

Studio di geologia tecnica e ambientale
Dott. Geol. Pietro Pittau – Per. Ind. Min. Fabio Grasso
Via M. Minghetti, 5 – Via Marghine, 22 c
Tel 3388418324 - 3487812836

Concessione mineraria Rio Palmas

(Per Bentonite ed Argille Smettiche)

Località Rio Palmas

Comune di Giba-Villaperuccio-Tratalias-Piscinas

Provincia di Carbonia-Iglesias

RICHIESTA DI RINNOVO DELLA CONCESSIONE MINERARIA

SINTESI NON TECNICA

Gennaio 2008

Committente

Società Sarda di Bentonite (SSB) S.r.l.
Zona Industriale località Cirras – S.Giusta (Or)

SOMMARIO

1.	<i>Premessa</i>	4
1.1.	La società	4
1.2.	La concessione mineraria	5
2.	<i>Quadro programmatico</i>	7
2.1.	Piano urbanistico comunale	7
2.2.	Piano Regionale Attività Estrattive (P.R.A.E.)	7
2.3.	Parco Geominerario della Sardegna	7
2.4.	Legge 21.11.2000 n° 353	7
2.5.	Legge Regionale n° 31-89	7
2.6.	Siti di interesse comunitario (SIC) e zone di protezione speciali (ZPS)	7
2.7.	Area ad alto rischio ambientale	7
2.8.	Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	8
2.9.	Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Sardegna	8
2.9.1.	Aree di frana	8
2.9.2.	Aree di pericolosità idraulica	8
2.10.	Nulla osta acquisiti	8
2.10.1.	Assessorato Difesa Ambiente - Ispettorato Ripartimentale delle Foreste –	8
2.10.2.	Assessorato Enti Locali – Servizio tutela del paesaggio	8
2.10.3.	Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Soprintendenza Archeologica –	8
3.	<i>Descrizione del progetto</i>	9
3.1.	Premessa	9
3.2.	Introduzione al progetto	10
3.3.	Dipendenti	11
3.4.	Macchinari	11
3.5.	Attività indotte legate all’iniziativa	11
3.6.	Indicazioni geologiche	11
3.7.	Superfici e volumi	12
3.8.	Fase di preparazione del cantiere	13
3.9.	Previsione sulle quantità di bentonite da estrarre complessivamente e mediamente nell’arco di ogni anno	14
3.10.	Descrizione del metodo di coltivazione	16
3.10.1.	Durata di esercizio della miniera	19
3.11.	Fase di riabilitazione e fase di chiusura	19
3.12.	Analisi costi/benefici	20
4.	<i>Quadro di riferimento ambientale</i>	21
4.1.1.	Analisi dei flussi dell’attività di preparazione del giacimento alla coltivazione	22
4.1.2.	Analisi dei flussi dell’attività di coltivazione e trasporto del materiale	23
4.1.3.	Analisi dei flussi dell’attività di riabilitazione ambientale	24
4.2.	Individuazione quantitativa degli aspetti ambientali connessi con l’attività	25
5.	<i>Raccolta dei principali dati del sito</i>	26

5.1.	Atmosfera	26
5.2.	Rumore	27
5.3.	Flora e fauna	28
5.3.1.	Flora	28
5.3.2.	Fauna	30
5.4.	Suolo	30
5.5.	Acque superficiali	30
5.6.	Acque sotterranee	31
5.7.	Sottosuolo	32
5.7.1.	Geologia	32
5.8.	Paesaggio	34
5.8.1.	Geomorfologia	34
5.9.	Assetto socio economico	35
5.9.1.	La rete stradale	35
5.9.2.	La rete ferroviaria	35
5.9.3.	La rete aeroportuale	36
5.9.4.	La rete portuale	36
5.9.5.	Inquadramento antropico	36
5.9.6.	Situazione estrattiva	40
5.10.	Salute pubblica	41
6.	<i>Opere di controllo, mitigazione e compensazione</i>	43
6.1.	Premessa	43
6.1.1.	Opere di controllo	43
6.1.2.	Opere di compensazione	44
6.1.3.	Opere di mitigazione	44
6.2.	Calcolo degli impatti elementari	47
6.3.	Conclusioni	50

ALLEGATI

1	Corografia IGM 25000
2	Corografia CTR 10000
3	Viabilità
4	Carta geologica
5	Carta idrogeologica
6	Carta idrologica
7	Carta dell'uso del suolo
8 - 8B	Inquadramento vincolistico (PPR e PRAE)
9	Descrizione dei sondaggi
10	Valutazione del giacimento e ubicazione del giacimento
11 - 11A - 11B	Progetto (Planimetrie e sezioni)
12	Documentazione fotografica
13	Carta della intervisibilità del sito
14	Elaborazione tridimensionale
15A - 15B	Mappa della ricaduta delle polveri e mappa del rumore ambientale
16	Conto economico

1. Premessa

1.1. La società

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

L'impegno della società e l'attenzione nei confronti degli aspetti ambientali connessi con le diverse attività, si realizza attraverso un sistema di gestione ambientale e della qualità, infatti, la società è certificata secondo il sistema ambientale ISO 14001 e secondo il sistema di qualità ISO 9001 già dall'anno 2002.

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), operanti nello stesso settore di mercato.

Successivamente, nel 1997, l'intero pacchetto azionario è stato assorbito dal gruppo Süd-Chemie AG.

Da oltre 26 anni nel settore, la S.S.B. ha attualmente 60 dipendenti, un indotto diretto di circa 300 unità ed è una delle più importanti aziende produttrici di argille bentonitiche del Mediterraneo.

L'attività estrattiva, attestata a circa 413.000 tonnellate/anno di grezzo, è attualmente concentrata su sei miniere principali: S'Aliderru, Busachi, Bruncu De Murdegus, Rio Palmas, Padulazzu e Santa Brà, con riserve stimate che ammontano a diversi milioni di tonnellate.

Numerosi altri titoli (sia concessioni che permessi di ricerca) distribuiti in tutta l'isola sono oggetto di ricerca, anche per applicazioni speciali.

Con l'acquisizione della Salsarda S.p.A. (gruppo EMSA), detentrici di alcuni titoli minerari, la S.S.B. S.r.l. ha ulteriormente rafforzato la sua posizione in Sardegna.

Le attività di trasformazione, confezionamento e spedizione dei prodotti avvengono nei due impianti localizzati rispettivamente nel porto industriale di Oristano e a Piscinas.

Quest'ultimo impianto è stato negli ultimi anni riconvertito e potenziato per la produzione di assorbenti bentonitici per animali.

Un terzo impianto di essiccazione solare opera stagionalmente in località Fiumesanto presso Porto Torres.

La società opera dall'anno 2000, nelle fasi di fornitura di minerali grezzi, nella lavorazione e fornitura dei prodotti granulari e prodotti finiti, secondo le norme del sistema ISO 9002.

Nell'anno 2002 ha esteso la certificazione anche all'attività di estrazione mineraria, implementando un sistema integrato qualità-ambiente-sicurezza basato sulle normative ISO 9001:2000 e 14001 e sui decreti legislativi 626 del 1994 e 624 del 1996 come integrati e modificati nel corso degli anni.

1.2. La concessione mineraria

L'area rilasciata in concessione mineraria per la coltivazione di argille bentonitiche, pari a 952 ettari, si localizza a nord del centro abitato di Giba e a sud del lago di Monte Pranu e si estende in direzione circa est ovest, nella regione del Sulcis.

Si estende nei comuni di Tratalias (parte nord ovest), di Giba (parte sud ovest, nord e sud est), di Piscinas (parte estrema a sud est) e di Villaperuccio (parte nord est).

La concessione mineraria denominata "Rio Palmas", per bentonite, argille smectiche e refrattarie, è stata accordata alla Società Sarda di Bentonite S.p.A., con decreto 116/Ass del 13 febbraio 1995.

Risulta decisamente ridotta la superficie che l'attività mineraria ha sottratto, e tutt'ora preclude, all'utilizzo originario tenendo conto del fatto che le opere di riabilitazione hanno restituito e stanno restituendo al territorio la loro funzione originaria.

Sono, infatti, presenti aree già riqualificate in cui la superficie ha assunto la sua conformazione originaria (cantiere S'Arrosiau 1), aree in cui si sta procedendo alla restituzione morfologica del territorio (cantiere Fenu e S'arrosiau 2) ed aree in cui contestualmente alla coltivazione si stanno portando avanti le opere di riqualificazione per ricreare delle situazioni molto simili a quelle ante opera (cantiere Marroccu), il tutto è visibile nell'allegato 12.

I riflessi di carattere ambientale legati al proseguimento dell'attività mineraria passano necessariamente per:

1. sottrazione graduale, nell'arco di 11,7 anni di vita previsti per il prolungamento del progetto, di ulteriori 5,826 ettari di suolo (nuovo cantiere) e di ettari 1,260 (per proseguimento del cantiere Marroccu) all'attuale utilizzo agricolo;
2. variazione progressiva della morfologia pianeggiante del sito, legata allo sviluppo degli sbancamenti con metodo di coltivazione a fossa, all'accumulo temporaneo del materiale utile e della terra vegetale da riutilizzare, alla ricostruzione progressiva del piano di campagna originario;
3. saltuario impatto visivo dell'opera, nel settore sud occidentale rispetto al sito minerario, in aree in cui sono presenti esclusivamente strade interpoderali;
4. possibile aumento della polverosità locale, legata alla periodica movimentazione dei materiali soprattutto nel periodo secco e in concomitanza di venti dai quadranti occidentali;
5. parziale disturbo della fauna locale, che comunque già convive con l'attuale antropizzazione del sito.

La miniera di Rio Palmas gode di buoni collegamenti verso le destinazioni finali, rappresentate dallo stabilimento di Piscinas (CI).

Per il materiale con destinazione Piscinas, il traffico proveniente dalla miniera si immette sulla strada sterrata che arriva fino alla strada statale n° 195 che dopo il centro abitato di Giba diventa strada statale n° 293 e da qui fino allo stabilimento di Piscinas.

2. Quadro programmatico

2.1. Piano urbanistico comunale

L'area secondo lo strumento della pianificazione territoriale comunale, ricade in zona agricola.

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

Secondo il piano regionale per le attività estrattive, l'iniziativa si trova nello strato A in cui sono presenti vincolistiche di legge in materia di tutela territoriale, ambientale e urbanistica.

2.3. Parco Geominerario della Sardegna

La zona in esame, ricade all'interno dell'area del Parco Geominerario, infatti, risulta interna dell'area n°8 denominata Sulcis-Iglesiente-Guspinese ed interessa una superficie di 2455 kmq pari al 65% dell'estensione totale delle aree comprese nel Parco.

2.4. Legge 21.11.2000 n° 353

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

2.5. Legge Regionale n° 31-89

Secondo i dettati della legge regionale n°31 del 1989, l'area non ricade all'interno della perimetrazione del Parco del Sulcis. Entro i perimetri comunali di Villaperuccio, Piscinas, Giba e Tratalias non sono presenti monumenti naturali, aree protette e aree di interesse, è invece presente una riserva naturale faunistica denominata Monte Pranu che interessa i territori comunali di Giba, Tratalias e Villaperuccio.

2.6. Siti di interesse comunitario (SIC) e zone di protezione speciali (ZPS)

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

2.7. Area ad alto rischio ambientale

L'area dei comuni di Giba, Santadi, Tratalias e Piscinas, rientrano nella perimetrazione del sito di interesse nazionale del Sulcis-Iglesiente-, ma risultano al di fuori della perimetrazione dell'area ad elevato rischio di crisi ambientale interessata dal piano di disinquinamento di cui al DPCM del 23 aprile 1993.

Nei territori comunali interessati dalla attività in oggetto, sono presenti le seguenti aree minerarie dimesse:

Giba	Santa Brà (Pb, Zn)
Piscinas	S'Arcu Mannu (Ba, Pb, Zn, Fe)

Santadi	Is Canis (Pb)
	Monte Cerbus (Pb)
	Su Benatzu (Ba)

2.8. Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

L'area di miniera è censita cartograficamente come area per seminativi in aree irrigue, prati artificiali, aree prevalentemente occupate da colture agrarie delle componenti di paesaggio con valenza ambientale.

2.9. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Sardegna

2.9.1. Aree di frana

I territori comunali di Giba, Piscinas, Tratalias e Villaperuccio, non presentano aree con rischio geomorfologico perimetrate dal PAI.

2.9.2. Aree di pericolosità idraulica

I territori comunali di Villaperuccio e Giba, non presentano aree perimetrate dal PAI con rischio idraulico.

Il territorio comunale di Piscinas, presenta un'area perimetrata dal PAI con rischio idraulico. L'area si trova lungo il corso del Rio Piscinas.

Il territorio comunale di Tratalias, presenta un'area perimetrata dal PAI con rischio idraulico ed interessa un'area lungo il Rio Bonifaccio.

2.10. Nulla osta acquisiti

2.10.1. Assessorato Difesa Ambiente - Ispettorato Ripartimentale delle Foreste –

La zona non risulta sottoposta a vincolo forestali come certificato nella nota dell'Ispettorato Forestale datata 13 febbraio 1995 con protocollo 848, a supporto della prima istanza di concessione.

2.10.2. Assessorato Enti Locali – Servizio tutela del paesaggio

Si è in possesso del parere favorevole espresso in data 12 agosto 2002 con protocollo n° 4911 ed è stata inoltrata con domanda datata 2 agosto 2007 la richiesta per il rinnovo del nulla osta.

2.10.3. Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Soprintendenza Archeologica –

Il parere rilasciato dalla Soprintendenza Archeologica di Cagliari in data 14 marzo 2003 con protocollo 2362 è favorevole.

3. Descrizione del progetto

3.1. Premessa

La seguente sintesi non tecnica è a corredo della richiesta di valutazione di impatto ambientale della concessione mineraria denominata Rio Palmas, relativamente a:

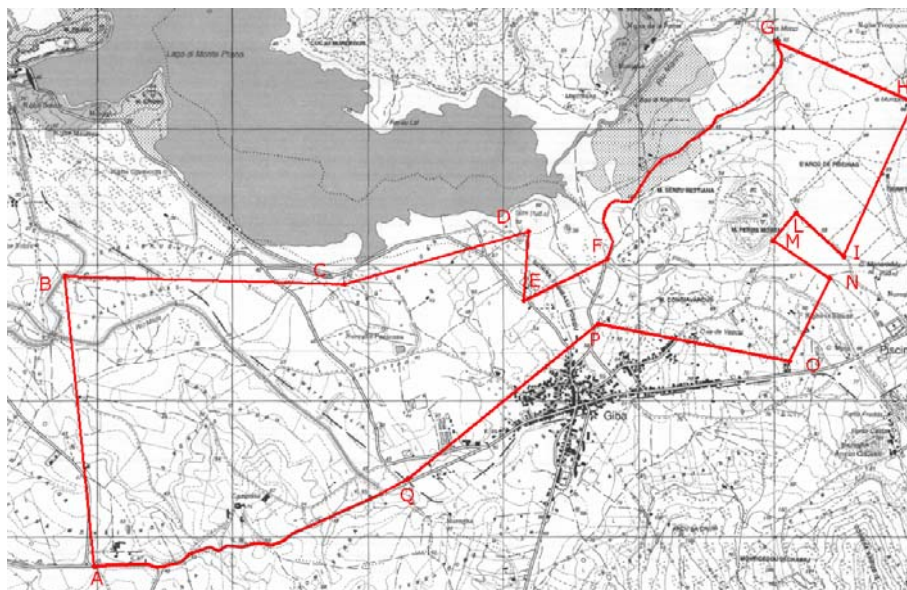
- prosecuzione e riabilitazione del cantiere denominato Marroccu,
- riabilitazione dei cantieri Fenu e S'Arrosiau 2,
- apertura del nuovo cantiere su un'area di 5,826 ettari,

tutti i cantieri come detto fanno parte della concessione mineraria denominata Rio Palmas in agro del comune di Villaperuccio, Giba, Tratalias e Piscinas (CI) in un'area della Sardegna sud occidentale, in concessione alla Società Sarda di Bentonite (SSB) S.r.l. con sede in Zona Industriale località Cirras S. Giusta (Oristano).

La zona del cantiere attuale e futuro, si raggiunge facilmente percorrendo la strada statale n° 195 detta Strada Statale Sulcitana in direzione Giba e svoltando al chilometro 84,100 o al chilometro 84,700 sul lato sinistro dove si imboucano due distinte strade di penetrazione che poi si uniscono in una strada che conduce ai siti minerari.



L'area è ubicata sulla carta IGM 1:25000 nel foglio n° 564, sezione II, denominazione Giba e sulla Carta Tecnica Regionale 1:10000 nel foglio n° 564 sezione 120 denominazione Giba.



3.2. Introduzione al progetto

Il giacimento di bentonite interessato dall'apertura del nuovo cantiere, è situato a nord ovest del centro abitato di Giba, ad una distanza di circa 2 chilometri da questo centro abitato.

I cantieri in via di esaurimento e di riabilitazione, sono ubicati a sud est e a sud ovest del Nuraghe Panicasu, a nord ovest rispetto al centro abitato di Giba ad una distanza minima in linea d'aria di circa 850 metri.

Il corpo minerario bentonitico ha una morfologia abbastanza regolare e tabulare che può essere ricondotta ad un parallelepipedo con superfici irregolari; non sono presenti dislocazioni tettoniche che possono influenzare in maniera sensibile la metodologia di coltivazione e la conseguente configurazione dello scavo.

Il corpo minerario ha una giacitura suborizzontale ed è ricoperto da un livello costante di terreno vegetale e che rappresenta l'attuale piano di campagna.

Di conseguenza la sua coltivazione è guidata dalla morfologia tabulare della superficie e da quella, altrettanto pianeggiante, del piano basale rappresentato dalle litologie sterili.

Su una giacitura generale di questo tipo è stata impostata una coltivazione a cielo aperto del genere "a fossa", che rappresenta il metodo più adatto per lo sfruttamento redditivo della risorsa mineraria conosciuta.

Tale metodo di coltivazione è dal punto di vista degli impatti, il meno invasivo dopo la coltivazione in sottosuolo, perché permette di:

- ✚ mitigare l'impatto visivo poiché lo scavo risulta al di sotto del piano di campagna,
- ✚ ritombare l'area con gli sterili durante la stessa fase di coltivazione,
- ✚ non avere cumuli di materiali sterili inerti dislocati nel piano di campagna per lungo tempo: la contestuale ricolmata dello scavo evita la formazione di stock per lunghi periodi, e le stesse

operazioni di carico del materiale utile avvengono quasi in contemporanea alla fase di sbancamento. Unica eccezione è rappresentata dal cumulo di terra vegetale da riutilizzare nella ricostruzione e il cui volume sarà variabile in rapporto all'attività di ricolmata e a quella di scotico di nuove porzioni. La naturale rivegetazione spontanea di queste terre contribuisce nel tempo a diminuirne la visibilità. L'insieme di questi fattori contribuisce ad una gestione ottimale anche degli impatti visivi, sia prossimi che lontani.

- ✚ ridurre parzialmente, durante la fase di estrazione vera e propria, l'emissione dei rumori e delle polveri nell'ambiente circostante per il fatto che i mezzi operano all'interno della "fossa".

3.3. Dipendenti

L'amministratore delegato della Società Sarda di Bentonite Srl è il Dott. Squintu Francesco nato a Sassari residente in Selargius, Via Laconi

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

<i>Unità previste</i>	<i>Quantità previste</i>
Direttore dei Lavori	1/5
Capo Servizio	1/3
Sorvegliante	1
Geologo	1/5
Addetto amministrativo	1/5
Addetto gestione titoli minerari	1/5

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

3.4. Macchinari

Verranno utilizzati i seguenti mezzi: escavatori CAT 320, dumper Perlini, camion 3 assi, pala gommata CAT 930 e camion 4 assi (Iveco e Volvo)

3.5. Attività indotte legate all'iniziativa

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

Le imprese esterne si occupano di: estrazione del minerale, movimentazione del minerale, trasporto del minerale, movimentazione dello sterile, rimodellamento delle aree coltivate.

3.6. Indicazioni geologiche

Le manifestazioni tufaceo-bentonitiche di interesse industriale di quest'areale del Sulcis, sono da ricollegare al più generale sistema vulcanico del Sulcis; si tratta, infatti, dell'alterazione argillosa dei

livelli e/o accumuli di natura tufacea, solitamente collegati alle effusioni laviche compatte del ciclo vulcanico oligo-miocenico.

Questi tufi hanno generalmente colmato, depressioni e concavità di varia origine, presenti nel substrato.

Dal punto di vista mineralogico le bentoniti in generale risultano costituite da argilla montmorillonitica (smectite) in percentuale compresa tra il 60 e il 90%.

La maggiore o minore qualità del materiale risulta direttamente proporzionale alla montmorillonite presente.

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

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

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

Le bentoniti in oggetto, con le loro proprietà, trovano ottima applicazione in diversi settori, con particolare riguardo alla preparazione di lettiere per animali e secondariamente per l'industria farmaceutica.

3.7. Superfici e volumi

L'area del nuovo cantiere, che sarà interessata dai futuri lavori di coltivazione e dai successivi lavori di modellamento morfologico per il raccordo dei gradoni con la morfologia esistente è pari a 5,826 ettari, mentre, l'area interessata dalla prosecuzione del cantiere Marroccu è pari a 1,260 ettari.

L'area di stoccaggio avrà una superficie di circa 4000 mq e per mitigare l'impatto visivo si prevede la loro ubicazione entro i piazzali interni agli scavi, l'area di manovra dei mezzi ha una superficie di circa 700 mq e l'area per la logistica occuperà un'area di circa 500 mq.

L'area destinata ai servizi, è pari a 100 metri quadrati (box uffici, mensa, spogliatoi, servizi igienici e container magazzino).

La superficie che sarà destinata alla riabilitazione ambientale è pari alla superficie destinata ad escavazione e cioè 7,086 ettari.

Il valore dei metri cubi del materiale di bentonite in posto, senza considerare il materiale che deve restare in sito per la sagomatura di tutte le opere necessarie alla coltivazione (gradoni, rampe, piste di accesso, ecc.) è pari a 1.856.623 metri cubi.

Il volume netto del materiale bentonitico, cioè quello suscettibile di essere utilizzato per produzioni industriali è pari a circa 824.262,9 metri cubi.

Il volume totale da movimentare, comprensivo del materiale bentonitico utile e di tutto il materiale sterile è pari a metri cubi 1.373.771,5 circa.

La capacità estrattiva della miniera è programmata in circa 120.000 tonnellate di bentonite per ciascun anno di produzione, suddivisi equamente tra il nuovo cantiere e la prosecuzione del cantiere Marrocu, utili a soddisfare la prevista domanda di mercato.

3.8. Fase di preparazione del cantiere

La viabilità principale è rappresentata dalla presenza delle strade statali 195 e 293 nella parte a sud della concessione mineraria.

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

La viabilità interna è rappresentata da strade sterrate adibite a piste di cantiere, che si dipartono dalla strada di accesso al cantiere.

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

Pertanto, i piazzali vengono creati nelle posizioni previste dal progetto con lo scopo di non ostacolare: il progredire delle coltivazioni, un agevole movimento dei mezzi di cantiere, le operazioni di carico del materiale sui mezzi.

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

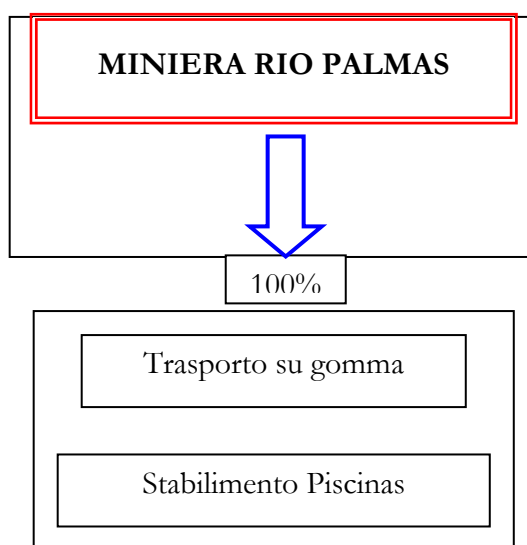
All'interno dell'area della miniera, sono presenti le seguenti strutture: locale spogliatoio, mensa e uffici; locale servizi igienici, locale container magazzino.

Il materiale abbattuto, sia lo sterile di copertura che la bentonite utile, subisce la seguente movimentazione: la terra vegetale viene asportata e deposta a stock, lo sterile presente entro gli strati produttivi, viene scavato con soli mezzi meccanici, caricato direttamente su camion per il trasporto verso l'area di riabilitazione, e non viene stoccato in nessun punto della miniera, la bentonite segue un'unica destinazione, rappresentata dallo stabilimento di Piscinas.

Occorre precisare che la separazione tra la bentonite avviene direttamente in miniera durante la fase di selezione del materiale abbattuto.

Il progetto non prevede la creazione di stock permanenti del materiale utile abbattuto; stock di natura decisamente temporanea potrebbero rendersi necessari in fasi particolari della coltivazione, per esempio durante periodi piovosi.

Il diagramma di flusso, relativo alla produzione, alla movimentazione e al trasporto del materiale sono di seguito riportati.



I sondaggi effettuati, non hanno evidenziato la presenza di sterile di copertura la cui asportazione precede leggermente la fase di coltivazione vera e propria, costituendo la cosiddetta “preparazione” del minerale utile.

Per quanto concerne l’energia elettrica, questa viene prodotta con l’utilizzo di un gruppo elettrogeno e serve per il funzionamento di tutti i servizi di cantiere.

Per l’acqua, sarà utilizzata quella proveniente dalla regimazione delle acque dell’area di coltivazione con, in caso di necessità, integrazione tramite la fornitura con autobotti.

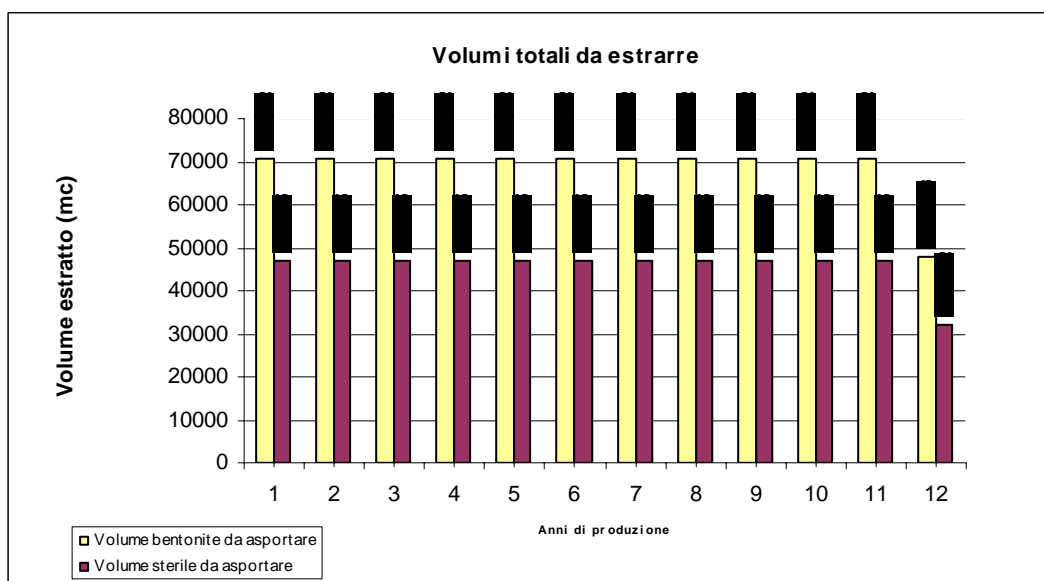
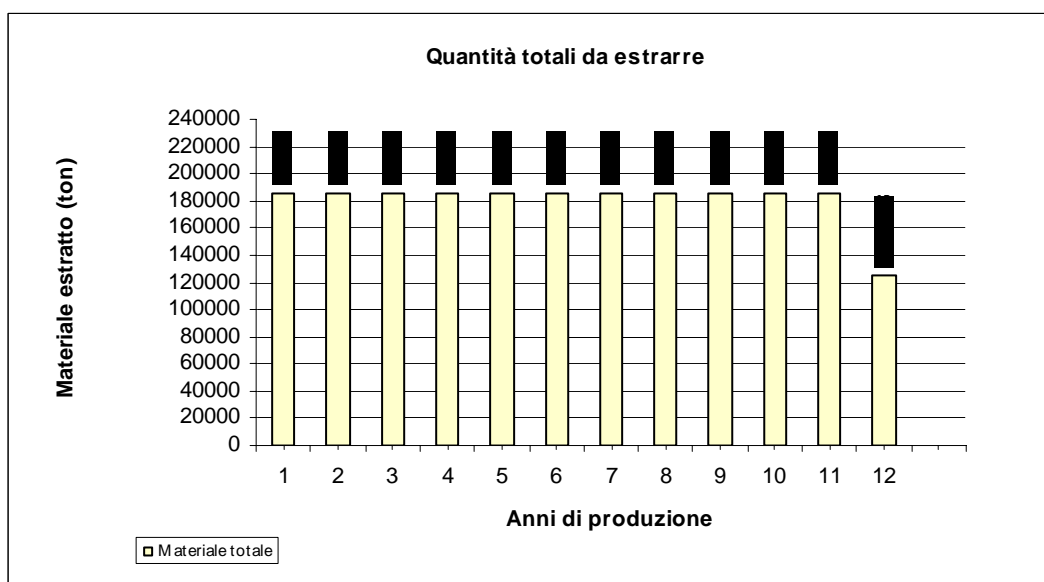
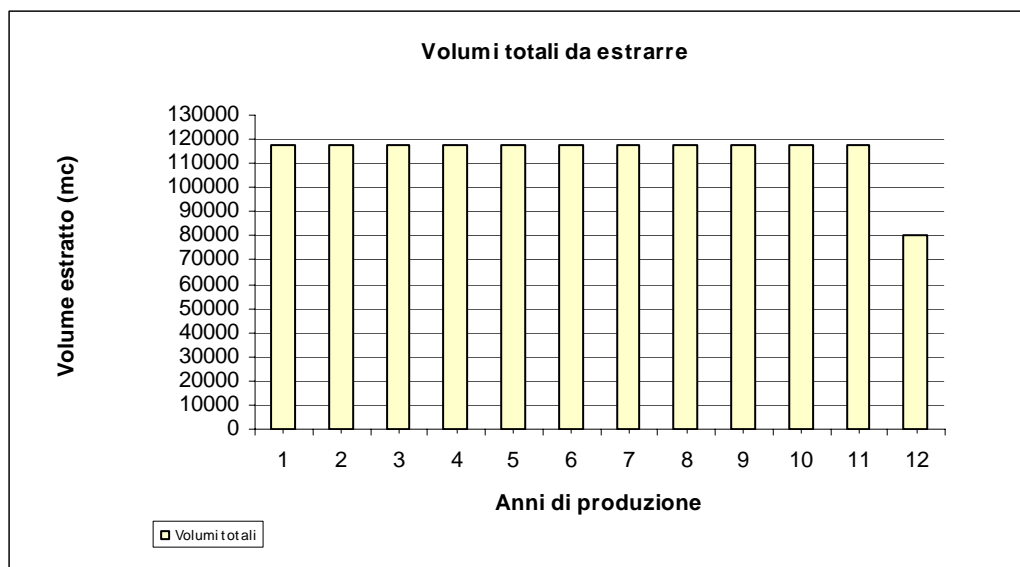
L’acqua potabile viene fornita agli addetti in bottiglie o brick.

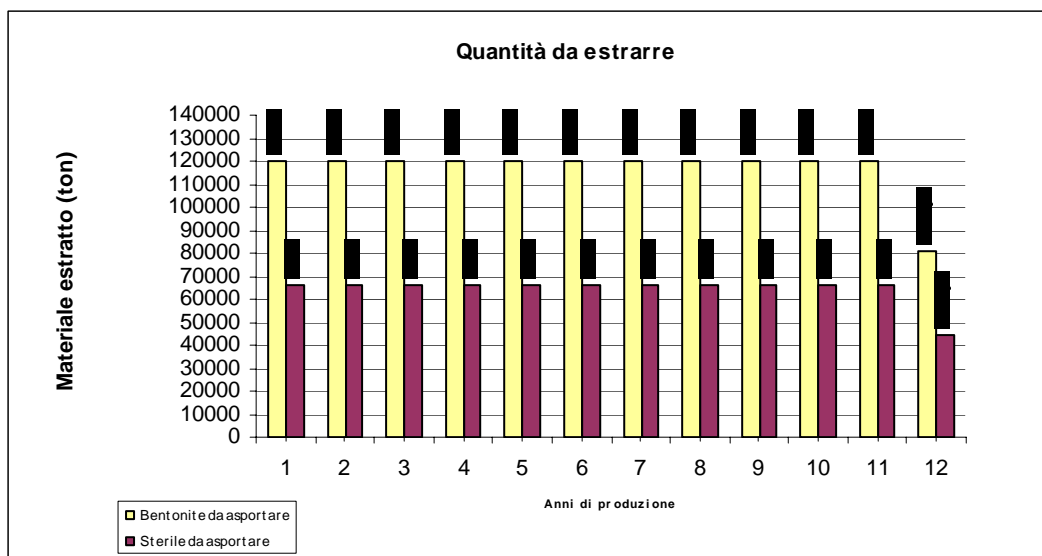
Le acque bianche e nere dei servizi igienici, vengono convogliate in appositi contenitori stagni.

3.9. Previsione sulle quantità di bentonite da estrarre complessivamente e mediamente nell’arco di ogni anno

Il tonnello disponibile consente di programmare una produzione pari a 11,67 anni.

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





3.10. Descrizione del metodo di coltivazione

La quota minore a cui verrà spinta la coltivazione è pari a 0 metri, limitatamente alla zona centrale del nuovo cantiere, rispetto alla quota attuale quindi lo scavo raggiungerà una profondità di 39 metri.

Il gradone in posizione più elevata avrà una quota di 36 metri nella zona ovest e 39 metri nella zona est.

I gradoni avranno le seguenti caratteristiche:

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

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

Durante la coltivazione, è prevista la regimazione delle acque attraverso la creazione di canalette di scolo che permetteranno, sfruttando le pendenze dei piazzali, il defluire delle acque in zone di raccolta, per poter essere edotte dall'interno dello scavo e convogliate nelle canalette di scolo laterali alle strade comunali.

Una parte di queste acque chiarificate, saranno utilizzate per l'approvvigionamento dei servizi e per l'innaffiamento delle piste di cantiere.

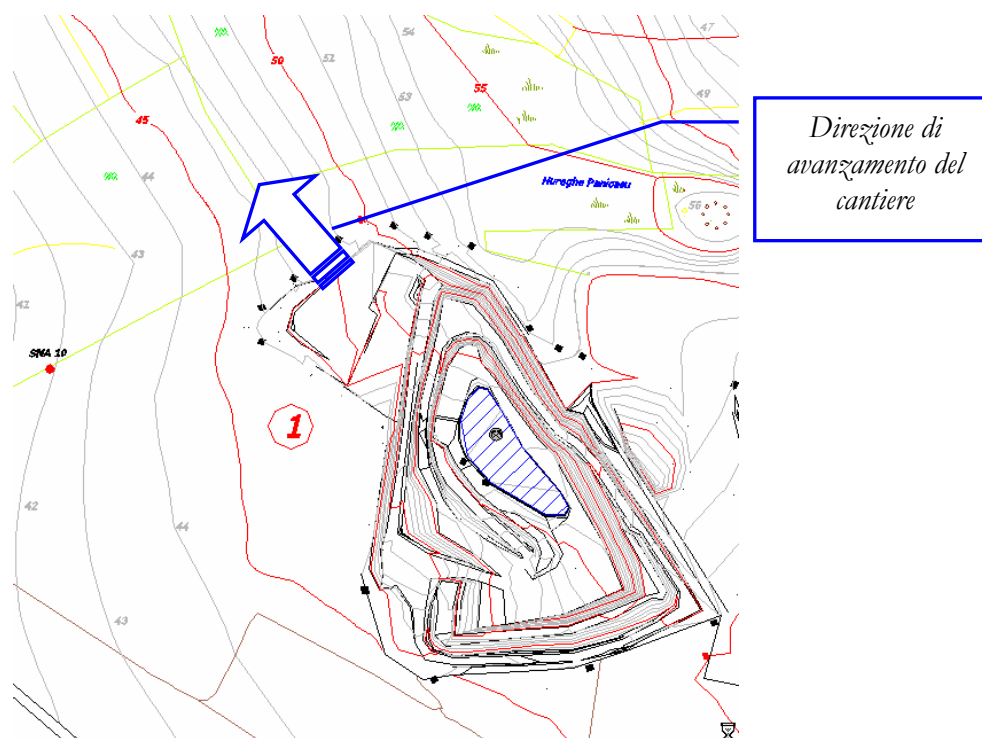
Come detto in precedenza, dalla estrazione della bentonite è possibile la produzione di scarti di lavorazione, rappresentati dalla bentonite con qualità scadenti e non idonee all'utilizzo.

Non sono previsti sistemi di trattamento degli scarti di lavorazione e questi saranno sistemati per il riempimento del vuoto di coltivazione in modo da ripristinare l'andamento topografico del piano di campagna, così come indicato nelle tavole relative alle sezioni.

La morfologia attuale dei cantieri è quella illustrata nella figura successiva, con gli scavi localizzati esclusivamente nel cantiere Marroccu.

Le future modalità di intervento saranno le seguenti, quali logico proseguimento dei lavori già impostati:

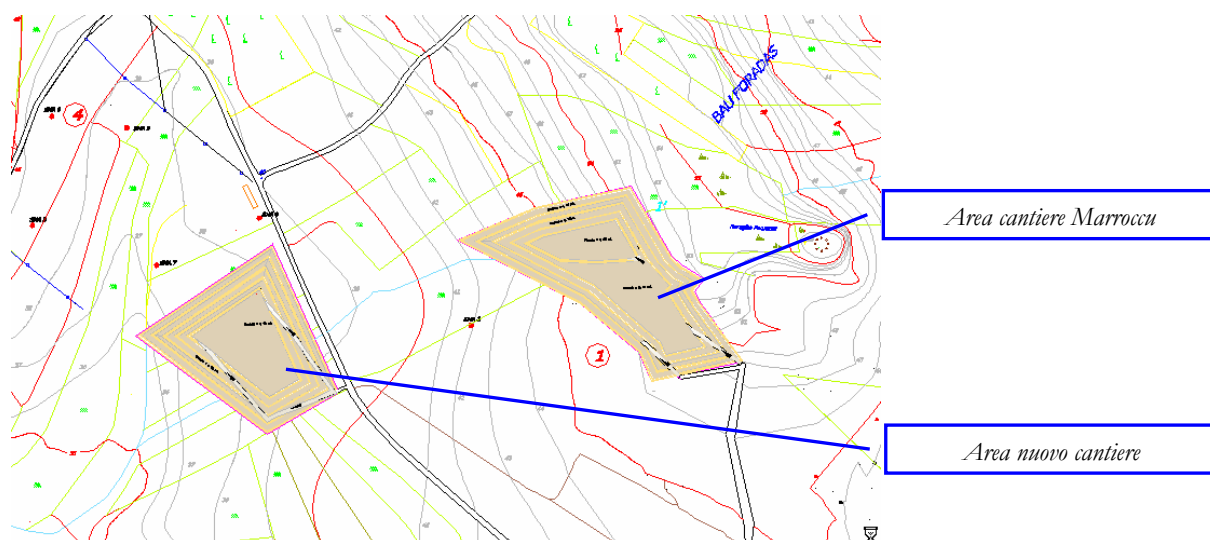
1. prosecuzione della coltivazione del cantiere Marroccu con sviluppo in direzione nord ovest, previa asportazione della terra vegetale che insiste nell'area da occupare con gli scavi.



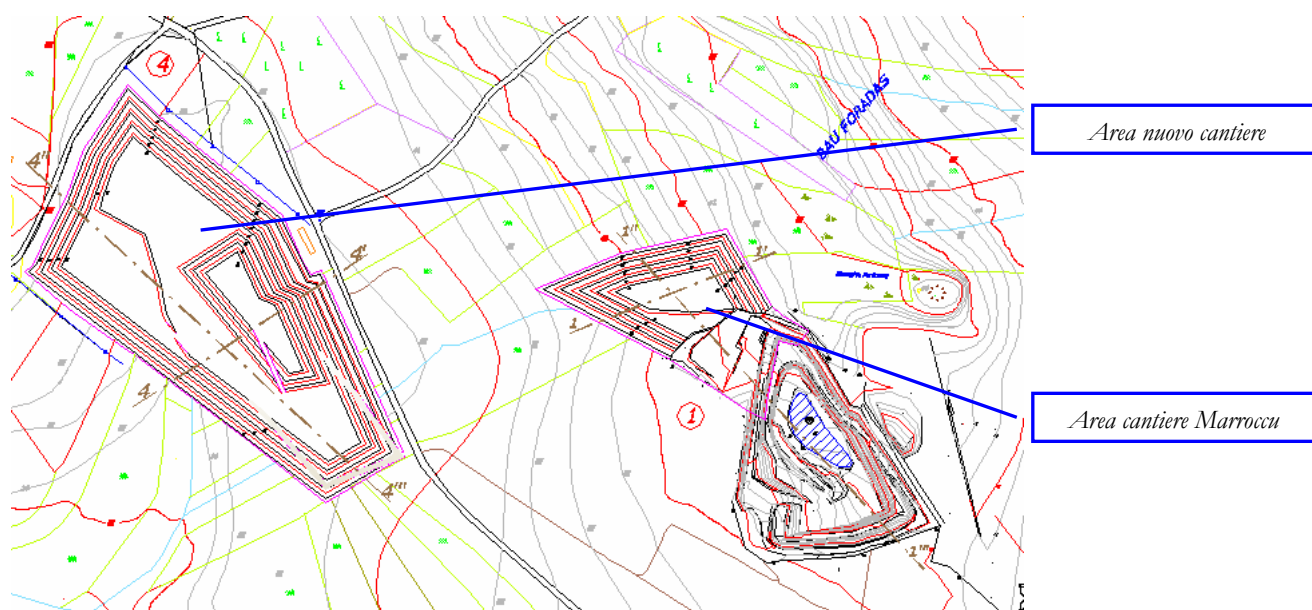
Contemporaneamente a queste operazioni si inizierà la coltivazione della nuova area, con anche in questo caso l'asportazione e la messa in deposito della terra vegetale. La fase di coltivazione, è accompagnata dal progressivo riempimento dello scavo con il materiale sterile, in modo da procedere in contemporanea alla fase di riabilitazione del territorio.

2. il materiale sterile prodotto dalla coltivazione dei due cantieri nei primi cinque anni, servirà per la definitiva riabilitazione dei cantieri Fenu e S'Arrosiau 2 e per il contestuale riempimento dello scavo del cantiere Marroccu;

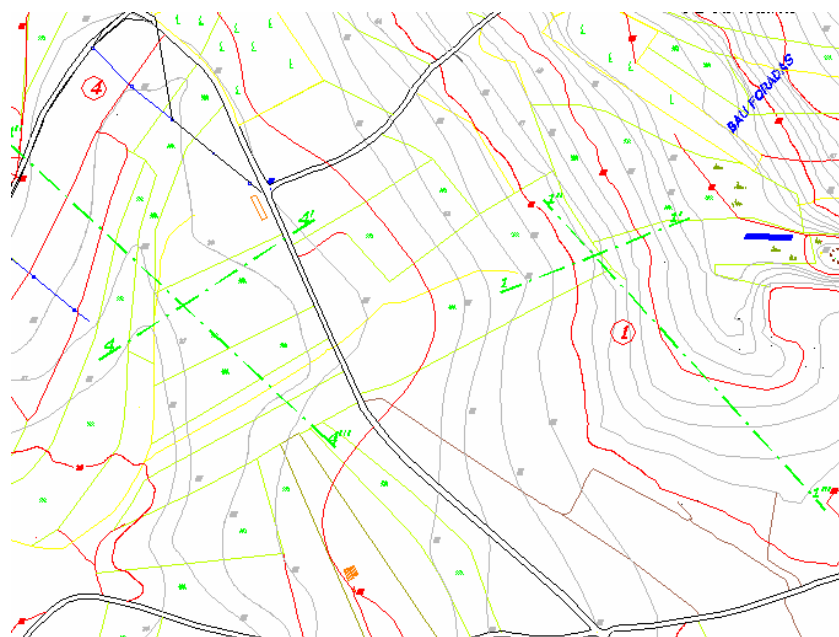
le coltivazioni del cantiere Marroccu e del nuovo cantiere, sono delle tipiche coltivazioni a fossa che si svilupperanno con gradoni in avanzamento in direzione nord ovest; in tal modo si crea il piazzale di coltivazione a ridosso dell'area gradonata, ad una quota iniziale di 27 metri nel cantiere Marroccu e di 15 metri nel nuovo cantiere (la rappresentazione grafica è resa nell'allegato n°11 nel riquadro denominato -Situazione a 5 anni-) e con una estensione adatta alle manovre in sicurezza dei mezzi di scavo, carico e trasporto.



3. Il progredire della coltivazione porterà alla chiusura del cantiere Marroccu e alla prosecuzione del nuovo cantiere, che raggiungerà una quota di base di 0 metri ed un numero massimo di gradoni pari a 6. La figura sottostante mostra la totalità degli scavi da effettuare, che per il metodo di coltivazione adottato che prevede il riempimento con gli sterili contestuali non occuperanno mai queste superfici, come è anche visibile nell'immagine soprastante.



4. L'immagine sottostante, mostra nella sua totalità l'area al termine della coltivazione con le opere di riqualificazione e riabilitazione portate a termine. Le aree, sono restituite al loro utilizzo originario come suolo per uso agricolo.



3.10.1. Durata di esercizio della miniera

La vita della miniera è prevista per una durata di 11,7 anni, pertanto con inizio dei lavori nel 2008 la fine degli stessi è prevista per il 2019.

N.	ATTIVITA'	1° Anno	2° Anno	3° Anno	4° Anno	5° Anno	6° Anno	7° Anno	8° Anno	9° Anno	10° Anno	11,7° Anno
Fase n°1	1 Sistemazione aree servizi cantiere (4)	█										
	2 Adeguamento accessi cantiere (4)	█										
	3 Attività di preparazione cantiere (4) (1)	█										
	4 Coltivazione nei cantieri (4) (1)	█	█	█	█	█	█					
	5 Riabilitazione aree dei cantieri (2) (3)	█	█	█	█	█						
	6 Riabilitazione nell'area a sud del cantiere (1)						█					
Fase n°2	1 Coltivazione nel cantiere (4)						█	█	█	█	█	
	2 Riabilitazione aree dei cantieri (1) (4)						█	█	█	█	█	
Fase n°3	1 Bonifica del fondo cantiere (1)											█
	2 Bonifica del fondo cantiere (4)											█

Diagramma di Gantt

Denominazione cantieri :

- (1) "Marroccu"
- (2) "Fenu"
- (3) "S'arrosiau"
- (4) Nuovo cantiere in progettazione

3.11. Fase di riabilitazione e fase di chiusura

Gli obiettivi della riabilitazione vegetazionale del sito rimangono:

- ▣ mascherare gli effetti dell'escavazione annullando l'impatto visivo della miniera dai punti sensibili;
- ▣ reintrodurre elementi vegetali con riattivazione dei flussi biologici ed energetici in un ecosistema altrimenti degradato;

✚ limitare al minimo l'erosione superficiale indotta dal moto laminare delle acque meteoriche.

La superficie costituente il futuro cantiere ritornerà alla sua originaria destinazione per la totalità della superficie interessata dai lavori minerari.

La riabilitazione dell'area prevede la ricreazione dello strato colturale e la ripiantumazione delle siepi nella stessa posizione e con lo stesso andamento di quelle originariamente presenti nell'area.

La ricostruzione delle siepi, avverrà con la messa a dimora delle specie identiche a quelle presenti attualmente nel sito fondamentalmente rappresentate da lentischio, mirto e cisto.

La regimazione idraulica finale è identica a quella ante opera, infatti, la modellazione morfologica finale prevede una conformazione del territorio identica a quella presente prima delle opere minerarie.

3.12. Analisi costi/benefici

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

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

Il conto economico è riportato nell'allegato 16.

4. *Quadro di riferimento ambientale*

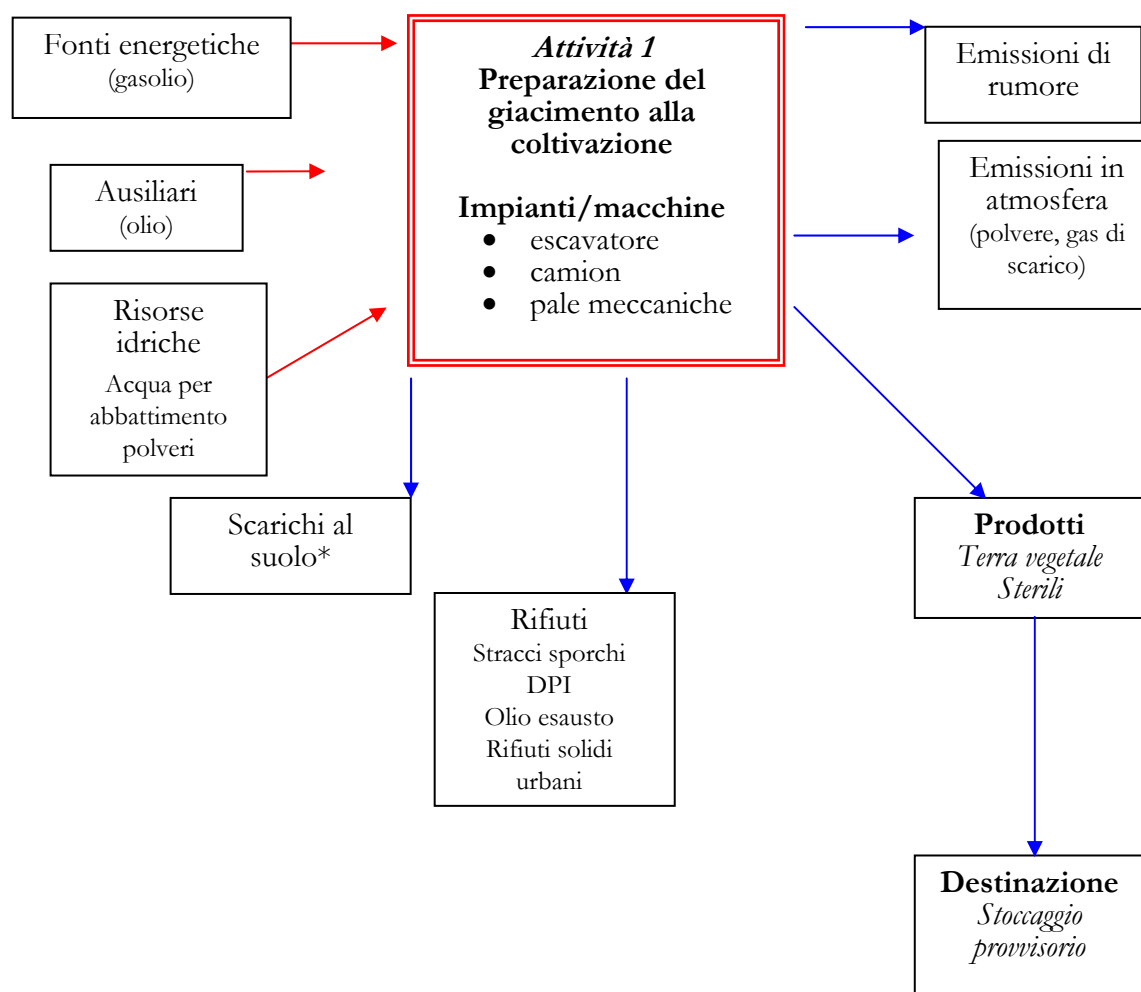
Al fine di facilitare l'analisi dei fattori ambientali si è effettuata l'analisi propedeutica delle singole attività.

Per analizzare l'attività e le sue implicazioni sull'ambiente circostante, si sono considerate le tre macro attività che caratterizzeranno la gestione del sito e che sono:

- ✚ preparazione del giacimento alla coltivazione (attività 1);
- ✚ coltivazione del giacimento comprendente scavo e trasporto del materiale (attività 2);
- ✚ riabilitazione ambientale del sito (attività 3).

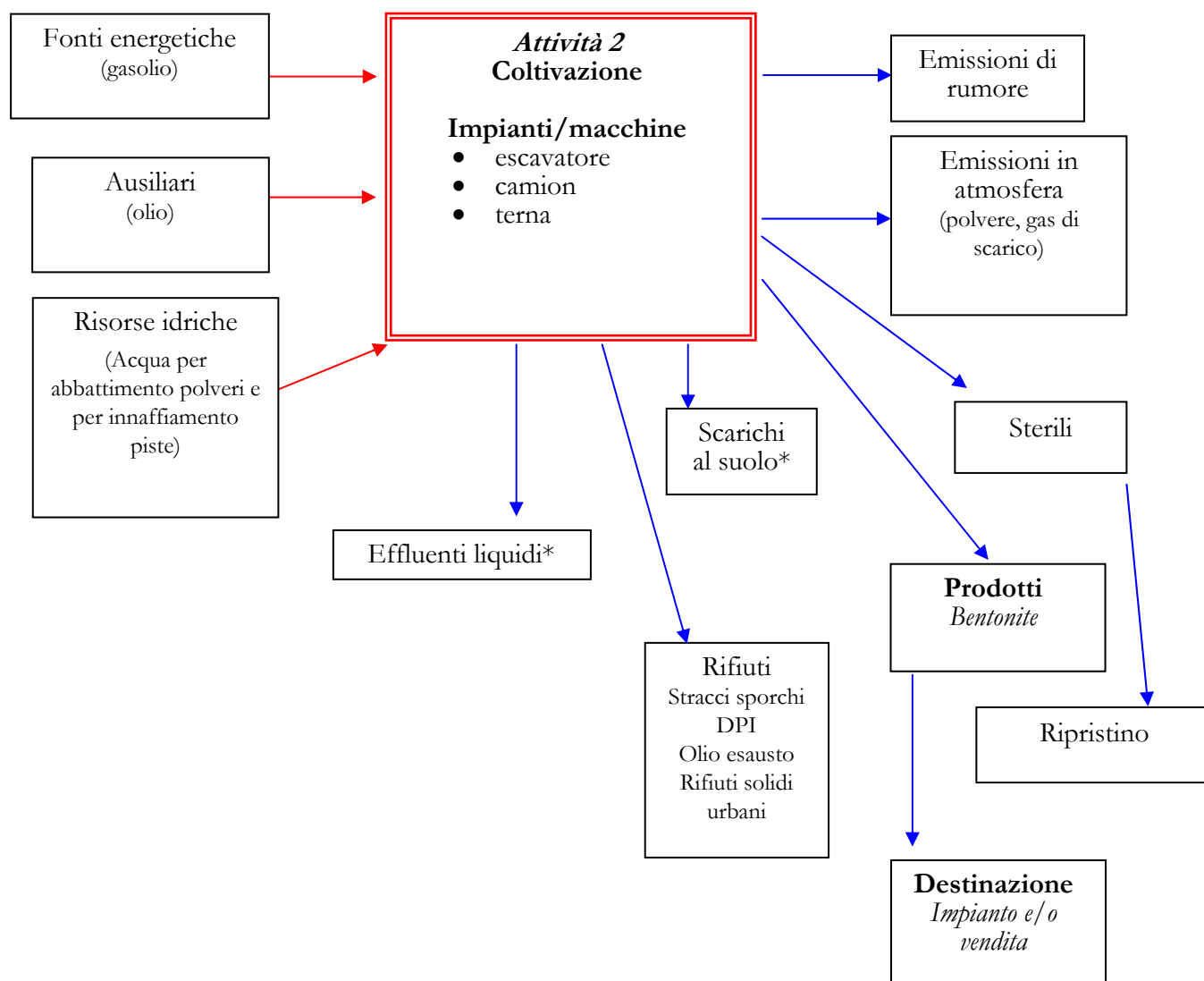
Si sono considerati tutti i flussi in entrata e in uscita per i fattori ambientali impattanti.

4.1.1. Analisi dei flussi dell'attività di preparazione del giacimento alla coltivazione



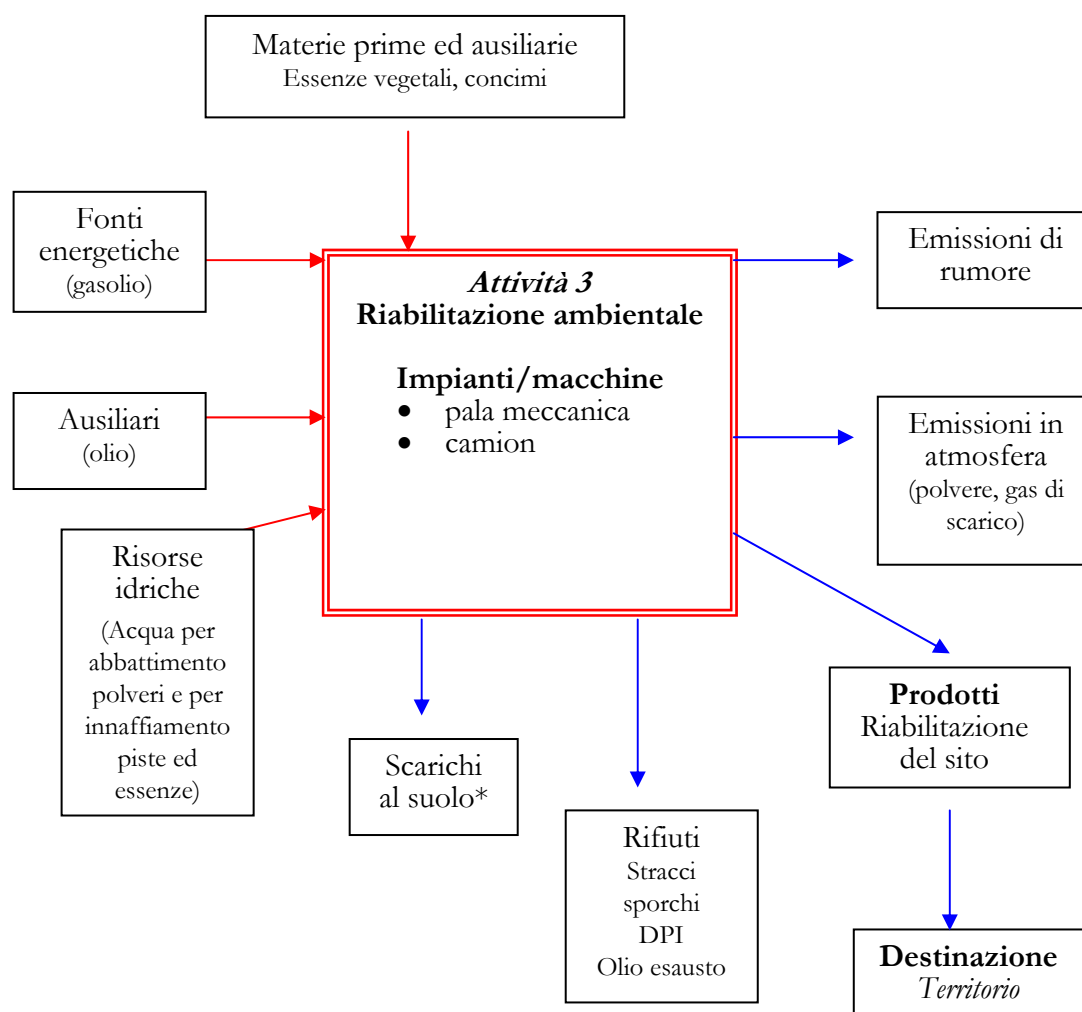
N.B.: Gli aspetti ambientale accompagnati da * si intendono presenti esclusivamente in condizioni anomale o in situazioni di emergenza

4.1.2. Analisi dei flussi dell'attività di coltivazione e trasporto del materiale



N.B.: Gli aspetti ambientale accompagnati da * si intendono presenti esclusivamente in condizioni anomale o in situazioni di emergenza

4.1.3. Analisi dei flussi dell'attività di riabilitazione ambientale



N.B.: Gli aspetti ambientale accompagnati da * si intendono presenti esclusivamente in condizioni anomale o in situazioni di emergenza

4.2. Individuazione quantitativa degli aspetti ambientali connessi con l'attività

A questo punto, diventa ineludibile affrontare la valutazione analitica dei diversi impatti, con la metodologia ritenuta adatta al caso in esame e secondo le fasi descritte nei paragrafi che seguono e così riassunte:

1. definizione e identificazione delle componenti ambientali interessate dal progetto di coltivazione e riabilitazione;
2. determinazione delle caratteristiche più rappresentative del sito, dell'ambiente e delle lavorazioni da effettuare (lista dei fattori);
3. individuazione delle relazioni tra i fattori e le componenti ambientali e definizione ponderale dei singoli fattori su ciascuna componente ambientale;
4. raccolta dei dati peculiari del sito e loro quantificazione secondo la scala precedentemente fissata;
5. stima qualitativa e quantitativa degli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale e calcolo degli impatti elementari.

Tenendo conto del tipo d'intervento da effettuare sul territorio, ossia la coltivazione e la successiva riabilitazione ambientale del sito, si è effettuata una selezione delle componenti ambientali interessate dall'intervento.

La lista delle componenti ambientali che si ritiene opportuno prendere in considerazione è la seguente: atmosfera, acque superficiali e sotterranee, fauna e flora, suolo, sottosuolo, rumore, paesaggio, assetto socio economico del territorio, salute pubblica.

I fattori di impatto sulle componenti ambientali, sono di seguito elencati: diffusione di emissioni gassose e di polveri, effetti sulla fauna, effetti sulla sicurezza e sulla salute degli addetti, destinazione d'uso, emissioni sonore, effetti geomorfologici e pedologici, interferenza con il sistema idrico superficiale, interferenza con il sistema idrico sotterraneo, aumento del traffico veicolare, effetti sulla vegetazione, effetti sulla sicurezza e sulla salute degli abitanti, impatto visivo, occupazione delle maestranze locali.

5. Raccolta dei principali dati del sito

5.1. Atmosfera

Il clima della Sardegna è il tipico clima mediterraneo, di tipo temperato-caldo, a periodismo quotidiano e stagionale, con una stagione estiva caldo-arida ed una stagione più o meno fredda, con variazioni locali anche considerevoli.

Dall'esame delle isoterme dei valori medi annuali diurni su carte meteorologiche, elaborate su lunghi periodi, risulta che la isoterma dei 19 °C corre lungo le pianure del Campidano e del Sulcis.

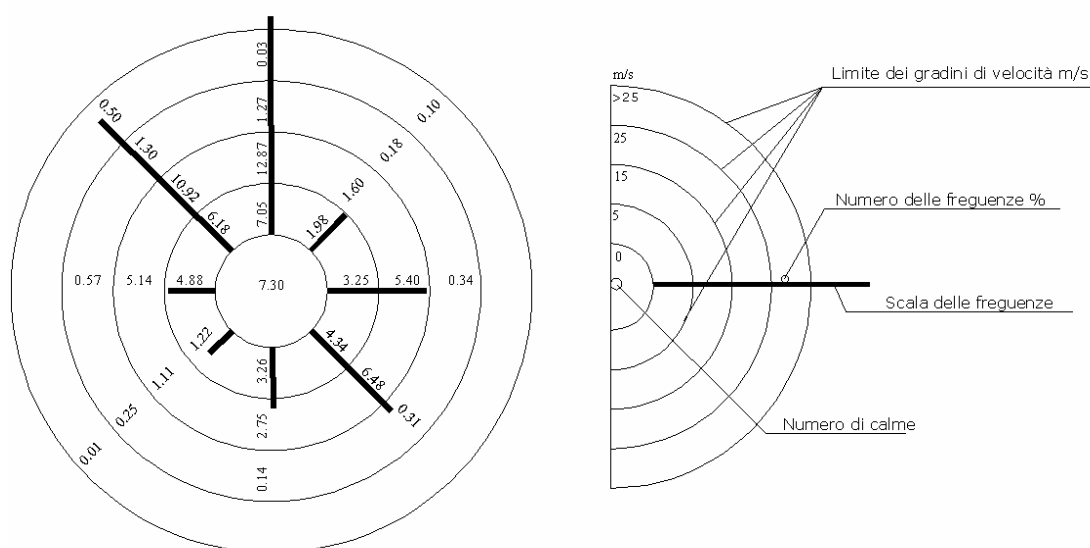
L'area d'interesse presenta una temperatura media nei mesi più rappresentativi pari a:

Gennaio	10° C
Aprile	14° C
Luglio	26° C
Ottobre	20° C

L'area di interesse, ha un valore medio annuale dell'umidità del 60%, perché si ritrova a ridosso della fascia costiera e il valore dell'umidità viene influenzato dall'esistenza del lago di Monte Prano.

L'area di studio è sita nella piana del Sulcis con una media annuale delle precipitazioni inferiore a 500 millimetri/anno.

Dai dati calcolati sulle diverse stazioni ubicate nel territorio regionale, si è potuto osservare che i venti da ovest e da nord ovest sono i più frequenti nella regione in tutte le stagioni, ad eccezione di qualche area come quella in esame dove come si desume dal grafico, i venti dominanti nell'area d'interesse per frequenza e intensità arrivano da nord ovest e da nord.



Vento al suolo
 Dati riferiti alla stazione di capo sperone

Per quanto riguarda le velocità medie e massime dei venti, la stazione presa in riferimento, risulta quella regionale dove si registrano le più alte velocità.

Nella tabella sotto indicata vengono riportate le velocità medie che risultano le più alte registrate nei due mesi che rappresentano le due stagioni estreme dell'anno.

<i>Mese</i>	<i>Velocità Km/h</i>	<i>N</i>	<i>NE</i>	<i>E</i>	<i>SE</i>	<i>S</i>	<i>SW</i>	<i>W</i>	<i>NW</i>	<i>Località</i>
<i>Gennaio</i>	<i>Media</i>	22	19	19	19	20	22	22	24	<i>Capo Sperone</i>
	<i>Max</i>	130	126	102	83	104	104	130	130	<i>Capo Sperone</i>
<i>Luglio</i>	<i>Media</i>	19	15	15	15	15	15	19	22	<i>Capo Sperone</i>
	<i>Mass</i>	93	74	74	70	74	69	102	95	<i>Capo Sperone</i>

5.2. Rumore

Le normative in vigore ed applicabili alle emissioni sonore in ambiente esterno, sono le seguenti: DPCM 1 marzo 1991, Legge 26 ottobre 1995, n. 447, DPCM 14 novembre, Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998.

A livello nazionale la materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, come detto in precedenza, è disciplinata dalla legge quadro n° 447 del 26/10/1995 che stabilisce che i comuni provvedano alla suddivisione dei territori secondo la classificazione stabilita dal D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

La tabella A (riportata di seguito) del decreto, definisce 6 zone omogenee in relazione alla loro destinazione d'uso e per ciascuna di queste sono individuati i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per i periodi diurno (ore 6,00-22,00) e notturno (ore 22,00-6,00).

Se i Comuni interessati dispongono di zonizzazione del proprio territorio, per i ricettori individuati viene determinata la classe di appartenenza e conseguentemente i limiti di rumore validi per i periodi di riferimento diurno e notturno.

All'art. 15 (Regime transitorio) della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, *Legge quadro sull'inquinamento acustico*, si precisa che nelle materie oggetto dei provvedimenti di competenza statale e dei regolamenti di esecuzione previsti dalla legge stessa, e fino all'adozione dei provvedimenti/regolamenti medesimi, si applicano le disposizioni contenute nel D.P.C.M. 1 marzo 1991 (con l'esclusione di quanto disposto all'art.2, comma 2 e all'art.6, comma 2, per le infrastrutture di trasporto).

Pertanto, in assenza di zonizzazione acustica del territorio comunale, sono validi i limiti provvisori di cui alla tabella indicata nell'art. 6 del citato D.P.C.M. 1 marzo 1991 (tabella B di seguito riportata).

TABELLA A Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (Leq, A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (DPCM 14 novembre 1997)	Limiti massimi [Leq in dB(A)]	
	Tempi di riferimento	
Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (dalle 6 alle 22)	notturno (dalle 22 alle 6)
I - Aree particolarmente protette Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente al traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.	55	45
III - Aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.	60	50
IV - Aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.	65	55
V - Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.	70	70

TABELLA B Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (Leq, A) relativi alla zonizzazione urbanistica (art. 6, D.P.C.M. 1 marzo 1991)	Limiti massimi [Leq in dB(A)]	
	Tempi di riferimento	
Zonizzazione	diurno (dalle 6 alle 22)	notturno (dalle 22 alle 6)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A (D.M. 1444/68)	65	55
Zona urbanistica B (D.M. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

5.3. Flora e fauna

5.3.1. Flora

La flora del territorio inquadrato geograficamente nel settore sud-ovest dell'isola è tipicamente mediterranea, intendendo con questo termine quel tipo di flora che vive nella fascia geografica caratterizzata da un clima caldo arido con massimo di precipitazioni in inverno.

L'analisi della vegetazione dell'area considerata è stata eseguita secondo il metodo fitosociologico proposto dal botanico svizzero Braun-Blanquet.

Lo studio della vegetazione prende avvio con il riconoscimento sul campo delle comunità vegetali.

Una volta individuate le comunità vegetali, viene effettuato il rilievo che risulta ad estensione variabile e deve corrispondere alla superficie minima necessaria per avere un campionamento floristico esauriente e rappresentativo del popolamento elementare della vegetazione in oggetto.

La stima della copertura viene valutata in percentuale della superficie di terreno su cui ciascuna specie proietta la propria fitomassa (la cosiddetta copertura della specie) ed espressa attraverso indici secondo la seguente scala: 5 = copertura da 81 a 100%, 4 = copertura da 61 a 81 %, 3 = copertura da 41 a 60%, 2 = copertura da 21 a 40%, 1 = copertura da 1 a 20% e r = copertura < 1%.

Lo studio fisiologico della vegetazione compresa nell'area interessata dalla concessione si basa su un rilievo ritenuto sufficiente a caratterizzare il territorio in oggetto che manifesta una notevole uniformità della copertura vegetale.

Dal punto di vista fisionomico strutturale nell'area, sono stati individuati i seguenti aspetti:

1. macchia termofila
2. aree coltivate
3. piccole aree impiantate ad eucalyptus

Con il termine macchia s'intende generalmente una formazione vegetale sempreverde, i principali elementi costruttivi della macchia presente nell'area sono: lentisco (*pistacia lentiscus*), fillirea (*phillyrea latifolia* e *p. angustifolia*), oleastro (*olea europea*), cisto (*cistus*).

Questa formazione, tende normalmente a coprire interamente il suolo, riduce moltissimo la componente erbacea determinando in aree dedite al pascolo, il verificarsi in modo frequente di incendi, per favorire sia il passaggio degli animali al pascolo, sia per avere una maggiore produzione erbacea e sia per avere nuovi polloni teneri, dalla pronta ripresa vegetativa delle specie legnose.

L'area d'interesse, essendo a vocazione agricola, tende a rimanere non coinvolta dagli eventi incendiari e a mantenere la macchia termofila solo in aree circoscritte come siepi di delimitazione o zone che per particolare struttura morfologica del terreno non permettono la lavorazione agricola.

Le aree coltivate sono utilizzate a colture orticole (carciofaie) e frutticole (vite e olivo).

Possiamo concludere che il territorio in oggetto non presenta delle unicità vegetazionali, di conseguenza la coltivazione della miniera non comporta al mondo della flora del territorio, nessun tipo di sconvolgimento.

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

5.3.2. Fauna

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

5.4. Suolo

Fondamentalmente nella zona si possono individuare diverse unità di paesaggio di seguito elencate:

- ✚ paesaggi su calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e dai relativi depositi di versante (prima unità di paesaggio);
- ✚ paesaggi su metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante (seconda unità di paesaggio);
- ✚ paesaggi su rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del cenozoico e loro depositi di versante, colluvi (terza unità di paesaggio);
- ✚ paesaggi su argille, arenarie e conglomerati (formazione del Cixerri e di Ussana) dell'Eocene, Oligocene e Miocene (quarta unità di paesaggio);
- ✚ paesaggi su alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene (quinta unità di paesaggio);
- ✚ paesaggi su alluvioni e su conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei dell'Olocene (sesta unità di paesaggio).

5.5. Acque superficiali

Il territorio Regionale è stato suddiviso in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) ognuna costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi.

Attualmente si è proceduto alla suddivisione dell'intero territorio regionale, a partire dai bacini drenanti sui corpi idrici significativi del 1° ordine accorpandovi i bacini minori territorialmente omogenei per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche o idrologiche.

Tale individuazione ha portato alla designazione di 16 U.I.O. individuate per il territorio regionale la cui denominazione è quella del bacino principale.

Nel nostro caso, si ricade all'interno della U.I.O. denominata del Rio Palmas che ha una superficie di circa 1299,60 km quadrati.

L'U.I.O. del Palmas comprende: il bacino principale del Rio Palmas, i bacini delle due isole di Sant'Antioco e San Pietro, una serie di bacini minori situati nella costa sud-occidentale dell'Isola (Rio Flumentepido, Riu Sa Masa e Riu de Leunaxiu).

La U.I.O. è delimitata a est dal massiccio del Sulcis e a nord dalla valle del Cixerri e dalle pendici occidentali del massiccio dell'Iglesiente, mentre, la parte meridionale e quella occidentale interessano una vasta area costiera.

L'altimetria varia dai 0 m s.l.m nelle aree costiere agli oltre 1000 metri di Monte Is Caravius, Monte Sa Mirra, Monte Nieddu, nel cuore del massiccio del Sulcis.

Il fiume più importante del bacino è il Rio Palmas che drena una superficie di 477 kmq.



All'interno della U.I.O. del Palmas ricadono, 34 corsi d'acqua del 1° ordine e 70 corsi d'acqua del 2° ordine, tutti di modesta entità ad eccezione del Rio Mannu di Narcao.

Il reticolo idrografico superficiale delle direttrici principali, mostra una direzione dei deflussi nord est-sud ovest e nord ovest-sud est, chiaramente influenzata dalla presenza della linea di costa a sud ovest e a ovest e del lago di Monte Pranu a nord.

I deflussi principali dell'area della concessione e di quella limitrofa sono rappresentati da:

- + rio Mitza con direzione di scorrimento delle acque da nord ovest e sviluppo in direzione circa sud est-nord ovest, dove in località Corrias Longas, ruota di 90° circa per disporsi in direzione nord est-sud ovest. Il suo percorso è in parte interno all'area della concessione nella sua parte occidentale,
- + rio Piscinas, presente nella parte orientale della concessione, si sviluppa in direzione nord ovest-sud est, per ruotare in direzione est ovest e poi disporsi nuovamente in direzione nord ovest-sud est. Le acque defluiscono verso nord dove si riversano nel lago di Monte Pranu,

Nella zona a sud di Villarios, esistono evidenti linee di deflusso, parallele fra loro e disposte circa nord est-sud ovest con deflussi verso sud ovest per la presenza delle aree stagnali.

La zona mostra una totale assenza di sorgenti.

5.6. Acque sotterranee

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee.

I complessi acquiferi significativi, sono stati individuati sulla base della loro potenzialità e, secondariamente, della loro vulnerabilità.

Gli acquiferi individuati nella U.I.O. del Rio Palmas e che interessano il territorio in esame sono:

1. acquifero dei carbonati Cambriani del Sulcis-Iglesiente
2. acquifero dei Carbonati Mesozoici del Golfo di Palmas
3. acquifero delle vulcaniti Oligo-Mioceniche del Sulcis
4. acquifero detritico carbonatico Eocenico di Carbonia
5. acquifero detritico alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri.

L'area interessata dai lavori minerari, rientra invece all'interno del complesso acquifero detritico alluvionale Plio-Quaternario del Sulcis, che comprende: l'unità detritico-carbonatica Quaternaria e l'unità delle alluvioni Plio-Quaternarie. E' dotato di permeabilità per porosità complessiva medio-bassa; localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana e nelle facies carbonatiche, anche per fessurazione. Lo spessore medio di tale acquifero è di 20 metri, è caratterizzato da prelievi medio scarsi.

Dal punto di vista idrogeologico, le formazioni presenti ed interessate dagli scavi, sono caratterizzate da una pressochè inesistente circolazione idrica a causa della bassissima permeabilità dei litotipi rappresentati da argille che per antonomasia sono i terreni impermeabili tipo.

Pertanto, l'infiltrazione delle acque, quando presente, può essere dovuta alla presenza di lenti conglomeratiche o sabbiose, che hanno quando presenti hanno una estensione limitata ed in ogni caso sono dotate di una bassissima capacità di ricarica per il fatto che si trovano inserite all'interno di litologie impermeabili, caratterizzate da una inesistente capacità di migrazione della risorsa idrica.

5.7. Sottosuolo

5.7.1. Geologia

In questo paragrafo, si descrive brevemente la geologia della zona e la sua storia strutturale, limitatamente ai depositi presenti nell'area della miniera e nelle aree limitrofe.

Nel Sulcis, le rocce più antiche appartengono al Paleozoico inferiore e sono costituite in larga parte da facies sedimentarie, principalmente da siltiti ed areniti e subordinatamente da calcari e dolomie, che presentano un debole metamorfismo, indotto dalle azioni dinamiche legate ai corrugamenti caledoniani ed ercinici.

Tali litologie sono ascrivibili al Cambriano e all'Ordoviciano.

In trasgressione, al di sopra di questo basamento, si rinvencono piccoli affioramenti di rocce che costituiscono una sequenza vulcano-sedimentaria, contenente un'interessante flora di età Permiana (Barca et al., 1992), nonché, rocce carbonatiche mesozoiche, formate da placche disarticolate appartenenti al Trias medio e al Giurassico; solamente nella parte meridionale dell'Isola di S. Antioco tali litologie sono ascrivibili al Cretaceo.

Il settore occidentale del Sulcis è stato interessato, durante il Paleocene, da un locale episodio ingressivo, databile al Thanetiano, testimoniato, peraltro, ad Orosei, dai clasti, contenuti entro il

conglomerato di Cuccuru 'e Flores, e dal ritrovamento, nel Sulcis, alla base del complesso del "Miliolitico" Auct., di livelli ad Alveolina cf. primaeva (Murru & Salvadori, 1990), a cui ha fatto seguito una fase di transizione protrattasi sino all'Eocene medio (Cherchi, 1972; Pecorini & Pomesano Cherchi, 1969; Cherchi, 1985) e una condizione di continentalità che perdura sino ad oggi.

Si è avuta la deposizione in particolari orizzonti, durante la fase sedimentaria eocenica di transizione, di notevoli quantità di sostanze vegetali, che costituiscono l'attuale giacimento di carbone eocenico del Sulcis.

Tali sostanze vegetali sono disposte in più livelli per uno spessore totale di circa 80 metri, dando al giacimento una consistenza economica, avvalorata da molteplici campagne di sondaggi.

Successivamente, alla deposizione dei livelli ligniferi, si assiste all'instaurarsi di una fase continentale subaerea, tale condizione ha permesso, a partire dall'Eocene medio, la deposizione di ingenti quantità di materiale alluvionale (siltiti, areniti e psefiti), che costituiscono la Formazione del Cixerri (Pecorini & Pomesano Cherchi, 1969), che si può riferire ad un sistema deposizionale di piana alluvionale (Barca & Palmerini, 1973), avvenuto successivamente alla fase compressiva pirenaica e prima dell'instaurarsi del sistema di rifting, causato dalla rotazione e traslazione del blocco Sardo-Corso (Cherchi & Montadert, 1982; Murru M., 1990).

L'insorgere del magmatismo Oligo-Miocenico ad affinità essenzialmente calcoalcalina, va ricondotto ai moti di deriva della microplacca sardo-corsa.

Geneticamente, questo magmatismo può essere ricondotto alla subduzione di crosta oceanica lungo un piano di Benioff immergente a N o NW (Beccaluva et al., 1987).

Il vulcanesimo Oligo-Miocenico, presente nell'entroterra sulcitano, ha una potenza complessiva di circa 1000 metri e non risulta omogeneamente distribuito nel territorio nè sotto l'aspetto petrografico-vulcanologico nè sotto quello cronologico.

I prodotti più antichi, rappresentati da termini basaltici e/o andesitici, risalgono a circa 28 Ma (Bellon, 1976) ed affiorano nel settore orientale dell'entroterra, e precisamente nella Fossa di Carbonia-Narcao-Giba, mentre i prodotti più recenti di tipo trachitico, risalenti a circa 13-0,6 Ma (Maccioni et al., 1990), fanno parte di una sequenza essenzialmente ignimbratica, costituita da termini comenditici e riolitico-riodacitici, che affiorano, estesamente, nelle Isole di S.Pietro e S.Antioco o, in modo ridotto, nella fascia costiera ad esse antistante.

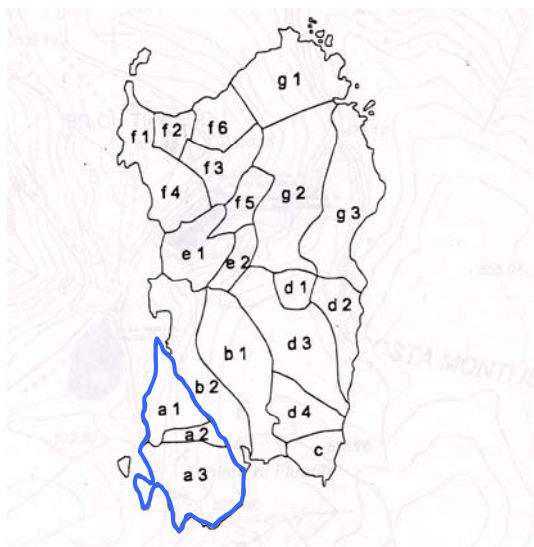
Per la descrizione, partiremo dalle sequenze stratigrafiche più antiche presenti per spostarci verso le più recenti.

5.8. Paesaggio

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

5.8.1. Geomorfologia

L'area in esame ricade entro l'area A, secondo la suddivisione operata dal Pelletier nella sub regione delle regioni del sud-ovest denominata Sulcis.



Il Sulcis, geograficamente, occupa la zona più meridionale della Sardegna e si trova a sud del bordo meridionale del Campidano e della depressione del Cixerri.

I suoi rilievi sono complessi, con presenza di graniti e micascisti e litologie vulcaniche.

La morfologia della zona è assai complessa, possiamo distinguere la zona orientale in cui si trova un vasto complesso montuoso, inserito entro la fascia costiera ad est e a sud e i rilievi di Terraseo e la depressione di Santadi-Villaperuccio-Narcao a ovest, mentre, la zona occidentale, è caratterizzata dai rilievi e dalla depressione di Carbonia.

Le aree limitrofe, al perimetro della concessione, sono state analizzate spostandoci dai confini verso i diversi punti cardinali.

L'area a nord, nella sua parte occidentale, è caratterizzata dalla presenza del Lago di Monte Prano, oltre il quale le quote aumentano con pendenze in certi punti anche rilevanti, mentre, nella sua parte orientale, le quote aumentano senza grosse variazioni di pendenza con la caratteristica di frequenti ma poco estesi alti morfologici.

L'area a est, è caratterizzata da zone pianeggianti e sub-pianeggianti con forme ondulate, con leggeri incrementi delle quote e deboli pendenze.

L'area a sud, si presenta come una zona collinare con quote degli alti morfologici principali oscillanti dagli 80 ai 100 metri, tra i quali annoveriamo Su Estrai (80 metri), Nuraghe Fais (101 metri) e Su Narboni di Appalaisa (95 metri).

A sud est rispetto al centro abitato di Giba, le quote assumono valori più ragguardevoli come ad Arcusa Cruxi (169 metri), in località Serra Mura (287 metri) e a Punta Muccioni Nieddu (306 metri).

L'area a ovest, è caratterizzata da una lenta e progressiva diminuzione delle quote con deboli pendenze e morfologie ondulate.

Sono rari gli alti morfologici, quando presenti hanno piccole estensioni e quote non rilevanti.

L'area è condizionata dalla presenza della linea di costa nella sua parte più occidentale.

La zona è caratterizzata dalla presenza di un paesaggio nel quale non solo la vegetazione, ma anche la fauna, non sono state radicalmente modificate per le esigenze delle attività produttive quali quelle agricole, orticole o arboricole.

Il territorio circostante l'area della miniera, si presenta con vegetazione naturale, essenzialmente costituita da raggruppamenti molto limitati realmente e quantitativamente di specie arboree e arbustive, queste ultime generalmente sottoforma di siepi.

Tutti questi elementi, hanno origine naturale e sono costituiti da specie autoctone, ad eccezione di specie arboree quali eucaliptus, che vengono utilizzati per la costituzione di filari frangivento o di bonifiche produttive per la produzione di legna da ardere.

5.9. Assetto socio economico

5.9.1. La rete stradale

Tra le strade statali presenti, annoveriamo la strada statale 195 detta strada statale sulcitana che corre in direzione circa sud ovest-nord est a sud dell'area della concessione.

La sua prosecuzione dal centro abitato di Giba, è data dalla strada statale 293 che prosegue in direzione nord est passando per il centro abitato di Piscinas e per quello di Nuxis e proseguendo oltre.

Le strade provinciali sono le seguenti:

SP 77 che unisce il centro di Tratalias con la strada statale 195 ed in direzione nord est prosegue fino al centro di Perdaxius,

SP 74 che unisce i centri abitati di Giba e Tratalias, passando a sud del Lago di Monte Pranu,

SP 79, che passa a nord del Lago di Monte Pranu partendo da Villaperuccio e si unisce alla SP 77.

5.9.2. La rete ferroviaria

Lo schema della rete comprende una dorsale longitudinale di circa 307 km che unisce Cagliari con Golfo Aranci dalla quale si diramano, nel centro nord, all'altezza di Chilivani, verso nord-ovest una tratta di 66 km per Porto Torres e, all'altezza di Decimomannu verso ovest una tratta di 38 km per

Iglesias dalla quale si diparte, all'altezza di Villamassargia, una subdiramazione di 22 km che giunge a Carbonia.

I tratti Decimomannu-Iglesias e Villamassargia-Carbonia sono appartenenti alle linee classificate secondarie con riferimento alla relativa funzione e all'entità del traffico e riguardano marginalmente il territorio in esame.

5.9.3. La rete aeroportuale

La rete aeroportuale sarda è costituita dagli scali di Cagliari–Elmas, Alghero–Fertilia, Olbia–Costa Smeralda che rappresentano tre dei ventitré scali del Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti così come definito dal PGT.

Nessuno di questi scali insiste sull'area del bacino considerato, i centri abitati sono comunque ben collegati attraverso la viabilità stradale con lo scalo di Cagliari-Elmas.

5.9.4. La rete portuale

Nell'area periferica del bacino considerato, si trova una parte del sistema portuale definito come polo del Sulcis-Iglesiente, che nella sua totalità è costituito dal sistema portuale di Portovesme-S.Antioco (principalmente a supporto dei locali nuclei industriali) e da quello di Carloforte e Calasetta, questi ultimi utilizzati principalmente per i collegamenti di breve raggio con l'isola di San Pietro.

5.9.5. Inquadramento antropico

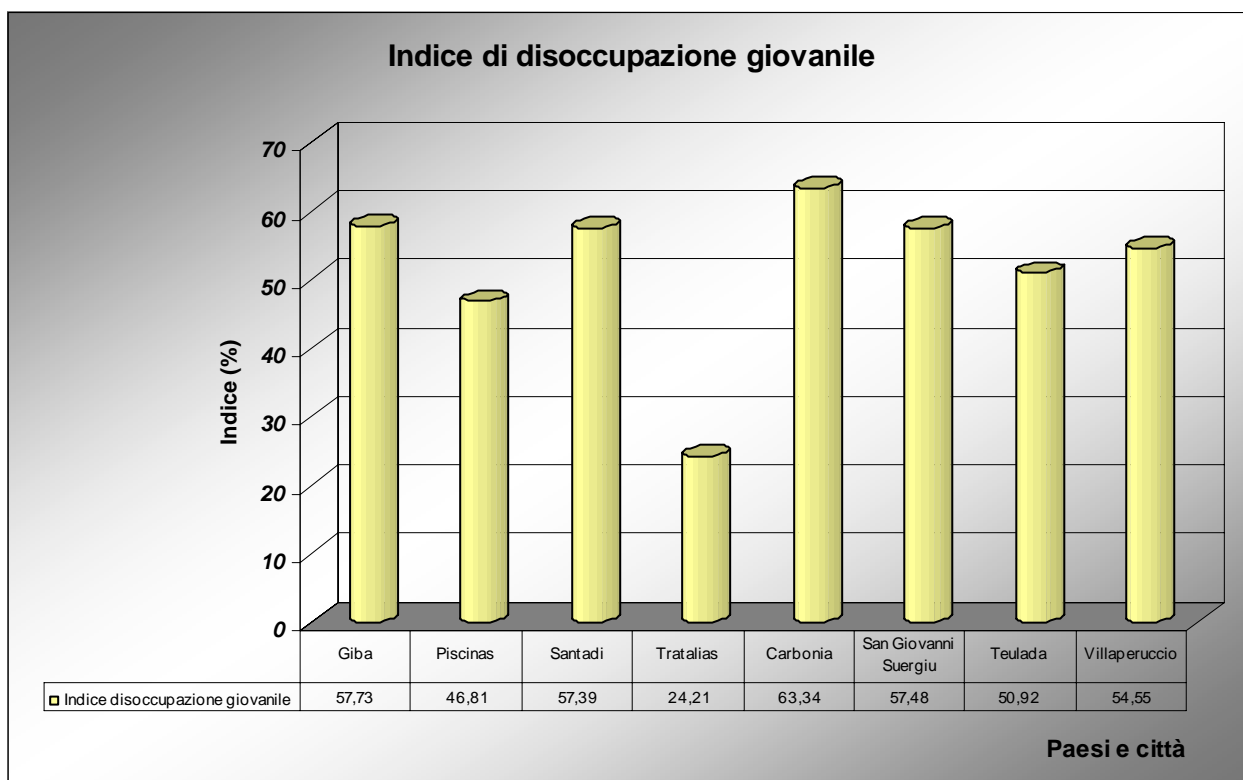
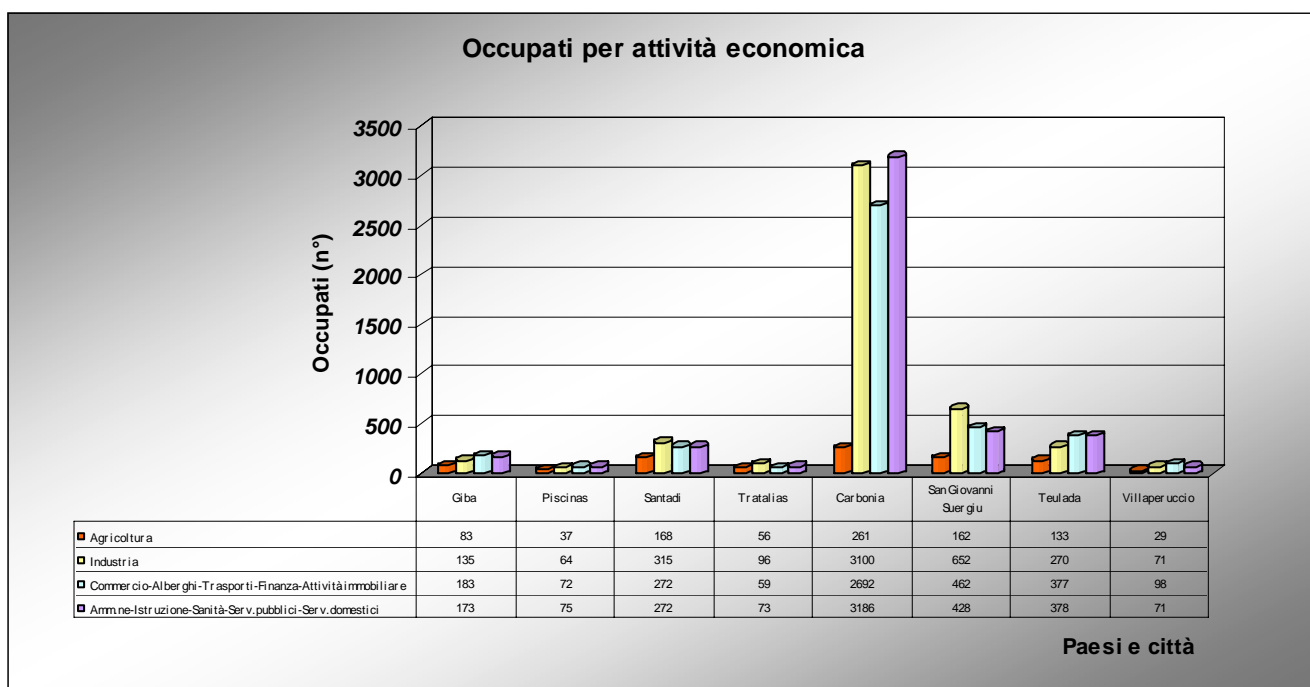
5.9.5.1. Popolazione

La popolazione risiede principalmente nei paesi limitrofi, mentre, le campagne sono a bassa densità abitativa.

La popolazione residente nei centri sopraccitati e la densità di popolazione, secondo i dati provenienti dall'ultimo censimento ISTAT, è riportata nella tabella che segue:

<i>Comune</i>	Abitanti 2001	Densità di popolazione
Giba	2093	60,4
Piscinas	886	63,3
Santadi	3767	32,6
Tratalias	1121	36,2
Carbonia	30447	209,1
San Giovanni Suergiu	6116	86,6
Teulada	3988	16,2
Villaperuccio	1117	30,8

5.9.5.2. Occupazione



5.9.5.3. Imprese nel territorio

Il sistema produttivo del Sulcis-Iglesiente, nel settore del turismo si caratterizza per uno specifico prodotto: quello balneare, che comporta di conseguenza la localizzazione nei comuni costieri dell'85% dei posti letto.

Confrontando il dato provinciale con quello regionale, il comparto alberghiero del Sulcis Iglesiente dimostra di essere particolarmente modesto: solo il 5,3% delle strutture e il 2,3% dei posti letto.

Se poi si analizzano i flussi turistici, l'analisi condotta, rivela che la domanda di ricettività nella provincia di Carbonia-Iglesias rappresenta appena il 2,3% del totale regionale.

Il settore agroalimentare, riveste una funzione molto importante non solo economicamente, ma anche nella tutela dell'ambiente.

Nella provincia di Carbonia-Iglesias l'agricoltura, interessa una superficie agricola totale di 93.561 ettari, una Superficie Agricola Utilizzata (SAU) di 45.486 ettari.

Il settore occupa 18.700 addetti agricoli distribuiti in 6.742 aziende, oltre il 2% del totale degli occupati della provincia a fronte di un dato regionale pari all'1%.

Il territorio, dal punto di vista agricolo si può sostanzialmente distinguere in due macro aree: l'Iglesiente ed il Basso Sulcis.

Il Basso Sulcis, si caratterizza in particolare sulle filiere orticole e su quella vitivinicola ed in quella della trasformazione casearia.

L'Iglesiente viceversa si caratterizza per la presenza di numerose aziende zootecniche, in misura minore per le coltivazioni ortive e frutticole.

La produzione del sughero sta assumendo progressivamente importanza per le sue potenzialità su tutto il territorio provinciale.

Nel loro complesso le filiere citate non sono sufficientemente strutturate, ad eccezione della filiera viticola, con la varietà "carignano", con una superficie di 1561 ettari, a fronte di 2362 ettari di superficie destinata a vite.

Le dimensioni delle aziende in termini di superficie sono prevalentemente piccole: circa il 50% (2.328 aziende meno di un ettaro, 1.138 da 1 ettaro a 2 ettari) occupa infatti meno di 2 ettari di superficie.

La struttura produttiva della provincia Carbonia Iglesias è fortemente caratterizzata dal peso dell'Industria: il 35% del totale degli addetti della provincia, contro il 26% della Sardegna.

L'area di Portovesme, nel comune di Portoscuso, rappresenta il principale polo industriale della provincia ed uno dei maggiori della regione.

Le attività economiche prevalentemente svolte riguardano la produzione del piombozinco, la filiera dell'alluminio e la produzione di energia elettrica.

A ciò occorre aggiungere l'indotto, costituito da imprese manifatturiere e dei servizi di vario genere.

Il comparto industriale della provincia sta attraversando un lungo periodo di crisi, dovuto a cause legate alle caratteristiche dell'industria e al suo difficile rapporto con altre economie.

I sintomi della crisi del sistema produttivo si manifestano anche nel sistema sociale.

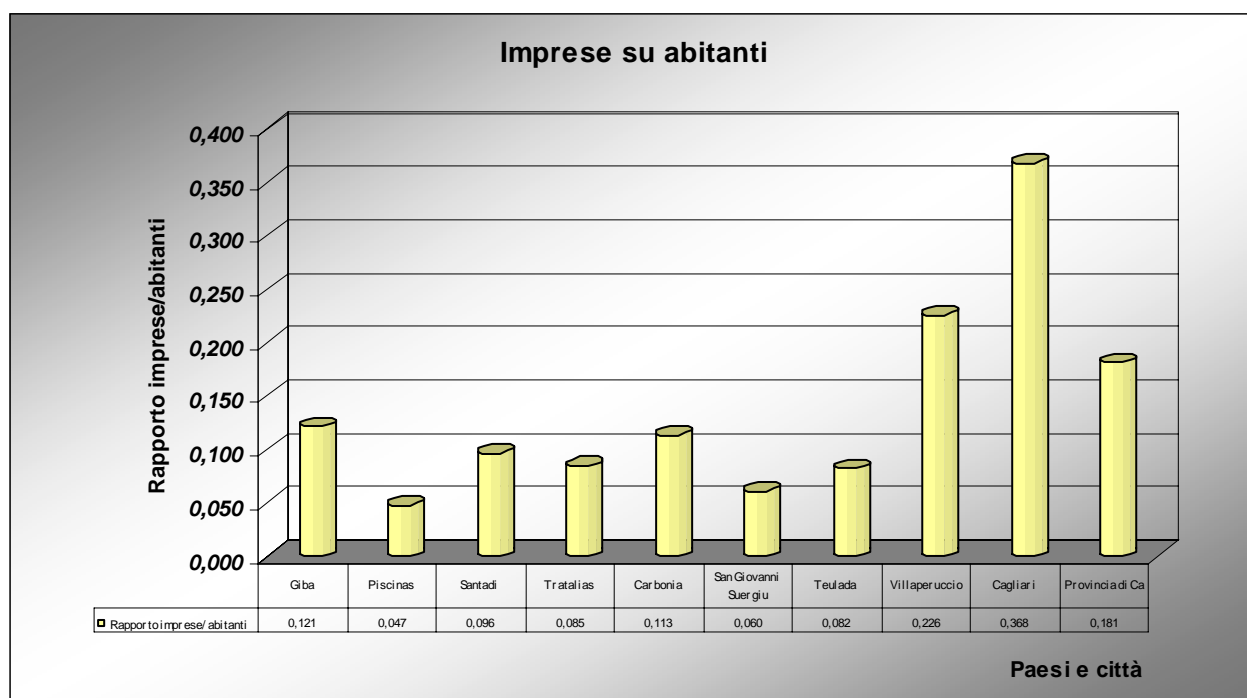
In particolare si registra una forte tendenza allo spopolamento che, sebbene sia una caratteristica che accomuna tutto il territorio regionale, nel caso del Sulcis Iglesiente presenta due aspetti che rendono il fenomeno peculiare: l'intensità e la distribuzione territoriale.

Infatti mentre la media regionale è pari all'1,5% nel Sulcis Iglesiente si è arrivati ad un decremento del 6%: il territorio del Sulcis si è spopolato, nei dieci anni intercorsi tra un censimento e l'altro, ad una velocità quattro volte superiore rispetto a quella della regione nel suo complesso.

Inoltre il fenomeno dello spopolamento interessa tutta la provincia, anche i poli urbani con funzioni di servizio: il polo Iglesias-Carbonia, così come la zona costiera e con maggiore intensità le fasce di popolazione più istruite e professionalizzate.

Il risultato complessivo è una popolazione anziana, anche rispetto alla media della popolazione sarda: se l'indice di vecchiaia in Sardegna è pari al 116%, nel Sulcis Iglesiente si arriva ad un valore del 129%. Analogo discorso per l'indice di dipendenza, che nel Sulcis Iglesiente fa rilevare un valore pari al 53%, superiore a quello della media regionale che si attesta invece al 42%, ed a quello della media nazionale che è pari al 48,5%.

Ma la crisi del sistema produttivo ha un forte impatto sociale sul territorio anche per via di un tasso di disoccupazione molto elevato: rispetto alla media regionale (pari al 21,6%), i dati comunali evidenziano un sistema locale in grande crisi con un solo comune (Calasetta) che presenta valori inferiori alla media regionale e valori decisamente elevati su tutta l'area.



Il grafico, che mostra il valore del numero di imprese rispetto al numero di abitanti, da noi utilizzato come indicatore, ci mostra che i dati relativi ai comuni limitrofi all'area di interesse ad eccezione di

quelli del comune di Villaperuccio, sono tutti al di sotto dei valori del capoluogo di provincia e dell'intera provincia.

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

5.9.6. Situazione estrattiva

L'attività estrattiva in Sardegna si può far nascere circa 8.000 anni fa, periodo in cui si misero in essere le prime coltivazioni per ossidiana del Monte Arci.

Tale attività industriale, ha conosciuto i suoi momenti più intensi durante il periodo romano imperiale, nell'alto Medio Evo, con le coltivazioni pisane e - nell'epoca moderna - a partire dalla prima metà del 1800, con la nascita delle grandi società minerarie.

Storicamente le coltivazioni minerarie sarde hanno avuto per oggetto: i minerali di piombo e zinco, i minerali argentiferi, i minerali di ferro, i minerali di rame, il carbone, il sale e le acque minerali e termominerali.

La coltivazione dei minerali industriali, ha avuto uno sviluppo a partire dagli anni '50 ed ha riguardato in particolare la fluorite, la barite, i feldspati, i caolini e le bentonite.

Nell'ambito delle attività di seconda categoria, oltre ai materiali per impiego civile (inerti per calcestruzzi, materiali per rilevati, argille per laterizi e simili), in Sardegna sono rilevanti le estrazioni di lapidei di pregio, quali graniti e marmi.

Di seguito si riportano i principali valori relativi all'attività mineraria in Sardegna (Fonte: Regione Autonoma della Sardegna).

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

Concessioni vigenti attive suddivise per tipo di minerale e per comparto		
Argille	2	Minerali industriali 24
Bentonite	9	
Caolino	1	
Feldspato	10	
Ferro	0	
Silicati idrati Al	0	
Talco	2	
Bario	1	
		Minerali

Fluoro	1	chimica 4
Sale marino	2	
Carbone	1	Minerali energetici 1
Bauxite	1	Minerali ferrosi 1
Acque minerali	15	Acque 23
Acque termali	8	
Totale	53	

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

Il dato che ci preme mettere in evidenza e che viene estrapolato dagli allegati alla deliberazione della Giunta Regionale N. 37/14 del 25 settembre 2007 avente per oggetto gli atti di indirizzo programmatico per il settore estrattivo è che la superficie interessata da attività estrattive di 1^a e 2^a categoria in esercizio, in chiusura e dismesse è pari allo 0,31% del territorio regionale.

5.10. Salute pubblica

La Legge Regionale 6 maggio 1991, n. 16 ha come peculiarità quella dell'Istituzione dell'Osservatorio epidemiologico regionale.

L'epidemiologia è funzione trasversale a tutte le figure professionali e a tutti i servizi del SSR in quanto strumento metodologico di rilevazione e analisi dei bisogni sanitari e di valutazione del sistema dell'offerta.

La Rete Epidemiologica della Sardegna si articola nell'Osservatorio Epidemiologico Regionale (OER), istituito come area di progetto, all'interno dell'Agenzia Regionale Sanitaria, con funzioni di coordinamento generale della rete, e i Centri Epidemiologici Aziendali (CEA).

Il Piano Regionale dei Servizi Sociali e Sanitari emanato nel novembre del 2005, promuove un'attenta valutazione del legame fra salute e ambiente, questo recita testualmente:

è noto, che il benessere delle persone è direttamente collegato all'ambiente fisico nel quale gli individui vivono e lavorano.

Nello specifico, la regione Sardegna è caratterizzata da una situazione sanitaria e ambientale piuttosto diversificata.

Sotto il profilo sanitario, si registrano aree con tassi di longevità del tutto eccezionali (verosimilmente sintomo di una buona qualità della vita e di un ambiente sufficientemente protetto) e territori con elevata incidenza di importanti patologie (rispetto alle quali devono essere attentamente valutati gli specifici fattori di rischio); sotto il profilo ambientale coesistono aree naturali per lo più incontaminate (nelle quali il suolo, l'aria, l'acqua e gli alimenti sono di fatto preservati dalla maggior parte degli

inquinanti) e zone a elevato rischio di contaminazione (per la presenza di inquinanti chimici, di sorgenti di campi elettromagnetici, di discariche abusive, di inquinanti atmosferici, di amianto, ecc.).

In particolare in Sardegna si registrano numerose aree a forte pressione ambientale, per la presenza di insediamenti industriali chimici, petrolchimici e metallurgici (Portoscuso-Portovesme, Macchiareddu, Porto Torres, Sarroch e Ottana), di siti minerari dismessi (Guspinese, Sulcis Iglesiente), di territori interessati da esercitazioni ed attività militari (Teulada, La Maddalena, Quirra).

Più specificamente, la presenza di aree già dichiarate “ad elevato rischio di crisi ambientale”, e rispetto alle quali è in corso uno specifico “Piano di risanamento”, richiede un rafforzamento della capacità di intervento della Regione, attraverso un’azione congiunta degli Assessorati più direttamente interessati, in termini di identificazione e valutazione dei rischi per la salute, sorveglianza e bonifica dei siti contaminati, informazione e comunicazione a tutti i portatori di interessi.

6. Opere di controllo, mitigazione e compensazione

6.1. Premessa

Ai fini della presente valutazione, sono stati considerati gli impatti cumulativi dovuti al cantiere attualmente in fase di coltivazione denominato cantiere Marroccu e al nuovo cantiere oggetto della presente progettazione.

6.1.1. Opere di controllo

Delimitazione dell'area del cantiere come indicato nella planimetria allegata alla presente.

Controllo periodico (annuale) dello stato di conservazione del suolo asportato, sua copertura con terra e rimescolamento almeno una volta all'anno.

Per evitare la compattazione del suolo, i mezzi cingolati utilizzati non devono esercitare una pressione superiore a 0,40 kg/cmq e la larghezza dei cingoli non può essere inferiore a 500 millimetri.

Durante la rimozione, la terra di coltura non deve essere mescolata con materiali estranei, in particolare se dannosi per le piante.

Rilievo topografico al fine di monitorare gli angoli delle scarpate dei gradoni e dell'intero scavo.

Prove di laboratorio sui materiali presenti nei fronti di scavo per verificare la congruenza dei dati utilizzati nella verifica di stabilità rispetto alle variate condizioni dei fronti di scavo.

Verifica costante dei fronti di scavo, con particolare riguardo per quelli che non sono coinvolti nella coltivazione per periodi superiori ai tre mesi ed evacuazione delle acque meteoriche.

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

Revisione periodica dei mezzi come prescritto dalla normativa in materia.

Indagini fonometriche periodiche come stabilito dalle normative in materia, al fine di controllare i livelli di emissione e la loro rispondenza ai livelli previsionali.

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

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

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

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

Aggiornamento periodico del documento di sicurezza e salute comprendente la valutazione di rischi.

Visite sanitarie periodiche sui dipendenti.

Indagini fonometriche sui livelli di emissione sonora.

Coordinamento con le imprese di appalto.

6.1.2. Opere di compensazione

La SSB verserà al proprietario del terreno quanto dovuto per l'occupazione e per il mancato guadagno. Riqualficazione ambientale del sito attraverso le opere di riabilitazione e del rinverdimento.

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

Riassetto del sito al procedere della coltivazione con la creazione di situazioni ambientali idonee per il ripopolamento faunistico.

Al termine della ribilitazione ambientale del sito, si saranno messe in essere le situazioni ambientali ottimali per il ricrearsi delle condizioni di vita della fauna.

Riabilitazione dell'intero sito minerario.

Installazione della segnaletica stradale lungo l'arteria che conduce alla miniera.

6.1.3. Opere di mitigazione

Asportazione del suolo che insiste sulle aree da coltivare e sua messa in deposito temporaneo, per il successivo riutilizzo.

Secondo i disposti del D.Lgs. 624/96 articolo 10 comma 1 punto m (Sicurezza nelle attività estrattive), la verifica di stabilità dei fronti di scavo andrà ripetuta con cadenza annuale.

In ogni caso, dovranno essere sottoposte a verifica di stabilità, tutte quelle situazioni che si discostano da quelle oggetto della presente verifica.

Durante la fase di coltivazione, assumerà fondamentale importanza il rispetto delle indicazioni geometriche dei fronti di scavo riportate nei precedenti paragrafi e negli allegati progettuali.

Saranno, inoltre, effettuate delle sessioni informative durante le quali si porteranno a conoscenza gli addetti delle problematiche inerenti la corretta conformazione dei fronti di scavo.

Saranno emanate norme interne con l'indicazione della geometria dei fronti di scavo.

Per quanto concerne la circolazione delle macchine di escavazione, carico e trasporto, è consigliabile procedere all'innaffiamento dei piazzali e di tutte le aree potenziali produttrici di polveri, con particolare riguardo alle giornate con presenza di vento e alle stagioni secche, ponendo la massima attenzione alle porzioni di strada in pendenza data la notevole reattività della bentonite con l'acqua, fatto che potrebbe causare problemi di sicurezza nella circolazione dei mezzi e delle persone.

In casi estremi, in relazione all'intensità del vento, sui tratti di strada sterrata, si potrà utilizzare l'aspersione degli stessi con sostanze incrostanti per il contenimento della polvere, prodotti che ormai vengono utilizzati in diverse aree industriali in cui si pone il problema della dispersione delle polveri in atmosfera.

Per il contenimento delle polveri sulle strade, in cui avverrà il transito dei mezzi pesanti, valutata la effettiva necessità, si provvederà all'aspersione tramite acqua o tramite sostanze particolari che

agiscono captando l'umidità dell'aria e mantenendo di conseguenza umido lo strato superficiale del terreno della strada sterrata, anche durante i periodi secchi.

Come è noto, anche nel periodo estivo, durante la notte l'umidità relativa dell'aria aumenta, permettendo alla sostanza utilizzata di accumulare umidità da utilizzare durante la giornata.

Nel caso di diminuzione di efficacia del prodotto, a causa di periodi prolungati di clima secco, basterà bagnare con acqua la superficie trattata per riavviare l'azione del prodotto.

Per quanto concerne l'emissione di polveri dai cumuli, è consigliabile procedere all'innaffiamento di tutte le aree potenziali produttrici di polveri, con particolare riguardo alle giornate con presenza di vento e alle stagioni secche, ponendo particolare cura anche all'ubicazione dei cumuli rispetto alla direzione del vento dominante.

Occorre precisare che il metodo di coltivazione a fossa, fa sì che i cumuli siano posizionati nei piazzali della miniera che risultano in posizione depressa rispetto alla morfologia circostante, proteggendoli dall'azione erosiva dei venti e diminuendo quindi la emissione delle polveri in atmosfera.

In casi estremi, visti i risultati dei calcoli precedenti, in relazione all'intensità del vento, si potrà utilizzare l'aspersione dei cumuli con sostanze incrostanti per la protezione dei materiali polverosi dall'erosione del vento, prodotti che ormai vengono utilizzati in diverse aree industriali in cui si pone il problema della dispersione delle polveri in atmosfera.

Per la protezione dei cumuli, i prodotti sono agenti polimerici liquidi che permettono di ottenere una pellicola filmante che coprendo in modo omogeneo il materiale, protegge dall'erosione del vento e dalla pioggia il cumulo formato all'aperto.

Questi prodotti, sono in grado di svolgere l'azione antierosiva anche in caso di venti a notevole velocità.



Il grado di protezione è determinato dalla concentrazione della soluzione, dalla quantità di soluzione per metro quadrato di materiale trattato e dal numero di applicazioni.

La scheda di sicurezza del prodotto, la indica come dispersione acquosa di diversi polimeri e non contiene sostanze pericolose classificate secondo la direttiva CEE 67/548.

In ogni caso al fine di minimizzare l'emissione di inquinanti in atmosfera, si provvederà a tenere i mezzi meccanici sempre in perfetta efficienza e si emaneranno procedure gestionali che obblighino i conducenti allo spegnimento dei mezzi durante il non utilizzo.

Si procederà, inoltre, durante la fase di avviamento dell'attività, alla misurazione dei valori di emissione dei mezzi, attraverso rilevamenti in situ dei seguenti parametri: PM, NO_x, CO, CO₂.

In relazione ai valori rilevati, si metteranno in essere gli interventi relativi all'abbattimento delle emissioni, elencati di seguito in ordine di esecuzione:

-  costante manutenzione del mezzo al fine di abbattere i consumi di carburanti e lubrificanti;
-  messa in opera di eventuali filtri per l'abbattimento dei valori di emissione;

🚧 acquisto di nuovi mezzi conformi alle normative europee e alla legislazione nazionale in materia di basse emissioni.

Al fine di minimizzare l'emissione sonora, si provvederà ad emanare delle procedure gestionali in modo da tenere i mezzi meccanici sempre in perfetta efficienza ed in modo da evitare di tenerli accessi nei momenti di non utilizzo.

Riabilitazione ambientale contestuale alla fase di coltivazione per permettere il ripopolamento faunistico.

Creazione di corridoi di spostamento della fauna rappresentati dalle zone riabilite che creano la comunicazione tra le diverse zone interrotte dai lavori di coltivazione.

Creazione delle siepi nelle stesse posizioni precedenti a quelle dell'intervento.

Creazione di eventuali vie di accesso alle zone riabilite.

Rispetto del codice della strada al fine di limitare la velocità dei mezzi durante gli spostamenti.

Creazione di percorsi di accesso della fauna verso la zona riabilitata.

Il progetto esclude le zone vegetate da qualsiasi intervento di scavo e coltivazione.

Saranno effettuate riunioni informative con tutti gli addetti al fine di indicare la delimitazione delle aree da preservare e tutelare.

Per quanto concerne l'emissione di polveri a causa della circolazione dei mezzi, si innaffieranno i piazzali e tutte le aree potenziali produttrici di polveri, con particolare riguardo alle giornate con presenza di vento e alle stagioni secche, al fine di evitare la dispersione delle stesse e il conseguente danneggiamento della flora.

Regimazione delle acque che insistono nell'area di coltivazione, attraverso le opere di eduazione dal fondo scavo.

Occorrerà evitare nel modo più assoluto, la sosta dei mezzi potenziali emettitori in zone in cui si rileva una presenza di strati a maggiore permeabilità.

Nell'ipotesi di accadimento dell'evento, bisognerà bonificare immediatamente il suolo attraverso l'estrazione di quello contaminato e il suo conferimento in apposita discarica, infatti, i tempi di migrazione dell'inquinante nel suolo, sono notevolmente limitati dalle caratteristiche di permeabilità dello stesso.

La sicurezza delle persone, è tutelata dal fatto che l'area mineraria sarà completamente recintata con rete metallica di altezza pari a 1,80 metri, onde evitare possibili interazioni delle persone non addette con gli scavi.

Saranno, inoltre, affissi cartelli monitori su tutta la recinzione onde richiamare l'attenzione delle persone sulla presenza degli scavi.

Irrorazione con acqua tramite autobotte delle strade sterrate che conducono alla miniera.

Emanazione di ordini di servizio specifici per quanto concerne il sollevamento delle polveri che regolamentino le modalità del trasporto nelle aree interne ed esterne alla zona mineraria: obbligo dell'uso dei teloni sopra il carico, limiti di velocità, rispetto del codice della strada.

La SSB S.r.l., ha sempre ritenuto fondamentale all'interno delle sue miniere, il rispetto delle norme sulla sicurezza, forte di tale principio nella gestione aziendale, ha sempre previsto come atto fondamentale la formazione e l'informazione dei lavoratori.

In tal modo l'azienda, vuole costantemente implementare la cultura della prevenzione dei rischi, in modo da accrescere il coinvolgimento di tutti i lavoratori.

Altresì, si vuole mirare ad un miglioramento della sinergia e del coordinamento di tutte le figure coinvolte nel sistema aziendale per la sicurezza.

Inoltre, la direzione dei lavori, emanerà periodicamente degli ordini di servizio specifici e delle procedure di sicurezza al fine di migliorare le condizioni di lavoro ed eliminare o ridurre al minimo i rischi per la salute e la sicurezza degli addetti.

Il progredire del piano di riabilitazione ambientale, è contestuale alle opere di sfruttamento del giacimento, tale fatto dovrebbe consentire un corretto inserimento dell'iniziativa ai fini dell'impatto visivo sul territorio.

L'impatto visivo è in ogni caso limitato alla durata dell'attività estrattiva ed al tipo di coltivazione proposto.

Rispetto del codice della strada (formazione e informazione costante dei lavoratori).

Emissione di ordini di servizio.

Rispetto delle manutenzioni programmate dei mezzi.

Revisioni periodiche dei mezzi.

6.2. Calcolo degli impatti elementari

Gli impatti elementari, intesi come sommatoria dei prodotti tra l'influenza ponderale di un fattore e la sua relativa magnitudo, sono stati calcolati attraverso un software per la valutazione degli impatti elementari mediante un modello matriciale che calcola gli impatti per ogni singola componente e li confronta con l'impatto elementare (I.E.) minimo e massimo relativo.

La somma dei contributi all'impatto dei singoli fattori fornisce, per ogni componente ambientale, la valutazione dell'impatto elementare, indicati nella tabella seguente:

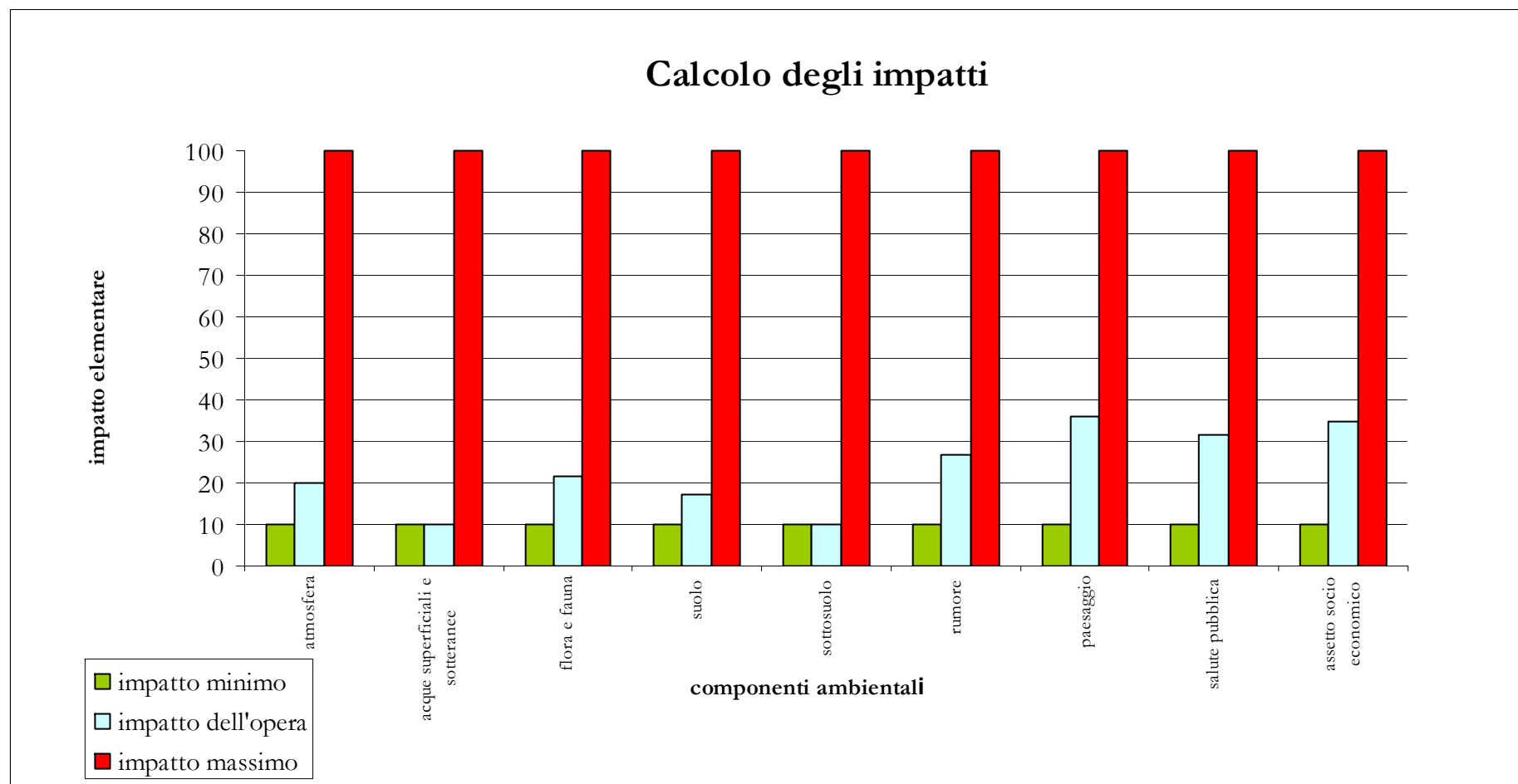
<i>Componenti ambientali</i>	<i>Impatti elementari</i>		
	Impatto elementare minimo	Impatto elementare dell'opera in progetto	Impatto elementare massimo
Atmosfera	10.00	20.00	100.00
Acque superficiali e sotterranee	10.00	10.00	100.00
Flora e fauna	10.00	21.67	100.00
Suolo	10.00	17.14	100.00
Sottosuolo	10.00	10.00	100.00
Rumore	10.00	26.67	100.00
Paesaggio	10.00	35.83	100.00
Salute pubblica	10.00	31.67	100.00
Assetto socio economico	10.00	35.00	100.00

L'impatto più elevato, pari a 35.83, compete alla componente ambientale denominata paesaggio sia per l'elevato valore di magnitudo sia per l'elevato numero di fattori ambientali correlati con tale componente ambientale, segue la componente ambientale denominata assetto socio economico con un valore pari a 35.00, in quanto viene computata l'interferenza positiva sull'attività dovuta alla occupazione delle maestranze locali.

Segue nel valore degli impatti la salute pubblica, con un valore di 31.67 pari a 3,2 volte il minimo impatto.

I valori di impatto elementari calcolati per le altre componenti ambientali, sono compresi tra 26,67 (rumore) e 10,00 (acque superficiali e sotterranee).

Di seguito, si riporta sottoforma grafica, l'andamento degli impatti elementari dell'opera in progetto rispetto agli impatti elementari minimi e massimi.



6.3. Conclusioni

L'esame degli impatti elementari così calcolati, consente di attribuire un valore contenuto all'impatto complessivo dell'opera.

I criteri progettuali e di intervento in relazione all'ubicazione del sito sono stati accuratamente scelti in modo da minimizzare l'interazione con le componenti e i fattori ambientali.

Non si sono rilevati impatti la cui azione è preclusiva per l'attività che si vuole intraprendere

Iglesias, gennaio 2008

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