioni (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio di alluvioni, previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs. 49/2010 è finalizzato alla riduzione delle conseguenze negative sulla salute umana, sull'ambiente e sulla società derivanti dalle alluvioni. L'immagine che segue, indica che la zona di nostro interesse, è priva di preclusioni date da questo strumento di pianificazione, che interessa invece le aree limitrofe a est del sito, come si può vedere dall'immagine sottostante (<http://www.sardegnageoportale.it>).



5. Elementi di mitigazione, compensazione e controllo degli impatti

Ai fini della presente relazione, sono stati determinati così come riportati di seguito, tutti gli elementi di mitigazione, compensazione e controllo degli impatti generati dall'attività.

5.1. Destinazione d'uso

5.1.1. Opere di controllo

Delimitazione dell'area del cantiere attraverso idonea recinzione.

5.1.2. Opere di compensazione

La SSB verserà al proprietario del terreno quanto dovuto per l'occupazione e per il mancato guadagno, inoltre, verserà nelle casse della regione Autonoma della Sardegna il canone annuale per la concessione mineraria. Relativamente alla conflittualità che può insorgere tra l'attività che si crea e le altre funzioni d'uso già presenti sul territorio, occorre specificare che la zona è già stata soggetta ad estrazione mineraria all'interno dell'area della concessione mineraria e si è pertanto consolidata in essa la capacità di convivenza con attività di questo tipo. Tale convivenza, ha portato allo sviluppo di una grossa attenzione verso tutti gli aspetti che permettono di minimizzare gli impatti e che potrebbero potenzialmente creare dei fattori di conflittualità.

5.2. Effetti geomorfologici e pedologici

5.2.1. Opere di controllo

Asportazione del suolo che insiste sulle aree da coltivare e sua messa in deposito temporaneo, per il successivo riutilizzo. Controllo periodico (annuale) dello stato di conservazione del suolo asportato, sua copertura con terra e rimescolamento almeno una volta all'anno. Per evitare la compattazione del suolo, i mezzi cingolati utilizzati non devono esercitare una pressione superiore a 0,40 kg/cm² e la larghezza dei cingoli non può essere inferiore a 500 millimetri. Durante la rimozione, la terra di coltura non deve essere mescolata con materiali estranei, in particolare se dannosi per le piante.

5.2.2. Opere di mitigazione

Secondo i disposti del D.Lgs. 624/96 articolo 10 comma 1 punto m (Sicurezza nelle attività estrattive), la verifica di stabilità dei fronti di scavo andrà ripetuta con cadenza annuale. In ogni caso, dovranno essere sottoposte a verifica di stabilità, tutte quelle situazioni che si discostano da quelle oggetto della presente verifica. Durante la fase di coltivazione, assumerà fondamentale importanza il rispetto delle indicazioni geometriche dei fronti di scavo riportate nei precedenti paragrafi e negli allegati progettuali. Saranno, inoltre, effettuate delle sessioni informative durante le quali si porteranno a conoscenza gli addetti delle problematiche inerenti la corretta conformazione dei fronti di scavo. Saranno emanate norme interne con l'indicazione della geometria dei fronti di scavo.

5.2.3. Opere di compensazione

Riqualificazione ambientale del sito attraverso le opere di riabilitazione (ritombamento) e del rinverdimento.

5.3. Diffusione di emissioni gassose e di polveri

5.3.1. Opere di controllo emissioni gassose

Controllo periodico come prescritto dalle normative di legge della qualità dei gas di scarico.

Revisione periodica dei mezzi come prescritto dalla normativa in materia.

5.3.2. Opere di mitigazione emissioni gassose

In ogni caso al fine di minimizzare l'emissione di inquinanti in atmosfera, si provvederà a tenere i mezzi meccanici sempre in perfetta efficienza e si emaneranno procedure gestionali che obblighino i conducenti allo spegnimento dei mezzi durante il non utilizzo. In relazione ai valori rilevati, dei parametri PM, NO_x, CO, CO₂ si mettono in essere gli interventi relativi all'abbattimento delle emissioni, elencati di seguito in ordine di esecuzione:

- costante manutenzione del mezzo al fine di abbattere i consumi di carburanti e lubrificanti;
- messa in opera di eventuali filtri per l'abbattimento dei valori di emissione;
- rinnovo del parco mezzi conformi alle normative europee e alla legislazione nazionale in materia di basse emissioni.

5.3.3. Opere di compensazione sulla produzione di polveri

Sistemazione e manutenzione della strada che conduce all'area della miniera in modo da diminuire la potenzialità di sollevamento delle polveri.

5.3.4. Opere di mitigazione sulla produzione di polveri

Per quanto concerne la circolazione delle macchine di escavazione, carico e trasporto, si procede all'innaffiamiento dei piazzali e di tutte le aree potenziali produttrici di polveri, con particolare riguardo alle giornate con presenza di vento e alle stagioni secche, ponendo la massima attenzione alle porzioni di strada in pendenza data la notevole reattività della bentonite con l'acqua, fatto che potrebbe causare problemi di sicurezza nella circolazione dei mezzi e delle persone. In casi estremi, in relazione all'intensità del vento, sui tratti di strada sterrata, si potrà utilizzare l'aspersione degli stessi con sostanze incrostanti per il contenimento della polvere, prodotti che ormai vengono utilizzati in diverse aree industriali in cui si pone il problema della dispersione delle polveri in atmosfera. Per il contenimento delle polveri sulle strade, in cui avverrà il transito dei mezzi pesanti, valutata la effettiva necessità, si provvederà all'aspersione tramite acqua o tramite sostanze particolari che agiscono captando l'umidità dell'aria e mantenendo di conseguenza umido lo strato superficiale del terreno della strada sterrata, anche durante i periodi secchi. Come è noto, anche nel periodo estivo, durante la notte l'umidità relativa dell'aria aumenta, permettendo alla sostanza utilizzata di accumulare umidità da utilizzare durante la giornata. Nel caso di diminuzione di efficacia del prodotto, a causa di periodi prolungati di clima secco, basterà bagnare con acqua la superficie trattata per riavviare l'azione del prodotto.

5.4. Emissioni sonore

5.4.1. Opere di controllo

Indagini fonometriche periodiche come stabilito dalle normative in materia, al fine di controllare i livelli di emissione e la loro rispondenza ai livelli previsionali, anche in relazione a possibili aggiornamenti del Piano di zonizzazione Acustica del territorio.

5.4.2. Opere di mitigazione

In ogni caso, al fine di minimizzare l'emissione sonora, si sono emanate delle procedure gestionali in modo da tenere i mezzi meccanici sempre in perfetta efficienza ed in modo da evitare di tenerli accessi nei momenti di non utilizzo.

5.5. Effetti sulla fauna

5.5.1. Opere di controllo

Controllo della superficie riabilitata e rinverdita rispetto a quella in progetto.

5.5.2. Opere di compensazione

Riassetto del sito al procedere della coltivazione con la creazione di situazioni ambientali idonee per il ripopolamento faunistico. Al termine della riabilitazione ambientale del sito, si saranno messe in essere le situazioni ambientali ottimali per il ricrearsi delle condizioni di vita della fauna. Installazione della segnaletica stradale lungo l'arteria che conduce alla miniera.

5.5.3. Opere di mitigazione

Riabilitazione ambientale contestuale alla fase di coltivazione. Creazione di corridoi di spostamento della fauna, rappresentati dalle zone riabilite che, creano la comunicazione tra le diverse zone interrotte dai lavori di coltivazione e creazione delle siepi nelle stesse posizioni precedenti a quelle dell'intervento. Creazione delle siepi nelle posizioni pre-intervento, che sono state modificate per i lavori di coltivazione. Creazione di eventuali vie di accesso alle zone riabilite. Rispetto del codice della strada al fine di limitare la velocità dei mezzi durante gli spostamenti.

5.6. Effetti sulla vegetazione

5.6.1. Opere di controllo

Affissione di idonea cartografia e cartellonistica indicativa delle aree da rispettare.

5.6.2. Opere di mitigazione

Il progetto prevede l'intervento su piccole aree vegetate con presenza di siepi che saranno ricreate nella stessa posizione durante le fasi di ripristino. Saranno effettuate riunioni informative con tutti gli addetti al fine di indicare la delimitazione delle aree da preservare e tutelare. Per quanto concerne l'emissione di polveri a causa della circolazione dei mezzi, si innaffieranno i piazzali e tutte le aree potenziali produttrici di polveri, con particolare riguardo alle giornate con presenza di vento e alle stagioni secche, al fine di evitare la dispersione delle stesse e il conseguente danneggiamento della flora.

5.7. Interferenza con il sistema idrico superficiale

5.7.1. Opere di mitigazione

Regimazione delle acque che insistono nell'area di coltivazione. Chiarificazione delle acque nel fondo scavo prima di procedere con l'eduzione. Nell'ipotesi di accadimento di sversamento al suolo (oli, carburanti dei mezzi), bisognerà bonificare immediatamente il suolo attraverso l'estrazione di quello contaminato e il suo conferimento in apposita discarica, infatti, i tempi di migrazione dell'inquinante nel suolo, sono notevolmente limitati dalle caratteristiche di permeabilità dello stesso.

5.8. Interferenza con il sistema idrico sotterraneo

5.8.1. Opere di controllo

Controllo della quota finale di arrivo della coltivazione, rispondente al progetto allegato.

5.9. Effetti sulla sicurezza e sulla salute degli abitanti

5.9.1. Opere di controllo

Controllo periodico (mensile) dello stato manutentivo della rete di protezione e dello stato e presenza dei cartelli monitori.

5.9.2. Opere di mitigazione

La sicurezza delle persone, è tutelata dal fatto che l'area mineraria è completamente recintata con rete metallica di altezza pari a 1,80 metri, onde evitare possibili interazioni delle persone non addette con gli scavi. Sono affissi cartelli monitori su tutta la recinzione onde richiamare l'attenzione delle persone sulla presenza degli scavi. Irrorazione con acqua tramite autobotte delle strade sterrate che conducono alla miniera. Emanazione di ordini di servizio specifici per quanto concerne il sollevamento delle polveri che regolamentino le modalità del trasporto nelle aree interne ed esterne alla zona mineraria: obbligo dell'uso dei teloni sopra il carico, limiti di velocità, rispetto del codice della strada.

5.10. Effetti sulla sicurezza e sulla salute degli addetti

5.10.1. Opere di controllo

Visite sanitarie periodiche sui dipendenti. Indagini fonometriche sui livelli di emissione sonora. Aggiornamento periodico del documento di sicurezza e salute comprendente la valutazione di rischi. Coordinamento con le imprese di appalto.

5.10.2. Opere di mitigazione

La SSB S.r.l., ha sempre ritenuto fondamentale all'interno delle sue miniere, il rispetto delle norme sulla sicurezza, forte di tale principio nella gestione aziendale, ha sempre previsto come atto fondamentale la formazione e l'informazione dei lavoratori. In tal modo l'azienda, vuole costantemente implementare la cultura della prevenzione dei rischi, in modo da accrescere il coinvolgimento di tutti i lavoratori. Altresì, si vuole mirare ad un miglioramento della sinergia e del coordinamento di tutte le figure coinvolte nel sistema aziendale per la sicurezza. Inoltre, la direzione dei lavori, emanerà periodicamente degli ordini di servizio specifici e delle procedure di sicurezza al fine di migliorare le condizioni di lavoro ed eliminare o ridurre al minimo i rischi per la salute e la sicurezza degli addetti.

5.11. Impatto visivo

5.11.1. Opere di mitigazione

Il progredire del piano di riabilitazione ambientale, è contestuale alle opere di sfruttamento del giacimento, tale fatto consente un corretto inserimento dell'iniziativa ai fini dell'impatto sul territorio. L'impatto visivo è in ogni caso limitato alla durata dell'attività estrattiva ed al tipo di coltivazione proposto.

5.12. Aumento del traffico veicolare

5.12.1. Opere di mitigazione

Rispetto del codice della strada (formazione e informazione costante dei lavoratori). Emissione di ordini di servizio. Rispetto delle manutenzioni programmate dei mezzi. Revisioni periodiche dei mezzi.

6. Elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica

6.1. Carte dell'intervisibilità dei luoghi e simulazione fotografica

Per consentire una valutazione dal punto di vista dell'adeguatezza e della compatibilità del progetto, rispetto al contesto territoriale e paesaggistico interessato, si è realizzato uno studio attraverso la carta di intervisibilità dei luoghi interessati dall'intervento e una simulazione fotografica della evoluzione dei cantieri (allegato 9 e 10).

6.2. Previsione degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico






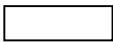
Per poter valutare gli effetti ambientali correlati alla realizzazione dei lavori di coltivazione, da eseguirsi all'interno della concessione mineraria denominata "Padulazzu", la società concessionaria SSB srl, ha prodotto lo Studio d'Impatto Ambientale ed attivato la procedura di VIA.

In particolare l'analisi ha permesso di valutare che:

- le aree di intervento non risultano attualmente soggette a carichi ambientali rilevanti, che possano per la loro criticità compromettere le risorse ambientali;
- l'entità e la tipologia dei lavori di coltivazione è tale da non indurre un aggravio alla situazione esistente;
- le aree su cui sorgono i cantieri risultano nascoste alle principali visuali pubbliche e distanti dalle principali vie di comunicazione della zona,
- le aree sono adiacenti a strade di penetrazione agraria già esistenti e debolmente trafficate;
- la superficie interessata dai lavori data dalla specificità degli stessi, risulta limitata;
- la durata dei cantieri è stata considerata correttamente proporzionata al tipo di progetto proposto;
- **al termine dei lavori l'area sarà totalmente restituita all'attuale destinazione,**

queste considerazioni ci permettono di asserire che le operazioni di coltivazione non produrranno alcun effetto sul patrimonio paesaggistico in modo permanente.

Di seguito, si riporta la matrice cromatica di valutazione dell'impatto paesaggistico.

MATRICE CROMATICA DI IMPATTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE		
<div>Fasi</div> <div>Componenti ambientali</div>	Preparazione e riabilitazione del cantiere minerario	Coltivazione del cantiere minerario
Paesaggio		
Legenda		Elevato
		Medio
		Basso
		Irrilevante

Iglesias, aprile 2021

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