



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PROVINCIA DI SASSARI

COMUNE DI SASSARI

*PROCEDURA DI VERIFICA DI IMPATTO AMBIENTALE  
PER IL PROGETTO DI RICERCA MINERARIA NELL'AREA UBICATA  
ALL'INTERNO DELLA CONCESSIONE MINERARIA DI  
CASA S'ALIDERRU, PER ARGILLE BENTONITICHE E SMETTICHE*

**ALL.**

**I**

MAGGIO 2010

Scala:

*RELAZIONE AMBIENTALE*

*DITTA: SOCIETA' SARDA DI BENTONITE - LOC. CIRRAS SANTA GIUSTA (OR)*

IL PROFESSIONISTA:

*DOTT. GEOL. ANTONELLO FRAU*

**Indice:**

<b>Premessa</b>	<b>pag. 2</b>
<b>Il proponente dell'opera</b>	<b>pag. 2</b>
<b>Inquadramento topografico</b>	<b>pag. 3</b>
<b>Inquadramento urbanistico – vincolistico</b>	<b>pag. 5</b>
<b>Caratteristiche geomorfologiche e litologiche dell'area</b>	<b>pag. 21</b>
<b>Caratteristiche idrogeologiche dell'area</b>	<b>pag. 25</b>
<b>Caratteristiche geopedologiche e uso del suolo – ecosistemi</b>	<b>pag. 28</b>
<b>Caratteristiche generali delle attività progettuali di ricerca</b>	<b>pag. 30</b>
<b>Schema sommario di spesa</b>	<b>pag. 42</b>
<b>Potenziali fonti di impatto</b>	<b>pag. 43</b>
<b>Caratteristiche dell'impatto potenziale</b>	<b>pag. 48</b>
<b>Simulazione dell'intervento</b>	<b>pag. 51</b>
<b>Compatibilità paesaggistica dell'intervento</b>	<b>pag. 53</b>
<b>Considerazioni conclusive</b>	<b>pag. 54</b>

## **PREMESSA**

Il presente studio preliminare ambientale è relativo al progetto di ricerca mineraria per bentonite ed argille smettiche nell'ambito della procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale dell'area mineraria ubicata all'interno della Concessione mineraria denominata "Casa Aliderru" in agro del Comune di Sassari nell'omonima provincia. Il Committente, rappresentato dalla Società Sarda di Bentonite (SSB) con sede in Santa Giusta loc. Cirras, intende infatti proseguire un'attività di ricerca al margine dell'area estrattiva vigente. E' quindi intendimento del Committente effettuare le ricerche minerarie con l'ausilio di sondaggi geognostici all'interno dell'area della Concessione Mineraria autorizzata i cui limiti sono riportati nella Tavola I.

La presente relazione contiene la descrizione del progetto e i dati necessari per individuare e valutare i principali effetti che il progetto può avere sull'ambiente (D.G.R. n°24/23 del 23/04/2008) individuando inoltre gli eventuali interventi di mitigazione necessari per evitare o mitigare gli effetti negativi significativi.

I contenuti della relazione e gli elementi considerati dall'autorità competente nell'ambito della procedura di verifica sono specificati nell'allegato B2 della D.G.R. n° 24/23 del 23/04/2008

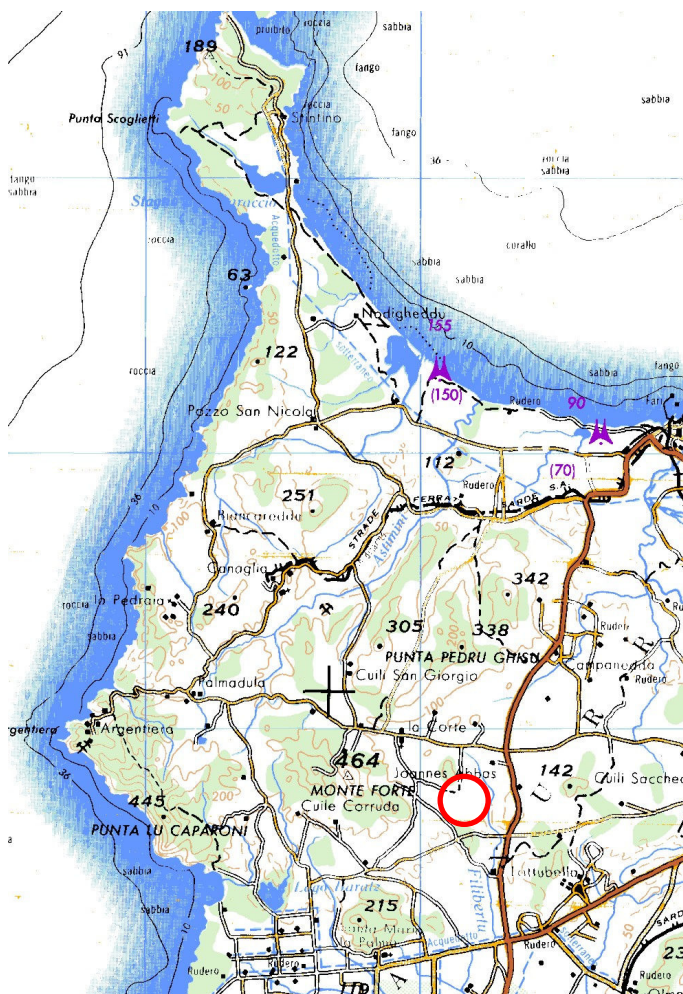
## **IL PROPONENTE DELL'OPERA**

La Società Sarda di Bentonite S.r.l. (S.S.B. S.r.l.), nasce nel 1989 a seguito della fusione della società MI.CHI.SA. (Gruppo Laviosa S.p.A. di Livorno) e della società mineraria Süd-Chemie Italia S.p.A., consociata della Süd-Chemie AG di Monaco di Baviera; quest'ultima dal 1997 è divenuta totalmente detentrica dell'intero pacchetto azionario. La società opera dall'anno 2000, nelle fasi di fornitura di minerali grezzi che estrae nelle diverse concessioni minerarie presenti nell'isola, nella lavorazione e fornitura dei prodotti granulari, prodotti macinati sfusi, prodotti vagliati sfusi e prodotti, secondo le norme del sistema ISO 9002 e si connota come una delle più importanti aziende produttrici di argille bentonitiche del Mediterraneo. La SSB ha sede principale nel Comune di Santa Giusta (OR) – loc. Cirras, all'interno del Porto Industriale di Oristano ed in Sardegna sviluppa la verticalizzazione della produzione attraverso due stabilimenti produttivi: uno nel comune di Piscinas ed

uno ad Oristano nel quale avviene il carico delle navi per diverse destinazioni internazionali. Gli uffici minerari si trovano a Cagliari In Viale Merello.

L'Azienda committente opera comunque nell'ambito di un sistema integrato qualità-ambiente-sicurezza basato sulle normative ISO 9001:2000 e 14001 oltre alle norme specifiche relative alla sicurezza cantieri con particolare riferimento a quelli minerari. La certificazione ISO 9001 comprende tutte le attività di progettazione, sviluppo, produzione, commercializzazione e assistenza per i prodotti realizzati in tutti gli stabilimenti produttivi e relativi a tutti i marchi del gruppo. Le caratteristiche tecnologiche di tutti i materiali sono garantite da controlli di laboratorio, interni ed esterni, che verificano la rispondenza dei parametri chimico-fisici con le norme internazionali.

### **INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO**

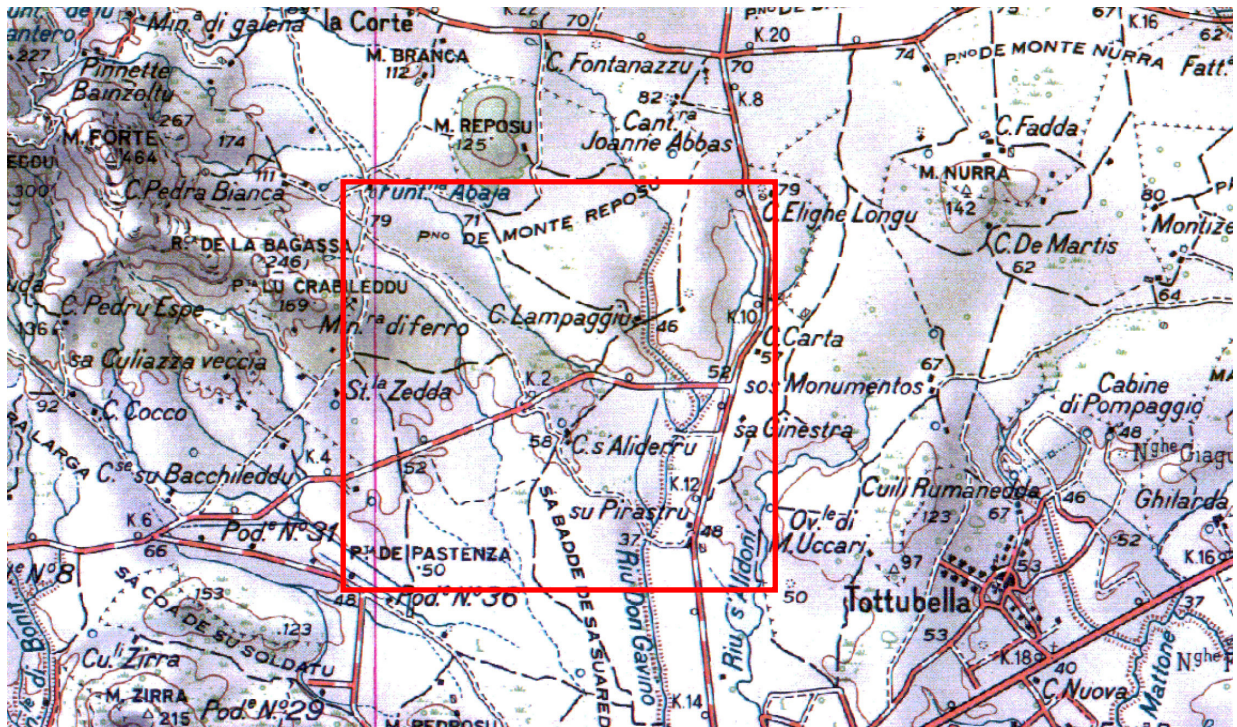


**Fig. 1:** Inquadramento geografico dell'area vasta

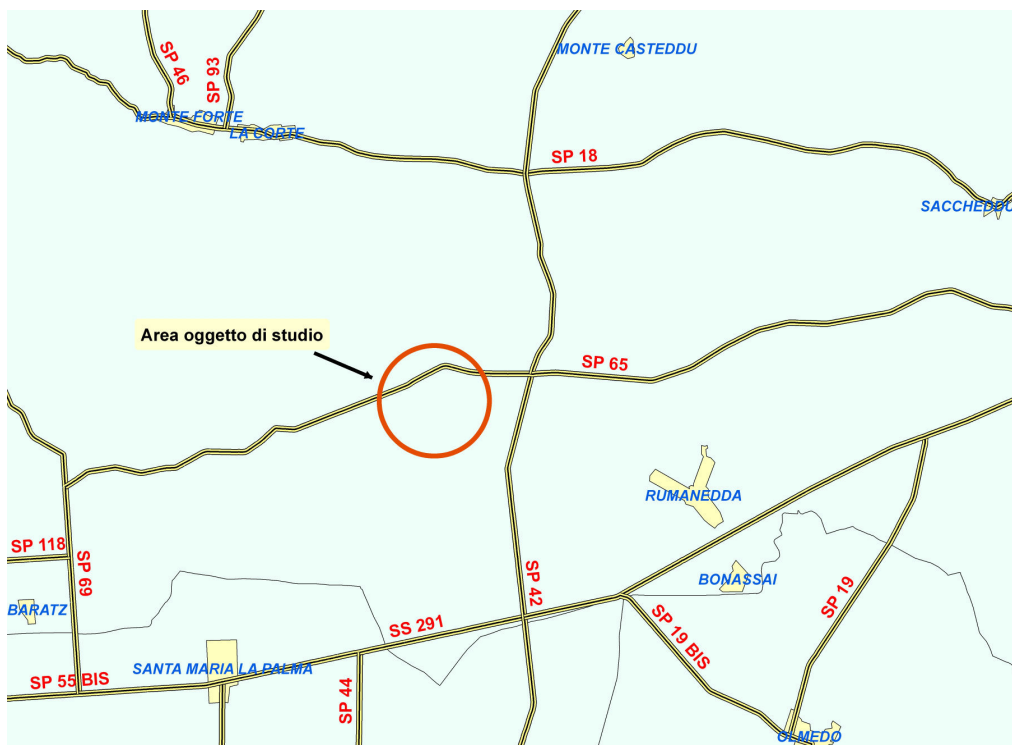
L'area mineraria su cui saranno sviluppate le ricerche è individuabile nel settore Nord Occidentale della Sardegna, e secondo la toponomastica regionale nella "Nurra", nel territorio del Comune di Sassari e ad una distanza di circa 20 km a Ovest dalla medesima cittadina, al centro dell'area compresa tra le frazioni di La Corte e Santa Maria La Palma, immediatamente a NW dell'area di Tottubella.

E' topograficamente ubicata al confine del Foglio N° 458 sez I (Palmadula) e Sez. II (Santa Maria La Palma) della Carta Topografica d'Italia scala 1:25.000 e nella Carta Tecnica Regionale Numerica,

in scala 1:10.000, al confine tra la Sezione N° 458080 (La Corte) e la Sezione N° 458120 (Santa Maria La Palma).



**Fig. 2:** Inquadramento topografico dell'area vasta



**Fig. 3:** Viabilità e localizzazione

La rappresentazione esatta dei luoghi è riportata negli elaborati cartografici di progetto ai quali si rimanda per una chiara e dettagliata localizzazione.

L'accessibilità al sito è garantita dalla S.S. 291 e successivamente dalla S.P. n° 65 che si snoda proprio all'interno del perimetro della Concessione mineraria. Una viabilità alternativa è rappresentata dalla S.P. 18 che attraverso la S.P. 42 si innesta nella S.P. 65.

### **INQUADRAMENTO URBANISTICO -VINCOLISTICO**

Al fine di fornire un quadro esaustivo che consenta di valutare la compatibilità del progetto in questione in relazione alle caratteristiche fisiche e naturali nonché antropizzate dei luoghi, agli elementi di pianificazione e a quelli ambientali previsti nei diversi disposti normativi di tutela ambientale e vincolistica, si riportano tutti i dati relativi a dette previsioni. L'analisi viene esplicitata con riferimento ai settori di pianificazione appresso indicati:

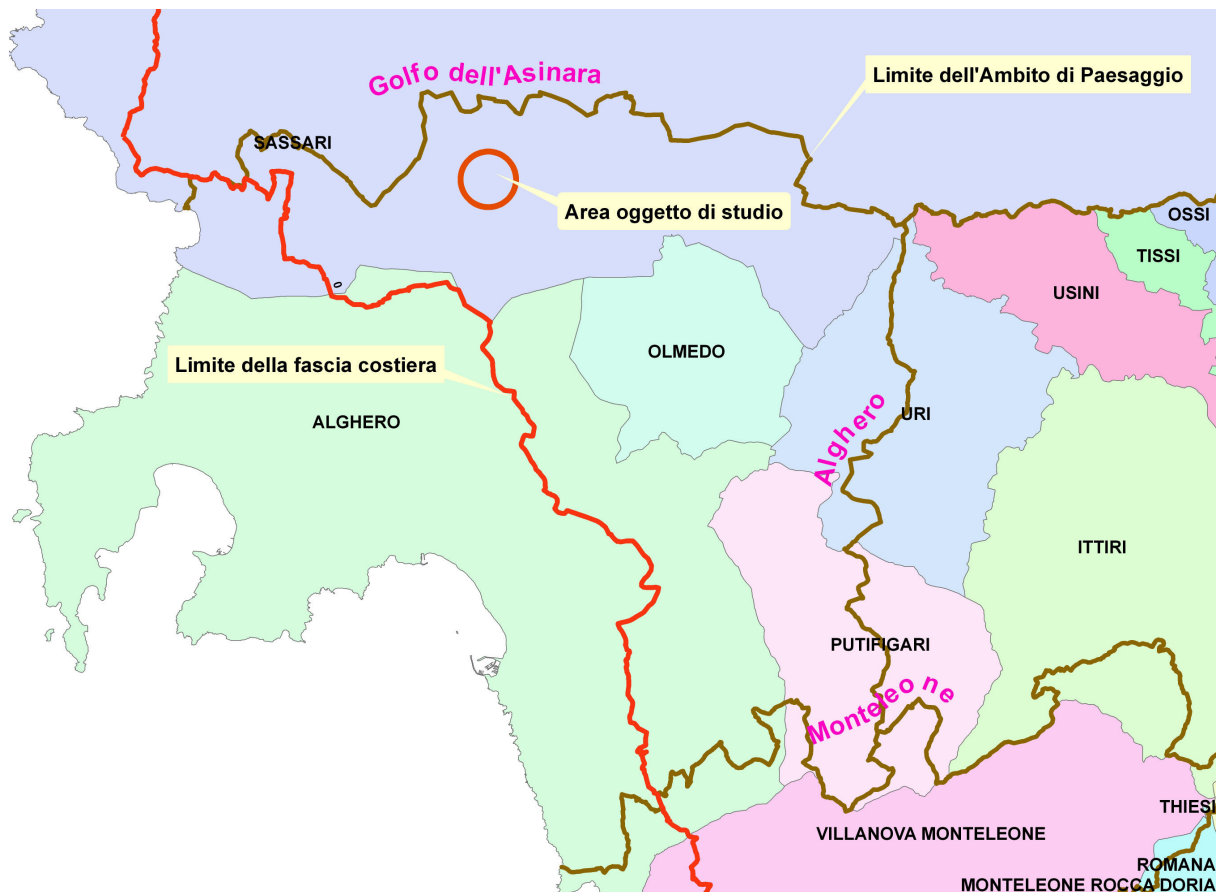
- Pianificazione di livello regionale (Piano Paesistico Regionale)
  - Pianificazione a livello provinciale (PUP / PTCP)
  - Pianificazione a livello locale (PUC)
  - Pianificazione settoriale
    - Piano Forestale Ambientale Regionale
    - Piano di Tutela delle acque
    - Piano di Assetto Idrogeologico
    - Piano regionale dei trasporti
    - Piano delle Attività estrattive
  - Vincoli ambientali e territoriali (T.U. 42/04 - SIC, ZPS etc.)
  - Vincoli archeologici
  - Procedura di Verifica di Impatto Ambientale
- 
- *Pianificazione di livello regionale (P.P.R)*

Attualmente il Piano Paesaggistico Regionale, secondo la Legge Regionale 5 novembre 2004 n° 8, approvato con Deliberazione della G.R. n° 36/7 del 5 settembre 2006 e pubblicato sul BURAS del 8/09/2006 è stato approvato in via definitiva per il primo ambito omogeneo – Ambito costiero, ai sensi dell'art. 11, comma 5 della L.R. 45/89, come modificata dalla L.R. 8/2004. Con tale strumento urbanistico, la Regione persegue l'obiettivo di assicurare un'adeguata tutela e

valorizzazione del paesaggio definendo un quadro di riferimento e di coordinamento per tutti gli atti di programmazione e di pianificazione alle diverse scale. Il PPR persegue 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 promuovere forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservare e migliorare le qualità.

Secondo la suddivisione del territorio proposta dal PPR, l'area interessata dall'intervento in progetto ricade nell'ambito di paesaggio n° 13 – Alghero, al di fuori della fascia costiera (il limite è posto sulla S.S. 125).



**Fig. 4:** Limite degli ambiti di Paesaggio e fascia costiera

Nella cartografia del PPR il settore non è censito come area mineraria, ma identificato all'interno di aree agroforestali con destinazione tipica di uso del suolo alle colture erbacee specializzate.

Dall'esame della cartografia del P.P.R. non si segnalano ulteriori elementi di vincolo quali beni identitari.

Si osserva che per ciò che concerne le attività estrattive, data la loro specificità, nel Piano Paesaggistico Regionale sono appositamente individuate le definizioni, prescrizioni e indirizzi ai quali ci si deve uniformare nella progettazione ed autorizzazione degli interventi; nella fattispecie vengono trascritti integralmente gli art. 96-97-98 delle N.d.A. del P.P.R.

*Art. 96 - Aree estrattive (cave e miniere). Definizione*

*Le aree estrattive sono quelle interessate da miniere in attività per la coltivazione e lavorazione di minerali di 1° categoria (minerali di interesse nazionale) e da cave per la coltivazione di materiali di 2° categoria (inerti per il settore delle costruzioni, per uso industriale locale e rocce ornamentali quali marmi e graniti).*

*Art. 97 - Aree estrattive (cave e miniere). Prescrizioni*

*Nelle aree estrattive di cui all'art. 96 è fatto obbligo di presentare progetti corredati da piani di sostenibilità delle attività, giustificativi delle esigenze di mercato, di mitigazione degli impatti durante l'esercizio e contenenti i piani di riqualificazione d'uso delle aree estrattive correlati al programma di durata dell'attività di estrazione, accompagnati da idonea garanzia fidejussoria commisurata al costo del programma di recupero ambientale.*

*Art. 98 - Aree estrattive (cave e miniere). Indirizzi*

*Nelle aree estrattive di cui all'art. 96 le autorità competenti si conformano ai seguenti indirizzi: a) predisposizione di piani per lo sviluppo sostenibile del settore e per la riqualificazione e il recupero delle aree già degradate da pregresse attività di cava e miniera anche attraverso pratiche quali audit e certificazione ambientale; b) predisposizione di linee guida per l'impiego di buone pratiche di coltivazione finalizzate a contenere gli impatti ambientali.*

- *pianificazione di livello provinciale (PUP/PTCP)*

Il Pup-Ptc della Provincia di Sassari, redatto ai sensi della L.R. 45/89 e del D.Lgs 267/00, è stato approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 18 del 04.05.2006. Il Piano delinea il progetto territoriale della Provincia proponendo una nuova organizzazione volta a dotare ogni parte del territorio provinciale di una specifica qualità urbana, ad individuare per ogni area una collocazione

soddisfacente nel modello di sviluppo assunto e a fornire un quadro di riferimento all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni area vengono esaltate e coordinate. Il Pup-Ptc della Provincia di Sassari ha assunto tra le opzioni di base la sostenibilità ambientale attraverso l'individuazione dei requisiti dell'azione progettuale: equità territoriale, perequazione ambientale, economia di prossimità, assunzione dell'ambiente, inteso come natura e storia, quale nucleo centrale dell'intero progetto di territorio. Sulla base di tali opzioni il Pup-Ptc, propone la costruzione di un progetto di territorio (progetto ambientale) attraverso una metodologia improntata al coinvolgimento degli attori, alla adeguata rappresentazione dei problemi, alla individuazione e condivisione delle scelte, alla flessibilità del metodo operativo.

Per ciò che concerne lo sfruttamento minerario, l'analisi eseguita nelle relazioni di settore relative ai campi del progetto ambientale, inquadra l'area in questione nel campo delle argille smettiche della Sardegna occidentale. Il campo include le aree interessate da attività estrattiva o potenzialmente suscettibili di tale attività a carico degli affioramenti di argille smettiche. Nell'ambito della descrizione forma-processo in tale campo si osserva che *“le argille smettiche, più comunemente note come bentoniti, sono costituite da fillosilicati a reticolo espandibile, che derivano dall'alterazione di rocce vulcaniche. La sua distribuzione nell'isola è, quindi, strettamente legata alla presenza di rocce vulcaniche cenozoiche”*.

Per ciò che concerne la risorsa si indica che *“l'estrazione di bentonite nella provincia di Sassari è iniziata negli anni '60 con i centri di produzione di Uri e Trinità d'Agultu e ha fatto registrare una importante crescita negli ultimi anni. Attualmente le cave attive sono localizzate a Trinità, Uri, Putifigari, Ittiri, La Corte. Mentre permessi di ricerca e importanti giacimenti si trovano in diverse aree come ad esempio ad Arcone tra Sassari e Olmedo, vicino a Ploaghe e nell'area compresa tra Ittiri e Villanova”*.

Con riferimento alle potenzialità il Piano Provinciale osserva (i dati come riferito sono comunque relativi al 2005-2006) che attualmente le *“potenzialità geominerarie della Sardegna nord-occidentale appaiono notevoli e, negli ultimi quindici anni, hanno fatto registrare un aumento delle unità produttive da due a cinque. Lo sviluppo dell'attività estrattiva è però legata all'andamento del mercato internazionale attualmente in espansione per usi civili, per lettieri domestiche e, nelle qualità di pregio, nell'industria dei cosmetici, detergenti e supporti catalitici. Una limitazione all'estrazione potrebbe derivare dalla relativa diffusione del minerale nei paesi in via di sviluppo che, soprattutto nei livelli di più bassa qualità, potrebbero condizionare il*

mercato. Appare opportuno, pertanto, puntare verso la realizzazione di impianti per produrre bentonite modificate a prezzo elevato che continueranno ad espandersi e potranno costituire settori di maggior profitto. Per ora gli impianti di lavorazione sono tutti localizzati nelle aree industriali del sud Sardegna (Oristano, Sulcis, Cagliari)”.

Nel caso specifico in oggetto, all'interno del Piano Provinciale, nell'ambito dell'analisi delle problematiche dei processi e quindi dei problemi di bilancio tra popolazione e risorsa e i relativi problemi di fruizione, si osserva che “le cave di bentonite sono quelle a più basso impatto ambientale, sia perché sono localizzate in siti marginali rispetto alle morfologie dominanti l'unità paesaggistica delle vulcaniti cenozoiche, sia per la totale impermeabilità della bentonite che inibisce ogni interazione con le acque sotterranee. Anche i problemi di viabilità sono meno accentuati se confrontati con quelli generati dallo sfruttamento delle sabbie silicee o del granito nella Gallura costiera. Dalle cave di bentonite della Sardegna nord occidentale è facile raggiungere sia Porto Torres per l'esportazione del minerale sul continente o all'estero, che la Strada Statale 131 per il conferimento del minerale agli impianti di trasformazione del sud dell'Isola, senza interferire con flussi turistici ed evitando gli attraversamenti di centri abitati.”.

Per ciò che concerne la progettazione dei processi e quindi le ipotesi di soluzione delle problematiche evidenziate si osserva che le stesse “passano necessariamente attraverso la costituzione dei poli estrattivi, alla cui definizione, come per le sabbie silicee, dovranno essere concretamente coinvolti i comuni e enti sovracomunali. Concettualmente, i poli estrattivi dovranno comprendere non solo il territorio direttamente interessato dagli affioramenti del minerale, ma anche gli ambiti coinvolti sotto l'aspetto visivo e dal traffico pesante per il trasporto del materiale. All'interno dei poli estrattivi dovrebbe essere favorito l'insediamento di impianti e infrastrutture di trasformazione che aumentino il valore aggiunto delle materie prime creando occupazione. In caso contrario potremmo assistere, ad estreme variazioni nella richiesta in quanto il mercato è condizionato, soprattutto nei livelli di più bassa qualità, dalla relativa diffusione del minerale nei paesi in via di sviluppo. I fattori di impatto ambientale insiti nell'attività delle cave di bentonite sono soprattutto di tipo visivo. Infatti essa non produce grandi quantità di sterili o comunque scarti di lavorazione ne provoca inquinamento delle falde. Sarà comunque necessario concentrare le coltivazioni in poche unità produttive di grandi dimensioni. Nel loro recupero potrebbe essere contemplato il riutilizzo dei siti come discariche in quanto, rispetto ad altre attività di cava, risultano quelle a più basso impatto ambientale”.

A seguito dell'analisi del piano non si rilevano quindi vincoli specifici e quindi si ritiene che l'attività sia pienamente compatibile visto che l'attività produttiva si esplica oramai da anni nella miniera di S'Aliderru con l'impiego di maestranze locali e quindi con una ricaduta occupazionale e di indotto sul territorio medesimo.

- *Pianificazione di livello comunale (P.U.C.)*

Il vigente Piano Regolatore della Città di Sassari è stato adottato definitivamente con Deliberazione del C.C. N. 377 - 378 del 29/03/1983. Successivamente a tale atto sono state approvate diverse varianti l'ultima delle quali in data 20 gennaio 2009. Nelle norme di attuazione del piano regolatore non sono presenti riferimenti alle attività minerarie. Peraltro queste attività sono disciplinate da leggi nazionali sovraordinate quando si tratti, come nel caso in esame, della coltivazione di minerali di prima categoria.

- *Pianificazione settoriale*

- Piano Forestale Ambientale Regionale

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001, è stato approvato in via definitiva con Deliberazione n. 53/9 del 27/12/2007. Esso rappresenta uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna. Già assunto quale piano stralcio di bacino ai sensi della legge n. 183/1989, individua, per quanto attiene la tutela del suolo e la lotta alla desertificazione, misure e indirizzi attuativi per la prevenzione, il recupero e la mitigazione delle aree soggette a fenomeni di dissesto idrogeologico.

Gli obiettivi del Piano sono perseguiti attraverso la previsione di interventi per la difesa del suolo di tipo estensivo, in particolare forestali, volti sia alla prevenzione che alla mitigazione e al recupero delle aree degradate.

I macro-obiettivi individuati sono i seguenti:

- *tutela dell'ambiente*, da attuarsi mediante azioni inerenti la difesa del suolo e il contenimento dei processi di desertificazione, Miglioramento della funzionalità e vitalità dei sistemi forestali esistenti, tutela e miglioramento della biodiversità, prevenzione e lotta fitosanitaria, lotta ai cambiamenti

- climatici ed energia rinnovabile, incremento del patrimonio boschivo, prevenzione degli incendi ecc;
- *miglioramento della competitività delle filiere, crescita economica, aumento dell'occupazione diretta e indotta, formazione professionale* da attuarsi mediante potenziamento del comparto sughericolo, valorizzazione economica del ceduo, azioni per la cooperazione e la promozione dell'associazionismo forestale, Impianti di arboricoltura per biomassa forestale, Formazione professionale, Certificazione forestale, Valorizzazione delle foreste con finalità turistico-ricreative;
  - *informazione ed educazione ambientale;*
  - *potenziamento degli strumenti conoscitivi, ricerca applicata e sperimentazione* da attuarsi mediante Inventario e Carta forestale regionale, Lotta fitosanitaria e altre varie linee di ricerca.

Il territorio regionale è stato inoltre compartimentato dal PFAR in 25 distretti territoriali, la cui delimitazione si basa sul concetto di indivisibilità delle unità fisiografiche, espressione dei caratteri fisici, geomorfologici, pedologico-vegetazionali e paesaggistici. I distretti accolgono una varietà di ambiti di paesaggio caratterizzati da connotazioni omogenee nella loro peculiarità. L'area in questione è inserita nel Distretto n° 2 della Nurra e Sassarese.

I distretti costituiscono delle unità di pianificazione territoriale a ciascuno dei quali viene attribuita una destinazione funzionale propria, il cui riconoscimento consente la proposizione di modelli gestionali differenti. Per ogni distretto il PFAR riporta una scheda descrittiva del quadro conoscitivo di contesto preliminare, il quale analizza i dati amministrativi, il paesaggio, analisi morfometrica, inquadramento vegetazionale, uso del suolo, quadro della gestione forestale, analisi delle aree di tutela naturalistica istituite e delle aree di tutela idrogeologica.

Le azioni proposte dal PFAR si articolano in 5 differenti Linee e sono ulteriormente strutturate in Misure, Azioni e Sottoazioni, riferibili a contesti territoriali tipo descritti sulla base delle criticità ambientali, delle peculiarità e vocazioni territoriali, delle categorie forestali presenti; ogni tipologia di intervento è perciò sempre riferita alle specificità e caratteristiche del contesto ambientale ed economico in cui si opera.

- linea protettiva, orientata alla conservazione e al miglioramento del livello di stabilità delle terre e dell'efficienza funzionale dei sistemi forestali mediterranei;
- linea naturalistico-paesaggistica, orientata alla preservazione e conservazione della qualità dei sistemi ecologici in tutte le loro componenti fisiche e biologiche, all'accrescimento della complessità e della funzionalità dei popolamenti, al mantenimento e miglioramento del valore paesaggistico dei contesti forestali;
- linea produttiva, per la crescita economica e il benessere sociale del territorio agroforestale attraverso la valorizzazione economica delle foreste e la promozione dell'impresa forestale;
- linea informazione ed educazione ambientale, per la promozione dell'attività di informazione, sensibilizzazione ed educazione ambientale applicata al settore forestale;
- linea ricerca applicata e sperimentazione, per il potenziamento delle conoscenze sull'entità, distribuzione e stato della vegetazione forestale regionale, e per la regolamentazione di particolari aspetti della materia forestale.

L'analisi effettuata ha permesso di classificare il territorio oggetto di studio sotto i diversi aspetti tematici:

- con riferimento alle serie vegetazionali l'area è inserita nel gruppo SA12 della serie sarda (serie termo mediterranea del leccio);
- con riferimento all'uso del suolo l'area è inserita nell'ambito di aree minerarie e sistemi agricoli intensivi;
- con riferimento alle aree istituite di tutela naturalistica non si riscontra alcuna area di tutela
- non si rileva alcun tipo di gestione forestale pubblica EFS
- Non è presente il vincolo idrogeologico di cui al R.D. 3267/1923
- Non sono presenti vincoli P.A.I. o aree censite nel progetto IFFI
- La propensione potenziale all'erosione delle aree in questione è classificabile da media a debole e da forte a media
- Non si rilevano aree a vocazione sughericola

Gli obiettivi del Piano sono e saranno perseguiti durante le diverse fasi di attività, attraverso la risistemazione immediata delle aree interessate dalle attività di ricerca.

o Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque è redatto ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., in recepimento della Direttiva 2000/60/CE sulla redazione dei piani di gestione dei bacini idrografici.

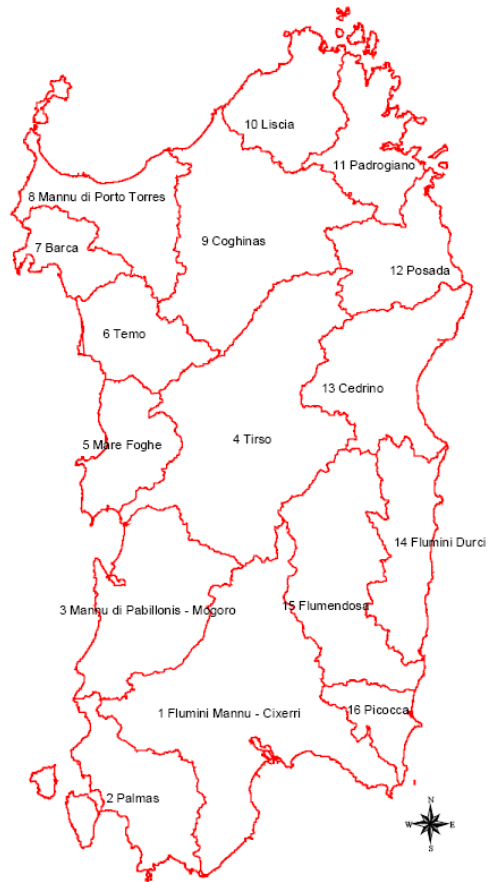
Lo sviluppo del P.T.A. è partito da un quadro conoscitivo sulle risorse idriche derivato dal Piano Regionale di Risanamento delle Acque (P.R.R.A.), la cui prima stesura risale al 1982, poi aggiornata e adeguata, fino alla versione attualmente vigente approvata con D.G.R. n. 12/14 del 16/4/2002. Il P.T.A., approvato con D.G.R. n. 14/16 del 4/04/2006, ha come finalità primarie la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica e il raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni e disponibilità.

Il P.T.A. costituisce il piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna ai sensi dell'art. 12 della L. 493/93 (integrazione all'art. 17 della 183/89). Gli obiettivi del Piano possono essere così sintetizzati:

- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche; tale obiettivo dovrà essere perseguito con strumenti adeguati particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;

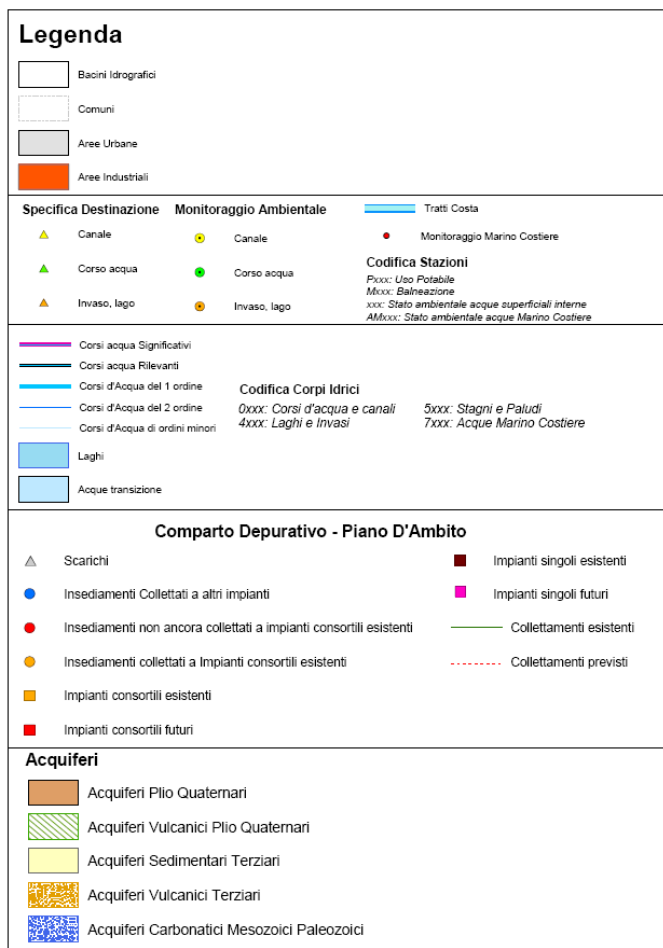
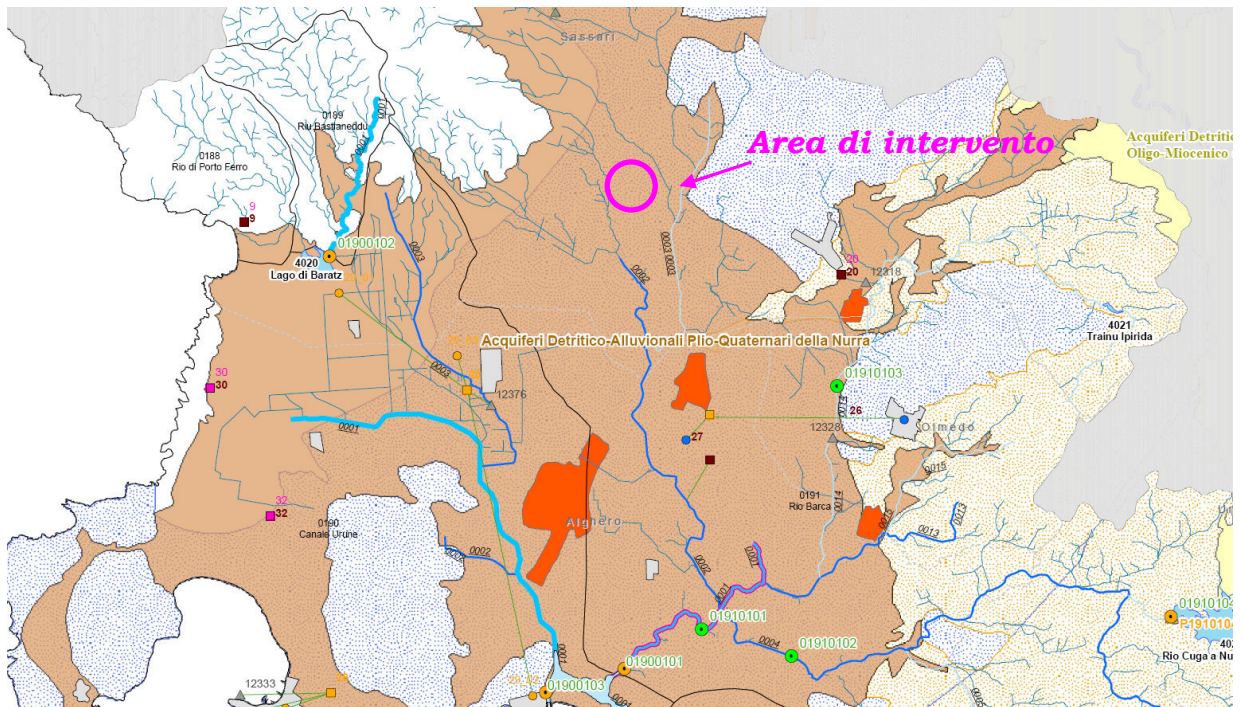
➤ lotta alla desertificazione.

Come previsto dalla Legge 183/89, la Regione integra il dispositivo del P.T.A. con Direttive “alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli” (art. 17, comma 3, lettera c). Pertanto come ulteriore specificazione degli obiettivi di piano sono individuate le materie e le problematiche che queste Direttive dovranno trattare. Queste Direttive dovranno, inoltre, essere recepite nei piani territoriali della Regione, delle Province e dei Comuni.



La Regione Sardegna ha individuato, nell'intero territorio regionale, il bacino unico regionale ai sensi della L. 183/89 e l'Ambito Territoriale Ottimale ai sensi della L. 36/94; si adotta la stessa delimitazione unica anche per il Distretto Idrografico ai sensi della direttiva 2000/60/CE.

Nella redazione del PTA (art. 24 ed Allegato 4 del D.Lgs. 152/99) per le finalità derivanti dall'esigenza di circoscrivere l'esame di approfondimento, riservandolo a porzioni omogenee di territorio, si è suddiviso l'intero territorio Regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi, a cui sono state convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino - costiere.



**Fig. 5: Unità Idrografica Omogenea n° 7 – stralcio**

Nel caso in esame, si osserva che l'area di intervento ricade all'interno dell'U.I.O. n° 7 del Rio Barca. Dall'esame della cartografia si evince che essa ricade in prossimità della rete idrografica definita da corsi d'acqua del secondo ordine, compresa nel bacino scolante del Riu Filibertu (codice corpo idrico 002) e avente una lunghezza dell'asta principale pari a 9.78 km, affluente diretto del rio Barca identificato dal Codice CEDOC 0191.

Per ciò che concerne i carichi diffusi di BOD5 di origine zootecnica la densità rapportata all'intero territorio comunale è compresa tra 5.02 e 9.07 tonn/anno/Kmq, mentre la densità di COD si assesta su valori compresi tra 9.19 e 16.63 t/anno/Kmq. Anche per ciò che concerne la densità di azoto totale di origine agricola e zootecnica rapportato per ogni comune alla S.A.U. il valore riferito all'intero territorio comunale è nella media. Lo stesso si dica del fosforo di origine agricola, mentre sono bassi di origine zootecnica. Dall'esame della cartografia del Piano (Tav. 11) non sono indicate aree protette ed altre aree di salvaguardia.

Considerando le specifiche riportate nella normativa di attuazione, si evidenzia che l'area di intervento è posta a monte di un compluvio che drena le acque in direzione N-S verso il Rio Barca. Si rimarca la compatibilità dell'intervento con gli obiettivi del Piano di Tutela delle Acque.

o Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) individua le aree a rischio idraulico e di frana e ha valore di piano stralcio ai sensi della L. n° 183/89. Il PAI è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n° 3 del 21/02/2006 ed è stato adottato e approvato limitatamente alla perimetrazione delle aree a pericolosità H4, H3 e H2 e a rischio R4, R3 e R2.

Il Piano ha lo scopo di individuare e perimetrare le aree a rischio idraulico e geomorfologico, definire le relative misure di salvaguardia sulla base di quanto espresso dalla Legge n. 267 del 3 agosto 1998 e programmare le misure di mitigazione del rischio.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale provinciale e comunale in quanto finalizzato alla salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici (Norme di Attuazione del PAI, Art. 4, comma 4).

Le previsioni del Piano pertanto producono effetti sugli usi del territorio e delle risorse naturali e sulla pianificazione urbanistica anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica (N.A. PAI, art. 6).

Le Norme di Attuazione del PAI prescrivono che i Comuni e le altre Amministrazioni interessate, provvedano a riportare alla scala grafica della strumentazione urbanistica vigente i perimetri delle aree a pericolosità idraulica Hi e geomorfologica Hg e delle aree a rischio idraulico Ri e geomorfologico Rg, e ad adeguare contestualmente le norme dello strumento urbanistico (N.A. PAI, Art. 4, comma 5). Prevedono inoltre che nell'adeguamento della pianificazione comunale vengano delimitate le aree di significativa pericolosità idraulica e geomorfologica non perimetrate in precedenza dal PAI (N.A. PAI, Art. 26). Indipendentemente dall'esistenza di aree perimetrate dal PAI, i Comuni, in base all'articolo 8 comma 2, devono produrre appositi studi di compatibilità idraulica e geologico-tecnica riferiti all'intero territorio comunale, approvato dall'Autorità Idraulica competente per territorio (Servizio del Genio Civile), integrandolo negli atti di Piano che costituiranno oggetto della verifica di coerenza (art.31 commi 3, 5 L.R n.7/02). Gli ambiti di riferimento del Piano sono i sette Sub-Bacini individuati, all'interno del Bacino Unico Regionale, ognuno dei quali è caratterizzato in generale da una omogeneità geomorfologica, geografica e idrologica: Sulcis, Tirso, Coghinas-Mannu-Temo, Liscia, Posada – Cedrino, Sud-Orientale, Flumendosa-Campidano-Cixerri. Per ciò che concerne le perimetrazioni dell'area si osserva che il settore di intervento ricade nel sub-bacino n° 3 – Coghinas - Mannu - Temo, ma non è inserito in alcuna area pericolosa o a rischio idraulico o di frana.

o *Piano delle attività Estrattive*

Per ciò che concerne le attività estrattive, considerato che tali attività erano transitoriamente regolamentate sotto il profilo pianificatorio dallo “Stralcio del Piano Regionale delle Attività Estrattive” approvato dal Consiglio Regionale in data 30/06/1993 e pubblicato sul BURAS n° 29 del 28/07/1993 e che lo stesso ha perso la sua efficacia al momento dell'approvazione del P.P.R., si evidenzia che occorre fare riferimento alla Deliberazione della Giunta Regionale n° 47/18 del 20/10/2009 quale atto di indirizzo per il settore estrattivo in sostituzione della Delib.G.R. n. 37/14 del 25.9.2007.

A tal fine si osserva che nella medesima delibera sono indicate le prescrizioni, alcune delle quali riguardanti il procedimento di rilascio dei permessi di ricerca minerari e le attività da porre in essere nelle concessioni e quindi di seguito riportate:

- *rimuovere il divieto di rilasciare per 5 anni nuove autorizzazioni e concessioni per l'apertura di cave e miniere e le limitazioni per il rilascio dei permessi di ricerca, promuovendo nel contempo un nuovo impulso ai processi di recupero delle cave dismesse o in attività;*
- *incrementare nell'esercizio dell'attività estrattive il ricorso alle buone pratiche di coltivazione mineraria e recupero ambientale. A tal fine dovrà essere privilegiata, quando la conformazione del giacimento lo consente, il ricorso alla coltivazione per lotti al fine di garantire, sul lotto già coltivato, l'avvio delle operazioni di recupero e riqualificazione ambientale contestualmente alla prosecuzione dell'attività estrattiva;*
- *migliorare il livello qualitativo delle progettazioni degli interventi di carattere estrattivo e degli interventi di recupero ambientale e riqualificazione delle aree estrattive dismesse. A tal fine l'Assessore dell'industria, di concerto con l'Assessore della difesa dell'ambiente e con l'Assessore degli enti locali, finanze e urbanistica dovrà predisporre delle linee guida volte a definire gli indirizzi a cui dovranno attenersi gli operatori del settore nel predisporre i progetti di coltivazione, di recupero e riqualificazione ambientale, complete della documentazione da presentare agli uffici al fine di meglio rappresentare l'impatto della coltivazione e l'idoneità del progetto di recupero proposto;*
- *favorire l'apertura di cave e miniere per l'estrazione di materiali per uso industriale quando sono funzionali ad un processo produttivo di filiera;*
- *commisurare la durata temporale dell'autorizzazione di cava e della concessione mineraria alla dimensione del giacimento e al reale periodo di ammortamento degli investimenti necessari per finanziare la ricerca mineraria, l'avviamento dei giacimenti e la realizzazione dei nuovi impianti di trasformazione e trattamento, e comunque non superiore ai 15 anni;*
- *prevedere che tutti i progetti di recupero e riqualificazione ambientale dei siti precedentemente interessati da attività mineraria, ivi inclusi i progetti relativi ad attività minerarie formalmente cessate o abbandonate, devono essere approvati dall'Assessorato dell'industria, sentito il parere dell'Assessorato della difesa dell'ambiente e del Comune in cui ricade l'area da riqualificare;*

- *richiedere, prima di procedere al rilascio della concessione mineraria e dell'autorizzazione di cava, la presentazione di un'idonea fideiussione a garanzia dell'effettiva esecuzione del progetto di recupero o riqualificazione ambientale. Saranno accettate esclusivamente le fideiussioni fornite dagli istituti di credito e da primarie compagnie di assicurazione, a prima istanza;*
- *di precludere, per effetto del diverso regime giuridico delle miniere rispetto alle cave, l'esercizio dell'attività di cava, ovvero la coltivazione e la commercializzazione di materiali di seconda categoria, in aree oggetto di rilascio di concessione mineraria. Gli eventuali sterili dovranno essere stoccati ed utilizzati nelle operazioni di recupero e riqualificazione ambientale della medesima concessione mineraria secondo le disposizioni delle normative vigenti, ovvero stoccati in apposite discariche.*

Considerato che per l'attività in questione si sta procedendo alla redazione della documentazione per l'ammissione alla procedura di Verifica si osserva che l'attività è ammissibile ai sensi della Deliberazione citata.

- *Altri regimi vincolistici*
- *Vincoli ambientali e territoriali*

L'analisi dell'area in rapporto ad altri potenziali vincoli è di seguito specificata.

- **Aree di notevole interesse pubblico: vincolo ex. art. 136 D.Lgs 42/04**

L'area di ricerca è completamente esterna al vincolo in questione.

- **Aree tutelate per legge: vincolo ex art. 142 D.Lgs 42/04**

L'area di ricerca è in genere quasi completamente esterna al vincolo in questione, in alcune aree prossime ai corsi d'acqua è vigente il vincolo di cui all'art. 142 lettera c. e per questo sarà presentata apposita istanza autorizzativa al Servizio Governo del Territorio – Ufficio Tutela del Paesaggio di Sassari.

- **Aree d'interesse naturalistico istituzionalmente tutelate e/o individuate**

L'area di ricerca è completamente esterna al vincolo in questione

- **Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna**

L'area di ricerca è completamente esterna al vincolo in questione

- **Oasi permanenti di Protezione e Cattura.**

L'area di ricerca è completamente esterna al vincolo in questione.

- **Aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923.**

L'area di ricerca è completamente esterna al vincolo in questione

- **Aree soggette ad uso civico.**

L'area di ricerca è completamente esterna al vincolo in questione

- **Aree percorse da incendio (L. 353/2000)**

Non si rilevano aree boscate percorse dal fuoco. Eventuali aree incendiate eventualmente già esistenti all'interno dell'area della concessione non interessano comunque aree boscate sui quali sia applicabile il vincolo.

- **Vincolo archeologico**

L'area di ricerca è parzialmente inserita in prossimità di alcune aree archeologiche in prossimità delle quali non sarà eseguito comunque alcun intervento. Le aree sono identificabili nell'apposita cartografia allegata alla presente.

- **Procedura di verifica di impatto ambientale**

Il presente progetto, in ottemperanza alla normativa vigente in materia di impatto ambientale di cui al D.P.R. 12/04/1996 e successive modificazioni ed integrazioni e alle disposizioni indicate nella deliberazione n° 24/23 del 23/04/2008, è da sottoporre alla procedura di verifica di Impatto Ambientale così come prescritto nell'allegato B del medesimo Decreto alla lettera b dell'art. 2: *attività di ricerca sulla terraferma delle sostanze minerali di miniera di cui all'art. 2, comma 2, del regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443, ivi comprese le risorse geotermiche, incluse le relative attività minerarie;*

La presente relazione è parte integrante della documentazione tecnica necessaria per l'espletamento della procedura in questione

➤ Compatibilità del progetto: conclusioni

Dall'esame comparato degli strumenti di pianificazione presi in esame, sia in campo territoriale che in quello settoriale, così come meglio esplicitato nella

presente, non emergono particolari elementi di incompatibilità tra il progetto ed i loro obiettivi. In generale, infatti, tutti i piani, mirano ad obiettivi generali di sostenibilità ambientale che sono evidentemente stati giudicati compatibili con le opere di ricerca che saranno riportate in progetto. Non si rilevano inoltre situazioni vincolistiche incompatibili per lo sviluppo delle attività previste.

## **CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E LITOLOGICHE DELL'AREA**

Il presente capitolo è specificatamente dedicato alla descrizione del suolo e del sottosuolo.

Esso si articola nei seguenti sei paragrafi:

- quadro normativo di riferimento;
- inquadramento geologico, morfologico, tettonico-strutturale e sismico dell'area vasta;
- caratteristiche geologico-morfologiche specifiche del sito

### **Quadro normativo di riferimento**

Le principali normative attinenti la tutela del suolo sono:

- *Legge 2 febbraio 1974 n° 64: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;*
- *Decreto del ministero dei Lavori Pubblici 11.03.1988 (G.U. 1.6.1988 n° 127 suppl.) e relativa Circolare Esplicativa del 24 settembre 1998 n° 30483;*
- *L. 18 maggio 1989, n. 183 e succ. modif. ed integraz. "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo";*
- *D.M. 14/01/2008: Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2008) e Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle NTC2008*

### **- geomorfologia**

L'area di ricerca ricade interamente all'interno del complesso sedimentario e vulcanico della Nurra caratterizzato da un ambiente geomorfico di tipo collinare, con altimetria media intorno ai 50 m. s.l.m., subpianeggiante e a bassa acclività in genere inferiore al 10%. Ne deriva che anche l'energia del rilievo e quindi i relativi processi erosivi si esplicano in maniera molto lenta rispetto alle aree adiacenti rappresentate da complessi geologici antichi.

In via del tutto generale si evidenzia che l'evoluzione geomorfologica del settore è il risultato della combinazione dei processi di natura endogena ed esogena e come tale è quindi influenzata dalla struttura geologica intesa sia come caratteristiche mineralogico-petrografiche delle rocce, sia come giacitura e diversa competenza in relazione alla resistenza che esse oppongono agli agenti del modellamento esogeno.

La dinamica morfologica è strettamente legata alle alternanze litologiche e alle vicende tettoniche e magmatiche che hanno interessato l'area. La regolarità delle paleosuperfici di natura carbonatica e arenacea che per motivi tettonici e giacitureali si presentano nelle tipiche forme strutturali è alternata alle forme maggiormente arrotondate delle vulcaniti. Il contatto tra le due superfici è spesso marcato da brusche rotture di pendio, acclività più elevate, gradini e locali scarpe di faglia ben conservate.

L'analisi della successione geologico - morfologica evidenzia che nell'immediato intorno le rotture di pendio più evidenti si notano in corrispondenza delle bancate calcaree e travertinose o dei banchi vulcanici più resistenti. In corrispondenza della zona di intervento le forme non sono comunque evidenti in quanto le indagini saranno sviluppate prevalentemente su aree pianeggianti poste in corrispondenza degli affioramenti vulcanici sottostanti le coltri detritiche ed alluvionali.

Nell'ambito delle vulcaniti i processi maggiormente agenti sono invece legati al ruscellamento diffuso e incanalato.



L'area risente inoltre dell'antropizzazione sia per effetto della presenza di numerose aziende agro-zootecniche e sia per l'attività mineraria svolta nella miniera di Casa S'Aliderru. In queste aree è in esercizio l'attività di produzione delle bentonite con riporti e scavi che solitamente non sono particolarmente evidenti in quanto

**Foto n° 1:** escavazione delle bentoniti

sviluppati a fossa. Alcune aree sono state recuperate in maniera definitiva a seguito dello sfruttamento e restituite alla destinazione originaria.

### **Inquadramento geologico**

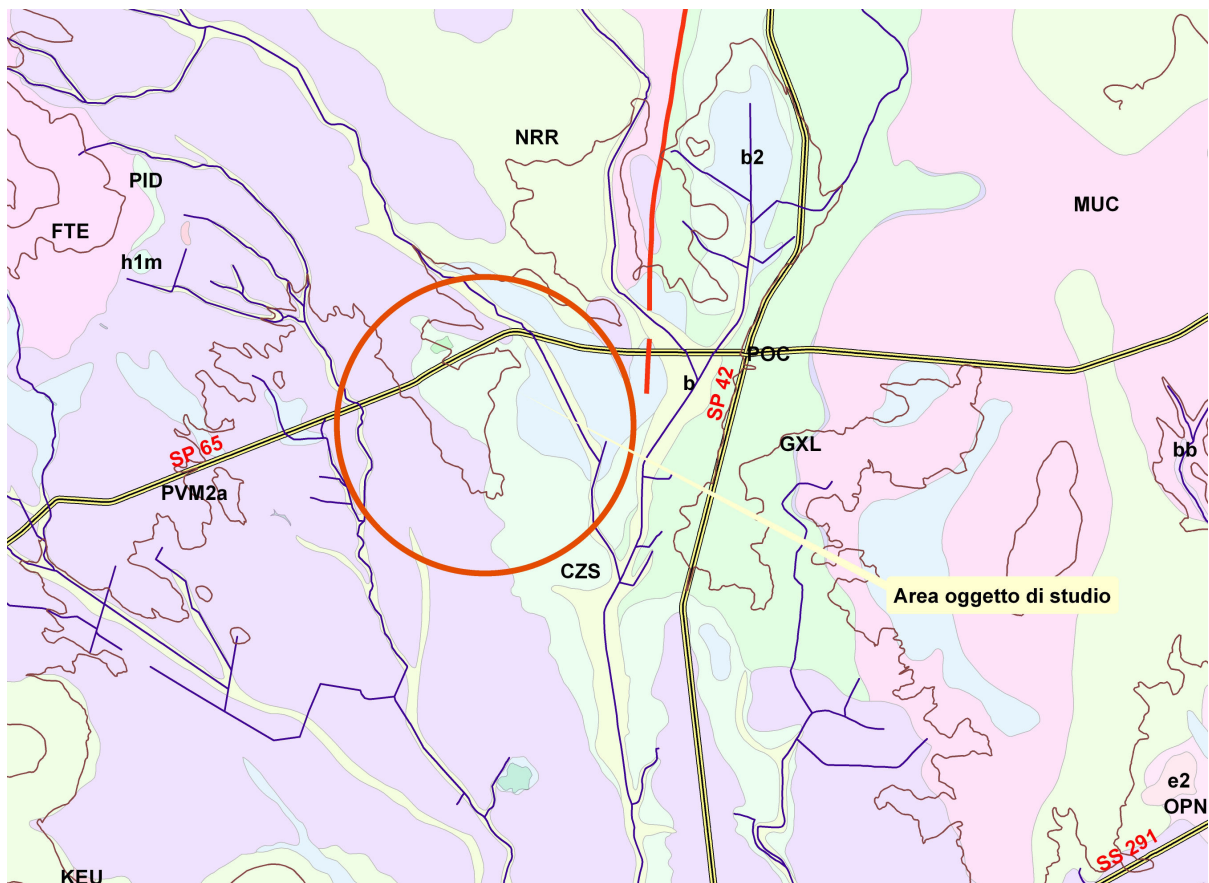
La successione geologico stratigrafica del settore immediatamente circostante l'area di ricerca, rilevata mediante osservazioni ed indagini dirette è rappresentata dal basso verso l'alto da:

- FORMAZIONE DI MONTE FORTE, rappresentata da metarenarie e quarziti. Età CAMBRIANO - ORDOVICIANO INF. La formazione affiora a Ovest dell'area di ricerca, presso i rilievi collinari di Punta Su candelieri e Punta su Crabileddu.- **Sigla FTE**
  
- FORMAZIONE DI MONTE NURRA rappresentata da dolomie e calcari dolomitici, calcari bioclastici, calcari selciferi, calcari marnosi, e marne, con intercalazioni di arenarie quarzose. Alla base calcari e dolomie scure di ambiente lacustre a carofite. DOGGER- **Sigla NRR**
  
- FORMAZIONE DI MONTE UCCARI, rappresentata da calcari micritici e bioclastici grigio biancastri ben stratificati; dolomie grigiastre e lenti di calcare oolitico con ciottoli a carofite. Età MALM. Le litologie riferite a tale formazione, affiorano distintamente presso l'area collinare posta in corrispondenza della "Cantoniera Juanne Abbas" - **Sigla MUC**
  
- FORMAZIONE DI CAPO CACCIA rappresentata da calcari a rudiste. Età CONIACIANO e che affiora immediatamente a Est dell'area di ricerca verso la S.P. 41 - **Sigla POC**
  
- UNITÀ DI CANDELAZZOS, rappresentata da depositi di flusso piroclastico, pomiceo-cineritici, prevalentemente non saldati, di colore grigio violaceo, età BURDIGALIANO. La Formazione in realtà è particolarmente variegata e possiede intercalazioni marnoso arenacee e conglomeratiche di ambiente lacustre così come è possibile osservare in corrispondenza dei fronti di scavo della miniera. Le operazioni di ricerca saranno svolte per intercettare i livelli minerari appartenenti a questa formazione. I livelli bentonitici della formazione presentano colorazioni e potenze diverse, anche nell'ambito del singolo livello gli spessori variano sensibilmente da luogo a luogo. In generale, dal basso verso l'alto, si ha la seguente sequenza: bentonite

bianca, bentonite viola, bentonite rossa, argille montmorillonitiche grigie.

### **Sigla CZS**

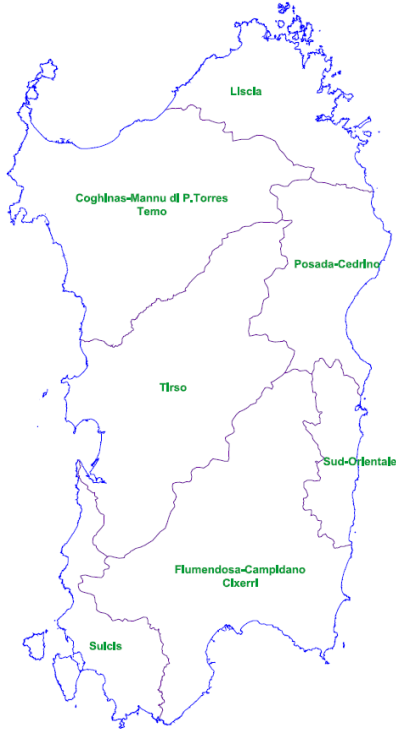
- *Litofacies nel Subsistema di Portovesme (SINTEMA DI PORTOVESME) rappresentate da ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. Età PLEISTOCENE SUP. – Le aree in cui affiora la formazione sono quelle poste principalmente nella pianura ad ovest della miniera di Casa S'Aliderru - **Sigla PVM2a***
- *Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE - **Sigla b2***
- *Depositi alluvionali. OLOCENE - **Sigla b***



**Fig. 6:** Carta geolitologica dell'area

## CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'AREA

### ➤ Idrografia del territorio



L'area in questione, secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, è inclusa nel Sub - Bacino n° Coghinas - Mannu - Temo. In particolare si osserva che il bacino montano di riferimento è quello del Rio Barca che scorre con andamento prevalente ENE-WSW circa 9 km a sud dell'area di ricerca e che si immette direttamente nello stagno di Calich.

Il *Rio Barca* ha un bacino prevalentemente impostato sui litotipi vulcanici e sulle successioni sedimentarie sia mesozoiche che terziarie, a diverso carattere di permeabilità e drena le acque sia di ruscellamento, che quelle che riemergono con le sorgenti di contatto stratigrafico nel complesso della variabilità delle formazioni. L'asta principale, i cui deflussi sono prevalentemente orientati in direzione ENE-WSW ha un bacino idrografico particolarmente esteso compreso, nella parte apicale, tra gli abitati di Ittiri, Putifigari, Olmedo. Presenta un pattern di tipo sub-dendritico in corrispondenza dei substrati maggiormente impermeabili che caratterizzano il settore medio-apicale del bacino nel suo tratto meridionale e solo nel tratto posto a Nord del medesimo, dove si sovrappongono sedimenti maggiormente permeabili, il corso d'acqua si presenta con andamento più regolare e privo di particolari affluenti.

Il corso d'acqua ha un andamento fortemente dipendente dall'entità delle precipitazioni e quindi carattere in genere torrentizio con piene durante le stagioni piovose e alveo pressochè asciutto o con minimo deflusso durante le stagioni siccitose estive.

Le acque del settore non vengono immediatamente drenate dal *Rio Barca* ma confluiscono sulla destra idrografica del medesimo tramite il *Rio Don Gavinu* che confluisce nel *Rio Filibertu*; quest'ultimo scorrendo con andamento prevalente in direzione N-S, si immette nel tributario principale dopo circa 9 km.



costituita dai livelli argillificati e bentonitici della successione vulcanica oligomiocenici; il complesso carbonatico e quello arenaceo sedimentario presenta invece una permeabilità media per fratturazione e carsismo (nei litotipi carbonatici) e per porosità nelle arenarie e sabbie con  $10^{-3} < k < 10$  cm/sec. Anche i sedimenti alluvionali presenti nella valle del Rio Barca, così come tutti i sedimenti colluviali e detritici quaternari presentano una permeabilità medio-alta per porosità.

Tuttavia anche all'interno della sequenza vulcanica argillitica, a seconda della compattezza dei litotipi e del loro stato di fratturazione, possono essere rilevate permeabilità differenti ma sempre da basse a medie.

Dall'esame delle condizioni idrogeologiche locali osservabili nell'ambito dei fronti di scavo della miniera, considerando che la stessa oltrepassa gran parte delle successioni oggetto di studio e che quindi dovranno essere intercettate con le ricerche, si osserva che le vulcaniti sono per lo più dotate di permeabilità molto bassa; a causa della elevata componente argillosa si possono classificare come "aquiclude". Alcune intercalazioni arenaceo conglomeratiche presenti nella sequenza fungono invece da vie preferenziali di circolazione. L'acquifero di maggior importanza è però costituito dai calcari mesozoici che sono dotati di una buona trasmissività.

Per ciò che concerne le emergenze superficiali si segnalano modeste manifestazioni sorgive situate a NW della miniera di Casa S'Aliderru ad una distanza di oltre 3 km. La loro origine, visto che sono ubicate sullo stesso allineamento, è presumibilmente da collegare ad una linea di dislocazione oltre che ad un limite a flusso imposto costituito dai livelli meno permeabili in una conoide il cui asse è orientato NW-SE, e che ha origine ad occidente di La Corte.

L'andamento stratigrafico, correlato con la presenza di alcuni pozzi trivellati esistenti nel settore, a servizio di aziende zootecniche, evidenzia che alcune falde sono localizzate nell'ambito delle intercalazioni vulcaniche mentre al di sotto della stessa sequenza e tra questa è la sequenza impermeabili di base (costituite prevalentemente dalle formazioni paleozoiche) sono presenti acquiferi confinati di notevole spessore e potenzialità produttiva. Si stima che tali acquiferi siano rinvenibili a profondità comprese tra i 40 e 70 metri di profondità dal p.c.

le perforazioni previste durante la ricerca mineraria potrebbero quindi intercettare eventuali acquiferi per i quali saranno comunque adottate specifiche cautele in fase di esecuzione.

Per ciò che concerne le caratteristiche di qualità delle acque si evidenzia che la mancanza di sorgenti puntuali inquinanti nel settore in assenza di analisi specifiche di dettaglio, e i dati scaturiti dal Piano Acque consentono di definire con sufficiente sicurezza un buono stato di qualità delle acque superficiali e sotterranee. Si osserva infatti che i centri di pericolo di carattere puntuale del settore (Predda Niedda Sarrai; Truncu Reale Sassari, Portotorres) siano esterni e distanti dall'area considerata. Inoltre le attività economiche del settore sono prevalentemente quelle agricole e zootecniche. Non si rilevano inoltre, nell'area di indagine, siti minerari che possano comunque determinare impatti per rilascio di metalli pesanti. Ugualmente non si rilevano centri di pericolo connessi alla presenza di discariche. Considerata la natura geologica del bacino idrografico, si suppone che le acque superficiali siano comunque a pH prevalentemente oscillante intorno al campo neutro per effetto della circolazione sia sulle vulcaniti che per effetto del tampone offerto dalla presenza di rocce carbonatiche.

### **CARATTERISTICHE GEOPEDOLOGICHE E USO DEL SUOLO - ECOSISTEMI**

Così come già specificato, nell'area di intervento non si distinguono aree tutelate per specificità relative agli ecosistemi, flora, fauna.

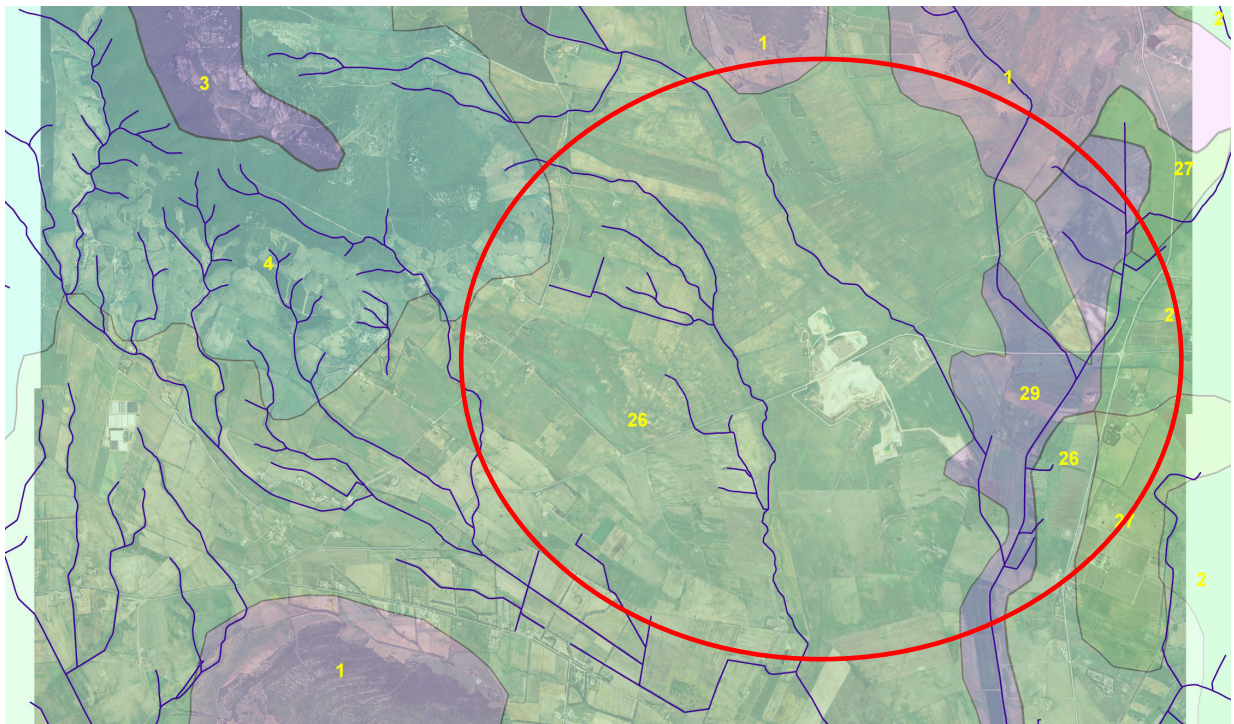
Con riferimento all'ambiente naturale specifico del sito oggetto dell'intervento progettuale, si evidenzia che l'uso reale del suolo identifica sistemi colturali legati all'agricoltura e le aree estrattive. Non sono presenti elementi vegetazionali, boschi o altri sistemi naturali.

Per ciò che concerne gli aspetti legati agli ecosistemi, in via del tutto generale si osserva che l'antropizzazione dell'area generale ha influenzato in modo pronunciato e continua ad influenzare in modo non particolarmente efficace il quadro ambientale e paesaggistico. La conseguente antropizzazione delle aree che in genere rappresenta un ulteriore aspetto di pericolo per gli ecosistemi, non rappresenta però tuttora l'elemento predominante di compromissione. I biotopi presenti comprendono zone boschive solo a Nord Ovest dell'area di intervento ad una distanza di oltre 10 km e tratti di corsi d'acqua superficiali a carattere esclusivamente torrentizio già individuati nel paragrafo relativo all'ambiente idrico e sui quali non si ravvisano

effetti negativi sulla qualità dei sedimenti e delle acque a seguito dell'esecuzione delle attività.

In relazione alle attività si evidenzia quindi in considerazione delle significative distanze che separano l'opera in progetto dai siti tutelati e i trascurabili impatti connessi all'operatività di ricerca, non si rilevano particolari interazioni a danno del patrimonio ambientale tutelato.

Per ciò che concerne gli aspetti pedologici si riporta di seguito la cartografia delle unità cartografiche. Si osserva che in via del tutto generale, le tipologie di suolo riscontrabili nel settore di ricerca sono ascrivibili all'unità cartografica n° 26 che identifica i suoli a profilo A-Bt-C, A-Btg-Cg e subordinatamente A-C, profondi, a tessitura da franco sabbiosa e franco sabbiosa argillosa superficie, da franco sabbioso argillosi ad argillosi in profondità, da permeabili a poco permeabili, da subacidi ad acidi, da saturi a denaturati. Nel settore a est si rileva anche l'unità cartografica n° 29 che identifica i suoli con profilo A-C e subordinatamente A-Bw-C, profondi, da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a poco permeabili, neutri, saturi.



**Fig. 8:** schema geopedologico dell'area

L'ecosistema di quest'area appare omogeneo e non presenta caratteristiche ambientali tali da essere peculiari. Si evidenzia la presenza di specie faunistiche e in particolare avifaunistiche di elevato interesse quali *Alectoris barbara* (pernice sarda),

*Falco naumanni* (grillaio) e *Tetrax tetrax* (gallina prataiola), inseriti nell'allegato I della direttiva 79/409. La presenza di tali specie, tuttavia, non è limitata all'area in esame ma è diffusa in vari areali della Sardegna.

### **CARATTERISTICHE GENERALI DELLE ATTIVITA' PROGETTUALI DI RICERCA**

Dagli studi effettuati si evince che il territorio interessato dalla ricerca è costituito da terreni appartenenti a diverse unità e formazioni geologiche ma che i minerali oggetto di interesse sono localizzati nell'ambito della successione vulcanica oligomiocenica. La ricerca sarà pertanto orientata all'individuazione di tali livelli e i sondaggi geognostici che saranno realizzati, dovranno mirare ad identificare gli spessori di interesse, le qualità, nonché tutti i fattori che possono condizionarne l'eventuale possibile sfruttamento futuro.

L'importanza strategica della ricerca mineraria, oggetto della presente richiesta, è legata alla prosecuzione delle attività estrattive nel comparto, dove la Società Committente opera oramai da diversi anni attraverso la miniera di Casa S'Aliderru e per la quale è attualmente in atto, a seguito della conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale avvenuta con la Deliberazione n° 46/13 del 13/10/2009, l'emissione del provvedimento di rinnovo del titolo da parte dell'Assessorato dell'Industria.

Come già esplicitato, la S.S.B. segue un sistema di gestione ambientale ISO 14001. La certificazione è ottenuta da *Moody International Certification* tramite l'UKAS (Gran Bretagna). Il rinnovo della certificazione di qualità è vincolato alle visite ispettive annuali e alla completa revisione del sistema triennale anche per le attività di ricerca e prospezione. Dal Manuale Qualità della Società si ricava quanto segue sulle principali attività svolte presso la miniera di S'Aliderru:

- **Esplorazione:** il geologo in questa fase individua i settori di maggiore interesse sulla base dell'analisi delle conoscenze pregresse e del rilevamento geologico.
- **Prospezione mineraria:** nei settori individuati nella fase precedente il Geologo avvia le ricerche minerarie condotte tramite l'esecuzione di indagini dirette (sondaggi a carotaggio, trincee e pozzetti) e/o indagini indirette (analisi

geoelettriche o sismiche). I mezzi coinvolti in tale fase sono piccoli escavatori e sonde di perforazione.

- **Analisi dei campioni e trattamento dei risultati:** i campioni prelevati durante le indagini dirette vengono descritti e studiati macroscopicamente. In appositi moduli (previsti da sistema qualità) vengono registrati i dati relativi sulle litologie attraversate dai sondaggi o pozzetti, alla potenza dei livelli utili, al colore e alla eventuale presenza di inquinanti. I campioni inviati in laboratorio per le analisi chimiche e tecnologiche sono identificati con un numero e con la posizione stratigrafica.
- **Elaborazione dati:** i dati vengono elaborati con l'ausilio di software per interpretare l'andamento della mineralizzazione (sezioni e carte geologiche) e successivamente per valutare, sulla base delle specifiche richieste, l'entità delle riserve (volumi). Vengono inoltre prodotte le basi cartografiche indispensabili per guidare il responsabile della miniera nella coltivazione del giacimento sotto la responsabilità del geologo e con la collaborazione continua e costante dei sorveglianti.

Lo scopo della ricerca, nell'area che insiste all'interno della Concessione mineraria di S'Aliderru, è quindi quello di poter indagare con metodi diretti ed indiretti l'andamento della successione geologica e stratigrafica locale, i suoi aspetti strutturali, i parametri giaciturali, le condizioni idrogeologiche con particolare indicazione del ritrovamento di eventuali falde sotterranee.

Le indagini da eseguire possono essere distinte in dirette ed indirette. Queste ultime vengono solitamente eseguite con strumentazioni da campo (indagini geofisiche e sismiche) e non comportano alcuna alterazione ambientale.

Le indagini dirette comportano invece l'esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo sia sugli sterili di copertura che sui livelli minerari attraverso l'uso di una macchina in genere cingolata in modo da consentire l'agevole accesso ai luoghi di lavoro senza ulteriori necessità di realizzazione di opere complementari.

La base di studio sul quale posizionare i sondaggi, deriva da rilievi geologici e topografici specifici di campo alcuni dei quali già svolti e per i quali vi sono quindi al momento dati generali che già consentono di definire in maniera significativa le eventuali aree da indagare in profondità. Certamente l'esperienza e la conoscenza del settore, già indagato nelle aree limitrofe in passato, consente di poter correlare

altri dati esistenti e consentire la ricostruzione esatta dell'andamento litologico e stratigrafico dei luoghi.

➤ **Osservanza di norme specifiche relative all'esecuzione dei sondaggi**

**Legge 2 febbraio 1974, n. 64** – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;

**Legge 4 agosto 1984, n. 464** - Norme per agevolare l'acquisizione da parte del servizio geologico della direzione generale delle miniere del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato di elementi di conoscenza relativi alla struttura geologica e geofisica del sottosuolo nazionale;

**D.M. 11 marzo 1988** - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;

**Legge 5 marzo 1990, n. 46** – Norme per la sicurezza degli impianti;

**D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i.** – Nuovo codice della strada;

**D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495** - Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;

**Circolare del Ministero dell'Industria, Direzione generale miniere n°317 del 26 Maggio 1997;** "Chiarimenti relativi al D.Lgs. 624/96"

**D.Lgs. 624/96** – "Sicurezza e salute nelle industrie ed attività estrattive" e suoi aggiornamenti;

**D.P.R. 3 luglio 2003, n. 222** - Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'art. 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109;

**D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42** - Codice dei beni culturali e del paesaggio,

**D.Lgs. 194/05** "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione della gestione del rumore ambientale"

**Legge 447/95** e successiva normativa adottata in attuazione "Legge quadro sull'inquinamento acustico"

**D.Lgs. 195/06** -"Attuazione della Direttiva 03/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (Rumore)

**D.Lgs. 152/06** "Norme in materia ambientale"

**D.Lgs 81/08** - "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007 n° 123, in materia di Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" - (Testo unico delle norme in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro)

**Circolari del Ministero del Lavoro**

**n°41 del 18 Marzo 1997;** "Prime direttive sull'applicazione del D.Lgs 494/96"

**n°73 del 30 Maggio 1997;** "Ulteriori chiarimenti interpretativi sull'applicazione del D.Lgs. 494/96" così come aggiornato dal D.Lgs. n°528/99

**n°30 del 5 Marzo 1998;** "Ulteriori chiarimenti interpretativi sull'applicazione del D.Lgs. 494/96 e del D.Lgs. 626/94"

**n°29 del 28 Settembre 2006;** "Chiarimenti sull'applicazione dell'art. 36 bis del D.L. n°223/06".

➤ **Indicazioni generali per l'esecuzione dei sondaggi e recupero delle aree**

Si fa presente che le specifiche tecniche riportate qui di seguito hanno carattere generale; per quanto invece non specificato si farà riferimento alle seguenti raccomandazioni:

➤ A.G.I. "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche";

➤ A.N.I.S.I.G. "Modalità tecnologiche e norme di misurazione e contabilizzazione per l'esecuzione di lavori di indagini geognostiche";

In ogni caso si agirà in accordo con la direzione dei lavori.

Il coordinamento e la direzione dei lavori del cantiere di indagine sarà affidato a personale interno SSB mentre l'esecuzione dei lavori sarà affidata a una ditta esterna che avrà cura di scegliere i macchinari di perforazione che siano in possesso di adeguata potenza ed attrezzati per le prestazioni da eseguire. Il Direttore dei lavori sarà presente in cantiere a tempo pieno e sarà il diretto responsabile dell'esecuzione dei lavori, della compilazione dei dati e della loro trasmissione.

I macchinari di perforazione devono essere di potenza adeguata ed attrezzati per le prestazioni da eseguire.

L'attrezzatura di perforazione deve essere costituita da :

- sonda a rotazione (testa idraulica) a tavola rotary, a mandrino, con la quale, tramite aste di perforazione montate su carotieri, si ottiene l'avanzamento nel terreno. I requisiti minimi sono indicati nella tabella 1

Velocità di rotazione	0 - 500	rpm
Coppia massima	≥ 400	kg/m
Corsa continua	≥ 150	cm
Spinta	≥ 4000	kg
Tiro	≥ 4000	g
Pressione pompa (gruppo energia autonomo)	≥ 70	bar
Argano a fune	presente	- - -

**Tab. 1:** requisiti minimi dell'impianto di perforazione

- pompa con circuito supplementare per il rabbocco del fluido alla testa del foro.
- impianto per la preparazione ed il recupero di eventuali fanghi di circolazione
- corredo della sonda, completo di tutti gli accessori, necessari per l'esecuzione del lavoro a norma di specifica, e degli utensili per la riparazione dei guasti di ordinaria entità.

Le modalità esecutive del sondaggio saranno tali da rendere minimo il disturbo dei terreni attraversati consentendo il prelievo continuo di materiale rappresentativo (carote). La tecnica di perforazione deve essere adattata alla tipologia e alla natura del terreno, mediante la scelta appropriata dell'apparecchiatura, del tubo carotiere, della corona, della velocità di avanzamento, della portata e della pressione dell'eventuale fluido di circolazione. Tale carotaggio integrale e rappresentativo del terreno attraversato deve essere caratterizzato da

una percentuale di recupero  $\geq 85$  %. Il carotaggio sarà eseguito a secco, senza fluido di perforazione, se con carotiere semplice (C.S.); con fluido di circolazione se si utilizzano carotieri doppi-tripli (T2, T6 etc.). Nei terreni prelevati a secco, qualora l'espulsione della carota dal carotiere sia eseguita con pressione idraulica, dovranno essere impiegati tamponi a tenuta.

L'eventuale impiego di corone speciali (al diamante) deve essere realizzato in terreni e rocce con durezza da "medio dure" a "molto abrasive".

Gli utensili di perforazione devono essere costituiti da :

- *Carotieri semplici*, con valvola di testa a sfera e calice:

Diametro nominale  $\varnothing$  est = 101 mm

Lunghezza utile L = 150 ÷ 300 cm

- *Carotiere doppio* a corona sottile (T2) o grossa (T6) con estrattore:

Diametro nominale  $\varnothing$  est = 101 mm

Lunghezza utile L = 150 ÷ 300 cm

- *Carotiere doppio* con portacampione interno apribile longitudinalmente (T6S), con estrattore a calice.

Diametro nominale  $\varnothing$  est  $\geq 100$  mm

Lunghezza utile L = 150 cm

- *Cestello di ritenuta* alla base per il carotaggio dei tratti costituiti da materiali grossolani sciolti;
- *Corone* di perforazione in widia e diamante, del tipo adatto ai terreni incontrati.
- *Aste* di perforazione con filettatura tronco-conica. Diam.  $\varnothing$  est = 60 ÷ 76 mm.

Gli utensili di perforazione da utilizzare saranno comunque tali da consentire l'estrazione di tutto il materiale interessato dal sondaggio senza che avvengano fratturazioni e dilavamento.

Gli utensili di pulizia fondo del foro devono essere costituiti da :

- carotiere semplice, l = 40 ÷ 80 cm;
- attrezzo a fori radiali, da impiegarsi con circolazione di fluido uscente dall'utensile con inclinazione di 45° ÷ 90° rispetto alla verticale;

- campionatore a pareti grosse  $\varnothing$  100 mm, con cestello di ritenuta alla base, per l'asportazione di eventuali ciottoli.

Durante le fasi lavorative, per evitare franamenti delle pareti del foro, la perforazione deve essere eseguita impiegando una tubazione metallica di rivestimento provvisoria o utilizzando fango di tipo bentonitico o a polimeri. La necessità della posa di tubi di rivestimento provvisorio nel foro di sondaggio è da valutare in relazione alle reali caratteristiche del terreno

La perforazione a carotaggio continuo di materiali litoidi verrà eseguita a mezzo di carotiere doppio T2 o similari, utilizzando acqua pulita come fluido di circolazione.

Prima di ogni operazione di carotaggio, l'operatore si accerterà dell'ottimo funzionamento del meccanismo che permette la rotazione autonoma del carotiere esterno. L'uso di bentonite e/o polimeri sarà permesso solo in presenza di roccia molto fratturata e dietro autorizzazione della direzione dei lavori.

Le eventuali venute d'acqua provenienti da falde intercettate in fase di perforazione, saranno isolate in modo da evitare l'interconnessione tra i differenti acquiferi.

Al termine dell'esecuzione di ogni singolo foro si darà immediatamente esecuzione all'intervento di riabilitazione che prevede il rimodellamento del terreno da eseguire con miniescavatori mediante lo espandimento di terra vegetale e successiva aratura

Le carote estratte nel corso della perforazione verranno sistemate in apposite cassette catalogatrici (in legno, metallo o plastica), munite di scomparti divisori e coperchio apribile a cerniera. Le singole cassette verranno fotografate tramite fotocamera digitale e la relativa documentazione fotografica verrà allegata in stratigrafia o in relazione tecnica.

Il geologo responsabile del cantiere realizzerà un profilo stratigrafico del sondaggio, inteso come rappresentazione della successione dei terreni attraversati dai mezzi di indagine; tale profilo sarà composto dai seguenti elementi:

- Dati generali e tecnici quali: denominazione del Cantiere, committente, Impresa esecutrice, Numero del sondaggio, Quota; date di perforazione, metodi di perforazione utilizzati nei diversi spessori, attrezzatura impiegata, utensili di perforazione (carotieri), diametro di perforazione, diametro e lunghezza del rivestimento, fluido di circolazione, parametri di perforazione:

Tempi di manovra, di velocità e di spinta di avanzamento, profondità di prelievo dei campioni indisturbati e rimaneggiati

- Eventuali parametri di perforazione quali velocità di rotazione e istantanea di avanzamento;
- Descrizione stratigrafica con indicazione del tipo di terreno o di roccia; condizioni di umidità naturale, consistenza, colore o colore prevalente, litologia ed origine, percentuale di recupero, rilievo del livello dell'acqua nel foro, eventuali franamenti, perdite di circolazione, cavità;

Di seguito si riporta un esempio di modulo di riferimento per la descrizione di quanto sopra evidenziato



➤ **Dimensioni della ricerca in progetto**

Così come specificato nel paragrafo precedente, la ricerca sarà sviluppata attraverso l'esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo con diametro previsto di 101 millimetri. In funzione delle peculiarità della successione stratigrafica del settore si ritiene che la velocità di perforazione sia compresa tra i 12-18 m/die e quindi nella media di circa 15 m/die. La profondità di investigazione è variabile ma in genere valutabile nella media di circa 60 metri. Si considera pertanto che per l'esecuzione di un foro, l'installazione del cantiere in ciascuna verticale di perforazione, compreso lo spostamento dei mezzi, e l'esecuzione di un foro, occorrono in media circa 4 giorni lavorativi.

E' prevista complessivamente l'esecuzione di ca. n° 130 sondaggi per complessivi 7800 metri di perforazione per una durata complessiva della ricerca di circa 500 giornate lavorative. Le modalità operative sono state definite nel precedente paragrafo. La maglia di sondaggio è comunque variabile in funzione dell'ubicazione e oscilla in media tra una distanza tra due sondaggi adiacenti compresa tra 100 e 300 metri. Laddove sarà comunque rinvenuto il minerale saranno comunque eseguiti ulteriori indagini con maglia ulteriormente ridotta (intorno ai 30 metri). Complessivamente sarà indagata una superficie di circa 241 Ha come individuato nella tavola I. Sono previsti n° 4 settori di ricerca di estensione rispettivamente pari 140 Ha, 76, Ha, 25, ha, 0,7 ha sui quali saranno rispettivamente eseguiti n° 35, 60, 32, 3 sondaggi. Ugualmente è prevista l'esecuzione di prospezioni geofisiche rispettivamente nel numero di 7, 7, 4 (nel settore 4 non sono previste indagini geofisiche). L'ubicazione dei sondaggi e delle prove geofisiche è ugualmente definito nella tavola I; la loro localizzazione tiene anche conto della logistica del cantiere che permette lo sfruttamento di accessi e piste esistenti utilizzate dalle aziende agricole.

L'area normalmente impiegata per l'esecuzione del singolo sondaggio è di circa 150 mq e sarà comunque opportunamente segnalata. Per eventuali necessità operative di tipo logistico si prevede l'utilizzo delle strutture presenti nella miniera di Casa S'Aliderru. Non è prevista l'eliminazione di nessun tipo di vegetazione ne tantomeno la produzione di ingenti rifiuti di processo. Il materiale prodotto durante le fasi di perforazione è rappresentato esclusivamente da:

- Frazioni di carota (parti rocciose o di terreno) che una volta rimesse nelle apposite cassette catalogatrici, saranno trasportate negli appositi locali della società committente;
- eventuali acque della perforazione, che una volta chiarificate nelle apposite vasche connesse a tutto l'impianto di perforazione,, saranno riutilizzate nell'esecuzione delle operazioni di sondaggio. Eventuali fanghi di decantazione o residui della chiarificazione, saranno conferiti in apposita discarica.

Dalle carote, identificati i minerali di interesse, saranno prelevati gli eventuali spezzoni che saranno avviati alle analisi di laboratorio.

I campioni devono essere contraddistinti da cartellini inalterabili, che indichino:

- committente;
- cantiere;
- numero del sondaggio;
- numero del campione;
- profondità di prelievo;
- data di prelievo;

Il numero del campione deve essere riportato sulla stratigrafia alla relativa quota; questi dati devono essere riportati anche nel caso di prelievi non riusciti.

Le due estremità dei campioni indisturbati devono essere sigillate subito dopo il prelievo con uno strato di paraffina fusa e tappo di protezione, previa accurata pulizia della testa e della coda del campione.

I campioni destinati al laboratorio saranno sistemati in cassette con adeguati separatori ed imbottiture alle estremità, onde assorbire le inevitabili vibrazioni del trasporto. Le cassette andranno collocate in un locale idoneo, protette dal sole e dalle intemperie, fino al momento della spedizione. Le cassette dovranno contenere un massimo di 6 fustelle onde facilitarne il maneggio; saranno dotate di coperchio e maniglie. Sul coperchio si indicherà la parte alta. Il trasporto verrà effettuato con tutte le precauzioni necessarie per evitare il danneggiamento dei campioni.

In associazione ai carotaggi saranno eseguite anche indagini geofisiche con metodologie elettriche atte a identificare eventuali variazioni stratigrafiche significative. E' previsto l'impiego di tecniche che comunque non risultano invasive e che potranno consentire di indirizzare la ricerca diretta verso aree specifiche.

➤ **Analisi di laboratorio**

Sui campioni ritenuti significativi saranno eseguite apposite analisi fisiche, chimiche e mineralogiche che sono comunque funzionali al tipo di minerale riscontrato e al suo potenziale utilizzo.

Per ciò che concerne i minerali bentonitici si osserva che dal punto di vista mineralogico la bentonite è un fillosilicato ( $Al_2O_3 - 4SiO_2 - 4H_2O$ ), un minerale argilloso della famiglia delle smectiti, prevalentemente costituito da montmorilloniti. Le smectiti sono un gruppo di minerali altamente rigonfianti, per assorbimento sia di acqua, sia di molecole organiche entro gli strati strutturali, e mostrano notevoli proprietà di scambio cationico. Il minerale argilloso che le compone allo stato cristallino deriva dalla devetrificazione e conseguente alterazione chimica delle vulcaniti. La natura e le origini vulcaniche dei giacimenti bentonitici danno luogo a varietà spesso fortemente eterogenee del minerale. Vengono così a formarsi bentoniti che possono essere descritte in associazione con gli ioni dominanti, quali K, Na, Ca e Al. La montmorillonite ha formula chimica  $(Na,Ca)_{0.33}(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$ , ha colore bianco e grigio-bianco e si forma per alterazione di feldspati in rocce a basso contenuto di Si. Ha un'elevata predisposizione a rigonfiare, espandendo il periodo basale (ovvero la distanza fra gli strati) per adsorbimento del fluido interstiziale. A tale gruppo appartiene anche l'Illite, un minerale argilloso potassico chimicamente simile alla mica muscovite.

Di seguito si riporta una tabella con indicazione dei comuni parametri analizzati in campo minerario per le bentonite e i loro valori di riferimento.

<b>Test su bentoniti per fonderia</b>	
Umidità (%)	32,3
CaCO <sub>3</sub> (%)	4,7
Attivazione Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (%)	4,5
Blu di Metilene (mg/g)	425
Rigonfiamento (ml/2g)	28
Resistenza alla compressione (N/cm <sup>2</sup> )	9,0
Resistenza alla trazione (N/cm <sup>2</sup> )	0,26
<b>Test su bentoniti per carta</b>	
Umidità (%)	31,0
CaCO <sub>3</sub> (%)	3,5
Attivazione Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (%)	5,0

Blu di Metilene (mg/g)	450
Rigonfiamento (ml/2g)	32
Viscosità	120,0
Sabbia < 75 µm (%)	5,0
Magnetite (%)	0,75

<b>Test su bentoniti per farmaceutica / cosmesi</b>	
Umidità (%)	31,0
CaCO <sub>3</sub> (%)	0,8
CEC (Cathionic Exchange Capacity)	115
Sabbia < 45 µm (%)	10,0
<b>Metalli Pesanti (mg/kg)</b>	
Piombo	4,5
Arsenico	0,8
Manganese	125
Bario	250
Zolfo	85

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

**Tab. 2: analisi chimico fisiche sulle bentoniti**

### SCHEMA SOMMARIO DI SPESA

Articolo	Descrizione	Prezzo unitario
1.1	Approntamento e trasporto in A/R dell'attrezzatura di perforazione tra la sede dell'impresa e il sito d'indagine, compreso il viaggio del personale tecnico e della mano d'opera di cantiere; A corpo	1.000,00
1.6	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri semplici Ø 101 mm, in terreni a granulometria fine, quali argille, limi, limi sabbiosi e rocce tenere (tufi, calcareniti, sabbie cementate), anche in frana, in terreni asciutti o bagnati o in presenza di acqua fluente, escluso l'utilizzo del rivestimento provvisorio del foro (diametro 127 mm) ove necessario, l'estrazione e la conservazione del carotaggio entro le apposite cassette catalogatrici (compensate con il relativo prezzo di elenco), la fornitura di energia e materiali, le prestazioni di mano d'opera e il riempimento del foro, quando non strumentato per ogni metro lineare e per profondità comprese tra: a - m 0 e m 20 p.c. b - m 20 e m 40 p.c. c - m 40 e m 60 p.c. d - m 60 e m 80 p.c. e - m 80 e 100 p.c.	a) € 46,00 b) € 50,00 c) € 56,00 d) € 64,00 e) € 82,00
1.7	Rivestimento provvisorio del foro con diametro da 127 mm	€ 23,00
1.9	Sovrapprezzo per uso di carotieri doppi e tripli Ø 101 mm (T2, T6, T6S, Danison) durante l'esecuzione di sondaggi a rotazione; per ogni metro lineare	€ 26,00
1.12	Fornitura di cassette catalogatrici in legno, metallo o plastica, di dimensioni di circa 0,50 x 1,00 m, munite di scomparti e adatte alla conservazione di 5 m di carotaggio cadauna	€ 18,00
2.4	Approvvigionamento dell'acqua necessaria alla perforazione qualora non reperibile ad una distanza inferiore a m 300; per ogni giornata o frazione di giornata	€ 100
6.13	Sondaggio elettrico verticale (SEV), compresa l'elaborazione dei dati ed il rilievo topografico dei centri di misura a) impianto cantiere, a corpo b) stesa elettrodica AB fino a 50 m c) stesa elettrodica AB tra 50 e 100 m d) stesa elettrodica AB tra 100 e 150 m e) stesa elettrodica AB tra 150 e 200 m	a) 300,00 b) 150,00 c) 200,00 d) 300,00 e) 400,00

## **POTENZIALI FONTI DI IMPATTO**

Al fine di permettere una valutazione degli effetti ambientali, in relazione ai contenuti del documento, vengono di seguito riportate alcune considerazioni in relazione alle caratteristiche del progetto le cui dimensioni sono state riportate nei paragrafi precedenti. Alcuni concetti di seguito espressi sono stati richiamati in via sintetica ma saranno di seguito esplicitati.

### **❖ Cumulo con altri progetti**

Dall'analisi eseguita, non risultano ulteriori progetti in esercizio o in corso di progettazione con i quali possano cumularsi gli effetti della ricerca in progetto. Le uniche attività sono quelle che si svolgono nel cantiere minerario interno di Casa S'Aliderru. Si ritiene che le attività di ricerca sia in relazione alla tipologia di intervento (sondaggio geognostico) sia alla limitata azione sia temporale che areale prevista, non generi alcuna interferenza e cumulo di azione nei confronti delle categorie ambientali.

### **❖ Utilizzazione delle risorse naturali**

L'analisi eseguita in rapporto alle attività da porre in essere evidenzia che per l'effettuazione delle operazioni di ricerca non è previsto l'utilizzo di risorse energetiche se non di quelle strettamente necessarie al funzionamento delle macchine di cantiere. Le lavorazioni previste saranno inoltre realizzate su un ambiente nel quale non è previsto alcun tipo di intervento di modificazione delle caratteristiche geomorfologiche locali: non è prevista l'apertura di piste, splateamenti, scavi e riporti saranno come già detto assenti. Anche il consumo e l'occupazione del suolo è nullo. Gli apporti idrici necessari per la perforazione saranno garantiti da un sistema di approvvigionamento derivato da autobotti con prelievo nelle aree della miniera. Si stima che il consumo sia comunque limitato per effetto delle modalità di riciclo previa sedimentazione. Non è previsto l'utilizzo di risorse non rinnovabili.

### **❖ Produzione di rifiuti**

La S.S.B. opera a livello minerario nel rispetto delle norme specifiche di settore e in particolare del D. Lgs. 117/2008 relativo ai rifiuti prodotti nell'ambito delle attività estrattive. Per quanto concerne le operazioni che si svolgono all'interno

della Concessione mineraria, ha già inoltrato a suo tempo il piano di gestione relativo alla miniera di Casa S'Aliderru. Nel caso specifico e inerente la ricerca si osserva che non è prevista la realizzazione di strutture di deposito quali discariche, bacini di decantazione o riporti di altezza considerevole. Anche il suolo non sarà asportato e sarà rimodellato al fine di garantire il ripristino delle condizioni ante operam. Gli unici rifiuti che potranno essere prodotti sono direttamente legati all'utilizzo delle macchine di perforazione o al personale operante, quali:

- Oli esausti, filtri (vari), pezzi di ricambio delle macchine normalmente utilizzate nelle operazioni; per tali rifiuti, essendo i lavori affidati ad imprese esterne, si prevede la raccolta e smaltimento in discarica autorizzata a cura dell'impresa che eseguirà i lavori. Spetterà invece alla direzione dei lavori il controllo continuo sull'avvenuto rispetto delle norme specifiche sui rifiuti;
- Eventuali rocce da scavo, quali residui di carote, nel caso la perforazione non venga eseguita a regola d'arte. Tali materiali non sono naturalmente contaminati e rientrano tra i materiali normalmente utilizzati per le ripiene della miniera. Qualora quindi si producessero residui di tal genere si dovrà verificare la rispondenza a quanto già indicato nel piano di gestione sui rifiuti prodotti dalle attività estrattive.
- Fanghi prodotti dalla decantazione delle acque di chiarificazione durante le operazioni di perforazione; per tali rifiuti si prevede l'avvio a discarica autorizzata; le acque chiarificate e prive di elementi contaminanti saranno invece riutilizzate nel processo di perforazione. Anche nel caso in questione tutte le operazioni saranno svolte dall'impresa incaricata sotto la stretta vigilanza della direzione lavori.
- Eventuali rifiuti assimilabili a RSU e derivati normalmente dalla presenza degli operatori; tali rifiuti sono normalmente raccolti negli appositi contenitori e smaltiti secondo le norme di raccolta vigenti nel Comune di Sassari.

#### ❖ **Inquinamento e disturbi ambientali**

Le attività di ricerca, per la tipologia delle operazioni da svolgere, non produrranno inquinamenti ambientali. I disturbi potranno essere ritenuti esigui o assenti e saranno di seguito esplicitati.

- Emissioni in atmosfera

- Gli effetti indotti dall'esecuzione delle operazioni di ricerca sul clima, o meglio sul microclima locale, saranno nulli od insignificanti non essendo prevedibile alcun mutamento apprezzabile a livello microclimatico sui vari indicatori. La superficie interessata dalle operazioni è alquanto ridotta e le ripercussioni in termini di variazioni dei parametri meteorologici del settore sono da ritenere pressoché trascurabili.
- Gli effetti indotti dalla realizzazione delle operazioni di ricerca sulla qualità dell'aria possono essere considerati trascurabili, limitati al periodo di esecuzione degli interventi e considerati come peggioramenti localizzati e temporanei della qualità dell'aria da ascrivere alle emissioni gassose di diverso tipo (CO, NOx, SOx, PM10, NMVOC) prodotte dai mezzi meccanici principalmente durante i lavori di esecuzione dei sondaggi o movimento dei mezzi. Si tratta quindi di impatti reversibili ed inoltre non significativi anche per effetto del previsto utilizzo di macchine che, grazie alle continue manutenzioni, rispettino tutte le normative in vigore per ciò che concerne la qualità e quantità degli ossidi inquinanti.
- L'attività non produce elevata polverosità in quanto le operazioni saranno condotte a carotaggio continuo e con potenziale circolazione d'acqua.

- scarichi

Le attività di ricerca non daranno luogo a scarichi idrici di sostanze organiche, inorganiche o tossiche. Le acque di processo sono infatti riutilizzate nell'ambito della perforazione previa decantazione dei detriti e limi derivati dalla fase di operatività.

- Inquinamenti del suolo, sottosuolo e falde.

Facendo diretto riferimento agli interventi previsti in progetto non si ravvisano alterazioni significative di tipo geologico e idrogeologico. Infatti:

- Gli interventi di ricerca avranno una incidenza molto limitata sulle caratteristiche geologiche e idrogeologiche del sito in quanto non è previsto lo scavo o il riporto di materiali.

- Non si avranno interferenze sostanziali con il reticolo idrografico, né gli interventi previsti verranno ad indurre fenomeni di instabilità idrogeologica. Non si avranno quindi perturbazioni dei normali processi geologici e geotecnici. Eventuali ritrovamenti di falde sotterranee durante le operazioni di ricerca sono possibili e limitati unicamente ai settori produttivi (acquiferi). Nel caso si procederà all'isolamento dei settori produttivi al fine di evitare interconnessioni tra acquiferi diversi.
  - Anche per ciò che concerne gli aspetti geomorfologici non si evidenziano fenomeni di instabilità tali da compromettere la funzionalità e riuscita dell'opera.
  - Le acque utilizzate nel processo, come già osservato precedentemente, sono comunque interamente riciclate in quanto vengono inviate alla decantazione e da qui recuperate. Le acque di processo vengono quindi interamente riciclate e controllate e non vengono quindi immesse nella rete naturale di drenaggio.
  - Non sono previsti lavori di movimento terra e quindi modificazioni dell'assetto pedologico se non in corrispondenza dell'area in cui è installato il cantiere (su una superficie di circa 150-200 mq). Si evidenzia pertanto che il consumo globale di suolo è minimo in quanto le aree saranno comunque recuperate a fine perforazione.
- Altre emissioni.

Un moderato e comunque limitato disturbo può essere definito in concomitanza alle operazioni di sondaggio per effetto della rumorosità della sonda, a funzionamento idraulico, la quale è alimentata a motore diesel. Sulla base delle relazioni normalmente utilizzate in acustica si può desumere il valore della pressione sonora ad una certa distanza dalla sorgente che in questo caso sarà puntuale e avente valore di emissione alla fonte pari al massimo a 90 dB. La relazione:

$$L_{p1} - L_{p2} = 20 \log_{10} (r_2 / r_1)$$

ci consente di determinare ad esempio che il valore di pressione sonora esistente ad una distanza di 20 metri dalla sorgente è pari a 64 dB mentre a 100 metri di distanza è pari a 50 dB.

In mancanza dei dati relativi alla zonizzazione acustica del territorio si ipotizza che comunque tali valori siano quindi inferiori a quelli stabiliti anche dalla normativa in relazione alle aree nelle quali non sia stata realizzata alcuna perimetrazione dei livelli acustici.

Per ciò che concerne altri tipi di emissioni quali vibrazioni, radiazioni etc. si ritiene che queste siano nulle e che quindi si possa escludere qualsiasi previsione di impatto sull'ambiente circostante.

- Caratteristiche del paesaggio.

Considerata la provvisorietà delle attività di ricerca e quindi le tempistiche di attuazione di ogni singola operazione di sondaggio (della durata presunta di tre-quattro giorni al massimo) si ritiene che non vi sia alcuna alterazione permanente dei dinamismi spontanei di caratterizzazione del paesaggio. L'angolo solido di visione da punti di visuale pubblica è inoltre estremamente ridotto a causa della morfologia del settore. Inoltre si consideri che l'eventuale elemento turbante (in questo caso dato al massimo dalla sonda) è itinerante e quindi dopo un lasso di tempo più o meno breve, in funzione della durata del sondaggio, si sposta determinando quindi la cassazione di quello che poteva essere considerato un minimo impatto visivo.

- Rischio incidenti.

Per quanto previsto si ritiene che il rischio di incidenti rilevanti sia comunque nullo se non per cause accidentali direttamente connesse all'uso di macchinari. Si evidenzia che il cantiere sarà comunque ben delimitato e per lo stesso saranno adottate tutte le misure di sicurezza imposte dalla norma tra cui l'apposizione di segnaletica nel sito o nei siti indicati dalla direzione dei lavori. I cartelloni, recheranno impresse a colori indelebili le diciture riportate, con le eventuali modifiche ed integrazioni necessarie per adattarlo ai casi specifici. Sarà impedito l'accesso ai non addetti ai lavori. Qualora le operazioni di sondaggio si svolgano in prossimità di viabilità aperta al transito si cercherà per quanto possibile di sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli, nonché l'attività delle maestranze. Tutti i documenti inerenti la sicurezza (DSS) dovranno essere comunque aggiornati in funzione delle attività delle imprese che eseguiranno i lavori.

Non è previsto lo stoccaggio di sostanze infiammabili se non di quelle direttamente connesse alle attività e delle quali è direttamente responsabile la ditta operante con le relative certificazioni di prevenzione.

- Localizzazione del progetto

In relazione alla localizzazione sono già state riportate nella presente le caratteristiche vincolistiche del territorio e dalle stesse si evince che:

- l'area è esente da vincoli specifici di natura ambientale, e storico artistica fatta eccezione per le aree poste in prossimità delle eventuali aste fluviali e aree archeologiche dalle quali sarà comunque mantenuta una adeguata fascia di rispetto;
- non sono presenti aree destinate a parchi, riserve naturali, zone montuose o forestali, ZPS, SIC o altre aree sensibili;
- non sono presenti aree boschive o ecosistemi protetti in quanto le aree interessate dalla ricerca presentano un uso del suolo reale del tipo a di seminativi semplici e colture orticole a pieno campo.
- All'interno dell'area perimetrata sono presenti alcune aree archeologiche ma sulle stesse e in loro prossimità non sarà eseguita alcuna operazione di ricerca come viasulizzabile dagli elaborati grafici allegati

A conclusione del quadro sinora delineato si evidenzia che le attività saranno svolte da mezzi mobili e che quindi al termine delle operazioni di ricerca tutte le macchine ed impianti esistenti saranno rimossi e che tutte le alterazioni temporanee prodotte dalle attività di ricerca saranno comunque ripristinate al termine delle operazioni ricreando le condizioni ante operam.

Essendo inoltre la zona in oggetto distante da centri edificati e destinata ad attività agricole produttive oltre che minerarie, esercitate dalla Società committente, si ritiene che la capacità di carico dell'ambiente naturale non sia comunque superabile con l'intervento in progetto.

## **CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE**

In accordo con i contenuti della normativa e circolari operanti a livello regionale in materia di procedura di verifica ed assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale, in relazione a quanto sinora definito sia per ciò che concerne la

localizzazione del progetto e alle potenziali fonti di impatto, si specificano di seguito le caratteristiche degli impatti potenziali, tenendo conto in particolare delle seguenti indicazioni:

- portata dell'impatto, ordine di grandezza e complessità dell'impatto;
- probabilità dell'impatto;
- durata, frequenza e reversibilità dell'impatto.

**- portata dell'impatto, ordine di grandezza e complessità**

La portata dell'impatto è minima dato che i lavori di ricerca non comportano l'esecuzione di interventi strutturali o fissi tali da compromettere l'ambiente circostante ed inoltre non comportano lavorazioni ad elevato impatto sia paesaggistico ambientale che sulle categorie ambientali in genere proprio per l'estensione ridotta delle attività che si esplicheranno su una superficie globale di occupazione per sondaggio di circa 150-200 mq per la durata di circa 3-4 giorni lavorativi. L'attività di ricerca sarà svolta complessivamente su un territorio avente estensione di circa 240 Ha.

Eventuali misure di mitigazione in relazione alla portata dell'impatto saranno comunque perseguite proprio durante le operazioni di ricerca grazie al monitoraggio continuo e immediata elaborazione dei dati significati correlabili con i rilievi di superficie. Si avrà quindi modo di verificare costantemente l'andamento delle perforazioni ed eventualmente decidere le modalità della prosecuzione in funzione dei risultati.

Per ciò che concerne la definizione degli impatti si riassume:

- Emissioni in atmosfera

Limitate interazioni con lo spostamento ed operatività dei mezzi. I livelli di emissione sono comunque controllabili con adeguati sistemi di controllo

- morfologia, suolo e sottosuolo

Limitate interazioni in funzione dell'occupazione temporanea del suolo;

- altre emissioni

Non sono presenti aree densamente popolate e le aree di ricerca sono poste a distanza di svariati km dai centri edificati. Non sono stati rilevati ambiti di protezione faunistica o ecosistemi naturali protetti sui quali possano essere indotte

azioni di disturbo dalle lavorazioni che comportano comunque livelli di emissione sonora abbastanza bassi.

- Rifiuti, scarichi idrici e interazioni con le falde subsuperficiali e sotterranee

Non sono stati identificati impatti significativi legati alla produzione dei rifiuti, agli scarichi idrici. Per ciò che concerne l'eventuale interazione delle operazioni di perforazione con le falde sotterranee, è già stato ribadito che in caso di ritrovamento di falde, per evitare l'interconnessione di acquiferi diversi, si avrà cura di porre in opera tutti gli accorgimenti necessari (cementazioni, isolamento etc.) ad evitare qualsiasi interferenza con l'assetto idrogeologico del settore. L'impatto non è quindi significativo.

- Modificazioni paesaggistiche

Non sono rilevabili impatti significativi in quanto gli stessi sono solo temporanei sia in relazione alla durata e sia in relazione alla localizzazione. Non è prevista la realizzazione di opere e strutture fisse. Tutti i fori eseguiti saranno comunque adeguatamente richiusi e le minime modificazioni antropiche saranno eliminate per effetto della reintegrazione immediata dei valori paesaggistici ante operam

**- probabilità dell'impatto**

Tra gli impatti minimi certi o comunque che abbiano la massima probabilità che si verifichino si rilevano quelli relativi alle emissioni in atmosfera (principalmente polveri) e le emissioni sonore. Si è comunque evidenziato che tali impatti non hanno comunque conseguenze significative nei confronti dell'uomo e dell'ambiente. Pur tuttavia, considerato che comunque le emissioni sonore non sono comunque rilevanti anche per la mancanza di elementi sensibili, si ritiene di non adoperare particolari misure di mitigazione, mentre per ciò che concerne l'emissione delle polveri o comunque generali in atmosfera,

- ❖ umidificazione del materiale e delle piste di accesso mediante autobotte munite di spruzzatori o appositi sistemi di bagnatura in caso di movimento dei mezzi.
- ❖ Riduzione della velocità dei mezzi
- ❖ Spegnimento dei mezzi durante le operazioni di sosta

**- durata, frequenza e reversibilità**

per effetto della tipologia delle indagini previste in progetto si ritiene che non siano rilevabili impatti permanenti e irreversibili e che la frequenza sia comunque legata alla durata delle operazioni valutabile in circa 500 giorni lavorativi

**SIMULAZIONE DELL'INTERVENTO**

L'intervento principale di mitigazione degli impatti è funzione della tipologia dell'opera e del suo inserimento nel contesto ambientale e paesaggistico dell'area. Fermo restando che le attività in questione non saranno percettibili se non temporaneamente dall'esterno a causa del mascheramento offerto dalla morfologia piana, non saranno necessarie particolari azioni di mimetizzazione.

Il contesto di inserimento, come più volte citato, è quello di un territorio agricolo privo di vegetazione, e circondato da attività colturali.

I fotogrammi che seguono, mostrano una simulazione degli interventi in una posizione generica tipo. Viene riportata una situazione tipo, che riprende l'area di indagine priva di cantiere e una simulazione durante le attività di esercizio e al termine delle operazioni.



**Foto n° 2 : Situazione attuale**



**Foto n° 3** : Simulazione dell'intervento durante le attività di perforazione



**Foto n° 4** : Simulazione dell'intervento al termine delle operazioni

## COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA DELL'INTERVENTO

La valutazione della compatibilità paesaggistica dell'intervento, sulla scorta di procedure oramai testate a livello nazionale si basa sulla lettura dei luoghi paesaggistici, individuando ragioni di vulnerabilità e rischio, valutando le trasformazioni introdotte dall'intervento proposto e la loro compatibilità sulla base della documentazione progettuale. A tal fine, nella presente relazione sono stati dapprima analizzati i singoli elementi costitutivi dell'area e dello stato del paesaggio, ne sono state definite inoltre le caratteristiche specifiche, la sensibilità, la vulnerabilità e sulla base di tali dati possono essere indicati i tipi di trasformazioni compatibili con la sua conservazione. Sono state perciò approfondite le tematiche relative al settore geomorfologico e naturalistico, al settore antropico e rete idrografica; agli elementi di paesaggio agrario per terminare con la tipologia di intervento di progetto.

La valutazione del rapporto fra progetto e contesto si basa su alcuni parametri valutativi relativi: all'*ubicazione*, privilegiando criteri di *aderenza* alle forme strutturali del paesaggio; alla *misura* e *assonanza* con le caratteristiche morfologiche dei luoghi, privilegiando caratteristiche delle opere con i caratteri del contesto, anche dal punto di vista percettivo.

A seguito delle verifiche di compatibilità eseguite si evidenzia che comunque le perturbazioni di carattere ambientale portate dall'esecuzione delle opere in progetto in un quadro di valutazione complessiva riferito all'insieme del contesto di inserimento, sono minime o nulle. Tutti gli interventi previsti, compresi quelli di rifinitura e inserimento prevedono l'impiego esclusivo di tecniche di controllo, sistemazione e monitoraggio, senza costituire motivi di perturbazione paesaggistica e di ulteriore compromissione dell'equilibrio globale del contesto morfologico e/o dei corsi d'acqua. In ogni caso si osserva che comunque le opere di ricerca previste non comportano alcuna modificazione o alterazione permanente ed irreversibile dello stato dei luoghi e le aree saranno interamente restituite alla destinazione d'uso originaria. Sebbene gli impatti risultino irrilevanti si è ritenuto opportuno intervenire con minime opere di mitigazione e compensazione nelle diverse fasi di esercizio. Saranno poste in essere tutte le misure di assorbimento delle emissioni secondo il quadro già delineato. In allegato alla presente è comunque riportata la matrice di impatto ambientale.

## **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Nella presente relazione sono stati riportati i risultati dell'analisi ambientale eseguita nell'ambito del progetto di ricerca mineraria della Miniera di Casa S'Aliderru in agro del Comune di Sassari. L'area di intervento è stata studiata sia in rapporto alla pianificazione vigente sia di livello locale che territoriale e non sono state rilevate incompatibilità in relazione alla possibilità di realizzazione delle ricerche.

Sono state indicate nello specifico le caratteristiche ambientali dei luoghi attraverso una precisa indicazione delle caratteristiche geomorfologiche, geologiche e idrogeologiche delle aree. A supporto dell'analisi ambientale sono state analizzate anche le peculiarità dell'area in relazione all'uso del suolo, alla pedologia e agli ecosistemi.

Il dimensionamento della ricerca prevede l'esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo per una profondità presunta di circa 60 metri in numero pari a circa 130 sondaggi in modo da consentire di indagare una superficie di circa 241 Ha. Saranno inoltre associate indagini geofisiche con metodologie elettriche per meglio indirizzare la prospezione diretta.

Dall'analisi ambientale non sussistono particolari problematiche o impatti irreversibili; le criticità ambientali, anche da un punto di vista vincolistico, non comportano elementi ostativi alla realizzazione dell'intervento.

Nurallao, li 24/05/2010

Il tecnico