

TEKNOS ACUSTICA

Ingegneria acustica architettonica e ambientale

Sede legale: Via dei Mille n°46, 10123 Torino
E-mail: matteocorino@gmail.com – Cell: 338/1453697
C.F.: CRNMT77S29L219C - P.IVA: 10902490019

COMUNE	COMUNE DI SARULE
	PROVINCIA DI NUORO - REGIONE SARDEGNA
ATTIVITA' IN PROGETTO	MINIERA CUCCURU MANNU Rinnovo della concessione mineraria Monte Cuccureddu, progetto di prosecuzione della coltivazione mineraria e di recupero ambientale nei cantieri di Cuccuru Mannu e Ispaduleddas
CONCESSIONARIO	MAFFEI SARDA SILICATI SPA Sede Legale Z.I. San Lorenzo, S.P. Florinas, km 3,5 07030 FLORINAS (SS)
Tavola numero	IAP
Rev. documento/Data emissione	Rev. 00: 10/06/2022

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Legge 26 ottobre 1995, n. 447
Legge quadro sull'inquinamento acustico

1. SOMMARIO

1.	SOMMARIO	2
2.	PREMESSA	3
3.	PRESENTAZIONE DEL DOCUMENTO	5
4.	DEFINIZIONI PRINCIPALI	5
5.	LEGISLAZIONE APPLICABILE AL CASO SPECIFICO	7
6.	METODOLOGIA ADOTTATA NELLO STUDIO	8
7.	DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'OPERA O ATTIVITA' IN PROGETTO	9
7.1	Descrizione del ciclo produttivo o tecnologico	18
7.2	Impianti, attrezzature e macchinari in progetto	21
7.3	Descrizione ambientale del sito	21
8.	ORARI ATTIVITA'	23
9.	DESCRIZIONE SORGENTI RUMOROSE IN PROGETTO	24
9.1	Analisi componenti impulsive e tonali	30
10.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE OPERE IN PROGETTO	30
11.	DESCRIZIONE RICETTORI	31
12.	AREA DI STUDIO	33
13.	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	34
14.	VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM	35
14.1	Individuazione sorgenti sonore ante operam	35
14.2	Livelli di rumore ante operam presso i ricettori	35
14.3	Valori calcolati di LA ante operam presso i ricettori	35
14.4	Livelli di rumore ante operam presso i ricettori di prevedibile insediamento	35
15.	CALCOLO PREVISIONALE LIVELLI SONORI POST OPERAM	36
15.1	Modello di calcolo adottato e banche dati utilizzate	37
15.2	Caratterizzazione sorgenti sul modello e metodologia di calcolo	37
15.3	Risultati valori LA post operam presso i ricettori	37
	Situazione coltivazione iniziale - Tabella valori LA post operam presso i ricettori	37
	Situazione coltivazione finale - Tabella valori LA post operam presso i ricettori	38
16.	VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI	41
16.1	Verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione – Commenti ai risultati	41
	Situazione coltivazione iniziale - Tabella verifica limiti T_R diurno *	41
	Situazione coltivazione finale (15 anni) - Tabella verifica limiti T_R diurno *	41
16.1.1	Commenti ai risultati/soluzioni di intervento	41
16.2	Verifica dei limiti differenziali di immissione	41
17.	EMISSIONI SONORE TRAFFICO VEICOLARE CONNESSO CON L'OPERA	42
17.1	Calcolo incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento di traffico veicolare	42
17.2	Rumorosità aree di parcheggio e di manovra	42
18.	PROVVEDIMENTI TECNICI DI MITIGAZIONE ACUSTICA	43
18.1	Opere in progetto	43
18.2	Da prevedere ad opera realizzata	43
19.	IMPATTO ACUSTICO ATTIVITA' DI CANTIERE	43
19.1	Analisi impatto acustico cantiere	43
19.2	Provvedimenti tecnici di mitigazione acustica attività di cantiere	43
20.	PROGRAMMA DI RILEVAMENTI DI VERIFICA E COLLAUDO	43
21.	FIRMA TECNICO INCARICATO	44
22.	CONCLUSIONI	45

2. PREMESSA

Per impatto acustico si intende la variazione delle condizioni sonore, preesistenti in una determinata porzione di territorio, nonché gli effetti indotti, conseguenti all'inserimento di nuove opere, infrastrutture, impianti, attività e/o manifestazioni.

La documentazione di impatto acustico deve prevedere, per quanto possibile, gli effetti acustici conseguenti alla realizzazione di una nuova opera e al suo esercizio per verificarne la compatibilità con le esigenze di uno standard di vita equilibrato della popolazione residente, al fine di una corretta fruibilità dell'area e nel rispetto degli equilibri naturali. Essa deve descrivere lo stato dei luoghi e indicare le caratteristiche dei ricettori circostanti, in quanto per una corretta ed esaustiva valutazione non si può prescindere dal contesto in cui viene a collocarsi la nuova sorgente sonora. Tale documentazione deve inoltre contenere elementi relativi alla quantificazione degli effetti acustici in prossimità dei ricettori, in particolare di quelli sensibili quali scuole, asili nido, ospedali, case di cura e di riposo e dovrà inoltre prevedere, al fine del rispetto dei limiti dei livelli sonori previsti dalla legge, eventuali interventi di mitigazione.

La predisposizione della documentazione di impatto acustico è obbligatoria:

- 1) per le opere sottoposte a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) nazionale e regionale, ai sensi del comma 1 dell'art. 8 della legge n. 447/95; 2) per le opere sotto indicate, anche se non sottoposte a procedura di V.I.A. ai sensi del comma 2 del citato art. 8: a) aeroporti, aviosuperfici, eliporti,
- b) strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e successive modificazioni,
- c) discoteche,
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi,
- e) impianti sportivi e ricreativi,
- f) ferrovie e altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia; 3) per nuovi impianti e infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive, ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, anche se non sottoposte a procedura di V.I.A., ai sensi del comma 4 dell'art. 8

La documentazione di impatto acustico, predisposta da tecnico competente in acustica ambientale e sottoscritta dal proponente, deve essere tanto più dettagliata quanto più è rilevante il potenziale inquinamento acustico derivante dalla realizzazione dell'opera e/o attività in progetto. La documentazione di impatto acustico è costituita da una relazione tecnica e da una planimetria.

La relazione tecnica dovrà contenere i seguenti elementi:

- a) descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;
- b) descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;
- c) descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l'indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili (nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica, dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora);
- d) indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera;
- e) indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio. Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica è cura del proponente ipotizzare, sentita la stessa Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all'area interessata.
- f) identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza

intercorrente dall'opera o attività in progetto, con l'indicazione della classe acustica da assegnare a ciascun ricettore presente nell'area di studio avendo particolare riguardo per quelli che ricadono nelle classi I e II;

g) individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori di cui al punto precedente. L'individuazione dei livelli di rumore consegue da misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico);

h) calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante indicando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale;

i) calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori in caso di aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante;

l) descrizione degli eventuali interventi da adottarsi per ridurre i livelli di emissioni sonore al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore. La descrizione di detti interventi è supportata da ogni informazione utile a specificare le loro caratteristiche e a individuare le loro proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse;

m) analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti, e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, della legge 447/1995 e dell'art. 9;

n) indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico competente in acustica ambientale, che ha predisposto la documentazione di impatto acustico, è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7. La sopraccitata relazione può non contenere tutti gli elementi sopra indicati a condizione che sia puntualmente giustificata l'inutilità di ciascuna informazione omessa. Per chiarezza espositiva e semplificazione istruttoria le informazioni omesse e le relative giustificazioni devono fare esplicito riferimento alle lettere identificative dell'elenco.

La planimetria in scala adeguata, (es.: 1:2000) dovrà evidenziare:

- l'area di studio interessata;
- l'ubicazione dell'intervento in progetto;
- l'ubicazione dei ricettori e delle principali sorgenti sonore preesistenti;
- l'indicazione delle quote altimetriche.

La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività di cui al punto 3, paragrafo 2 della parte V del presente documento, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli di legge, deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti.

La relativa documentazione deve essere inviata al Comune al fine del rilascio del relativo nulla-osta.

La documentazione di impatto acustico e la documentazione di previsione del clima acustico dovranno essere accompagnate da una dichiarazione, resa ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. 22 dicembre 2000 n. 445, attestante che il livello di inquinamento acustico causato dalle emissioni sonore dalle attività e dagli impianti sia entro i limiti previsti dalla vigente normativa. La documentazione e la sopra citata dichiarazione dovranno essere sottoscritte da un tecnico competente in acustica ambientale.

In relazione alla rilevanza degli effetti acustici derivanti dalla tipologia di opere e attività in progetto e al grado di incertezza della loro previsione, è facoltà dell'Ente che rilascia il provvedimento autorizzativo richiedere, nell'ambito del medesimo, l'esecuzione di controlli strumentali finalizzati a verificare la conformità dei livelli sonori ai limiti di legge, da effettuarsi a cura del proponente in fase di esercizio dell'opera o dell'attività per la quale è stata presentata la documentazione. La relazione tecnica contenente i risultati dei rilevamenti di verifica deve essere inviata all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente per le valutazioni di merito

3. PRESENTAZIONE DEL DOCUMENTO

La relazione contiene l'analisi previsionale di impatto acustico, ai sensi della legge 447/95, a corredo del progetto di coltivazione del sito minerario CUCCURU MANNU (meglio descritto nel corso del documento), situato nel territorio comunale di Sarule (NU), ad opera della società MAFFEI SARDA SILICATI SpA.

4. DEFINIZIONI PRINCIPALI

Le definizioni principali adottate nella presente relazione sono riportate di seguito.

- **Inquinamento acustico**
L'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.
- **Ambiente abitativo**
Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
- **Sorgenti sonore fisse**
Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.
- **Sorgenti sonore mobili**
Tutte le sorgenti sonore diverse dalle sorgenti sonore fisse.
- **Sorgente specifica**
Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- **Tempo a lungo termine (T_L)**
rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
- **Tempo di riferimento (T_R)**
rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
- **Tempo di osservazione (T_O)**
è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- **Tempo di misura (T_M)**
All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- **Livello di rumore ambientale (L_A)**
E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.
E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
1) nel caso dei limiti differenziali, e riferito a T_M ;
2) nel caso di limiti assoluti e riferito a T_R .

- **Livello di rumore residuo (L_R)**
E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- **Livello differenziale di rumore (L_D)**
Differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R).
- **Livello percentile "L"**
Indica il livello del rumore superato per la n% del tempo di rilievo. Ad esempio L_{95} è il livello di pressione sonora superato per il 95% del tempo di misura.
- **Livello di rumore di fondo**
Identificabile con $L_{95 \text{ RESIDUO}}$ e indica, in assenza della sorgente disturbante, il livello superato per il 95% del tempo di misura. L_{95} è il valore medio dei minimi ed è il parametro rappresentativo della effettiva rumorosità di fondo in quanto sono eliminati tutti gli eventi di breve durata e alto livello (es: transito veicoli).
- **Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata A (L_{AS} , L_{AF} ; L_{AI})**
Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata A » $L_p(A)$ secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
- **Livelli dei valori massimi di pressione sonora (L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{AImax})**
Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva A e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A (L_{Aeq})**
E' il valore del livello di pressione sonora ponderata A di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.
- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata e/o relativo al tempo a lungo termine TL ($L_{Aeq,TL}$)**
E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo al tempo a lungo termine ($L_{Aeq,TL}$).
- **Valori limite di emissione**
Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Valori limite di immissione**
Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- **Valori di attenzione**
Il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.
- **Valori di qualità**
I valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.
- **Componente impulsiva**
Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:
 - l'evento è ripetitivo almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno;
 - la differenza tra L_{AImax} ed L_{ASmax} è superiore a 6 dB;
 - la durata dell'evento a -10 dB dal valore L_{AFmax} è inferiore a 1 s.
- **Componente tonale**
Si è in presenza di una componenti tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.
- **Fattore correttivo "K"**
E' la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
 - per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3 \text{ dB}$;
 - per la presenza di componenti tonali $K_T = 3 \text{ dB}$;
 - per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3 \text{ dB}$.
 I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

- **Presenza di rumore a tempo parziale**

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1h il valore del rumore ambientale, misurato in $Leq(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $Leq(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

- **Livello di rumore corretto (L_c):**

E' definito dalla relazione $L_c = L_A + K_I + K_T + K_B$

- **Classificazione o zonizzazione acustica**

La suddivisione del territorio in aree omogenee dal punto di vista della classe acustica; essa integra gli strumenti urbanistici vigenti, con i quali è coordinata al fine di armonizzare le esigenze di tutela dell'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico con la destinazione d'uso e le modalità di sviluppo del territorio.

- **Impatto acustico**

Il risultato degli effetti indotti e le variazioni delle condizioni sonore preesistenti in una determinata porzione di territorio, dovute all'inserimento di nuove infrastrutture, opere, impianti, attività o manifestazioni.

- **Clima acustico**

Condizioni sonore esistenti in una determinata porzione di territorio, derivanti dall'insieme di tutte le sorgenti sonore naturali e antropiche.

5. LEGISLAZIONE APPLICABILE AL CASO SPECIFICO

Il quadro principale della legislazione e della normativa di riferimento nel settore dell'inquinamento acustico attualmente in vigore e applicabile al caso specifico è indicato nella tabella seguente.

NUMERO-DATA	TITOLO
LEGGE 26/10/1995, n. 447	"Legge quadro sull'inquinamento acustico".
DM Ambiente 11/12/96	"Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".
DM Ambiente 16/3/98	"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
Circolare Ministro dell'Ambiente 6/9/2004	"Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali".
D.P.C.M. 14/11/1997	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
D.P.R. 30 /03/2004, n°142	Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare
-	Piano di zonizzazione acustica Comune di Sarule

6. METODOLOGIA ADOTTATA NELLO STUDIO

La metodologia adottata è coerente con la finalità di fornire gli elementi preliminari necessari per prevedere nel modo più accurato possibile l'inquinamento acustico prodotto dall'opera in progetto una volta realizzata.

Questo studio si è svolto attraverso le seguenti fasi:

- analisi degli elaborati del progetto;
- studio e caratterizzazione acustica dell'attività prevista;
- ricognizione *in situ* area oggetto dell'intervento;
- indagine fonometrica *in situ* per caratterizzazione sorgenti esistenti *ante operam*;
- modellizzazione del sito *ante operam* oggetto di analisi e calcolo valori LA presso ricettori;
- definizione e modellizzazione della situazione *post operam*;
- calcolo valori LA previsti presso i ricettori;
- confronto risultati con limiti di riferimento;
- eventuale studio preliminare interventi di risanamento acustico.

La presente relazione è svolta con riferimento puntuale alla parte V (Impatto e clima acustico) del documento "CRITERI E LINEE GUIDA SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO" ai sensi della L. 447/95, emanato da "Regione Sardegna", i cui punti contenenti le prescrizioni sono riportati nelle tabelle con bordi azzurri in seguito ai titoli dei capitoli o dei paragrafi.

Per ogni prescrizione della guida segue la descrizione (o il rimando a descrizioni) corrispondente.

Prescrizione
xxx

7. DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'OPERA O ATTIVITA' IN PROGETTO

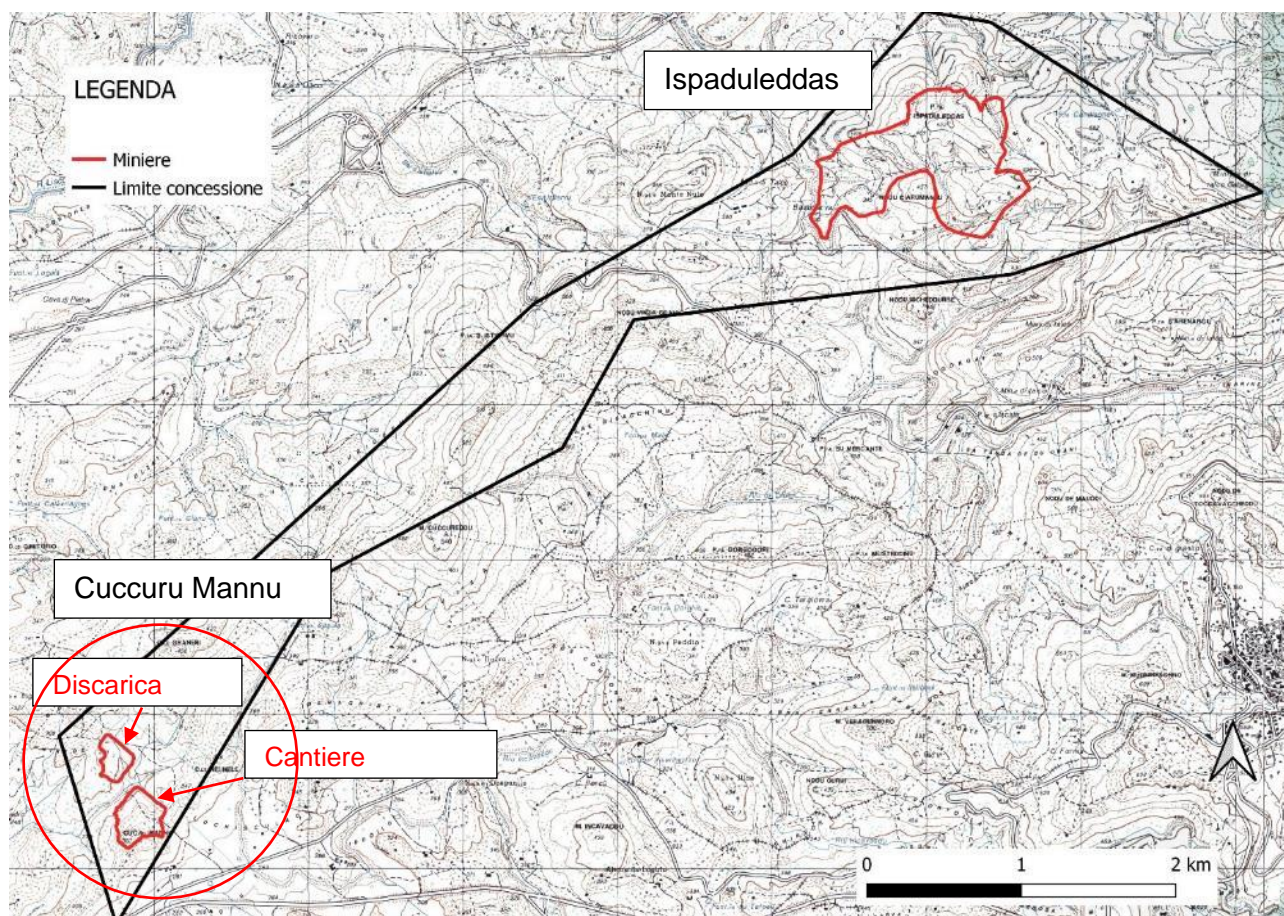
Prescrizione

Descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto

Premessa

Il presente studio è svolto nell'ambito della procedura di VIA, che si intende intraprendere per il rinnovo della concessione mineraria Monte Cuccureddu in agro dei comuni di Sarule e Orani in provincia di Nuoro. La richiesta si rende necessaria in virtù della scadenza della concessione che è stata prorogata sino al giugno 2022 e vuole riunire in un unico atto autorizzativo coordinato con i vari riferimenti legislativi i due cantieri estrattivi di Ispaduleddas e Cuccuru Mannu ricadenti all'interno della medesima concessione.

In questa relazione è contenuta, nello specifico, l'analisi del sito Cuccuru Mannu.



Inquadramento della concessione mineraria con i due siti estrattivi

Miniera di Cuccuru Mannu

Per quanto riguarda la miniera di Cuccuru Mannu il progetto di scavo viene modificato a seguito di approfondimenti di carattere geochimico che comportano la necessità di modificare limitatamente l'area di intervento, ma soprattutto il piano di avanzamento dei lavori al fine di assicurare una costanza qualitativa del minerale da destinare all'impianto di lavorazione.

I progetti di coltivazione e recupero ambientale attualmente in esame si rifanno al progetto per il quale era già stato espresso giudizio favorevole di compatibilità ambientale, a seguito di procedura di VIA terminata con deliberazione G.R. R.A.S. n° 25/34 del 22/05/2018. Questo giudizio ha una durata ventennale.

Nel 2018 R.A.S., Servizio Tutela del paesaggio e vigilanza Province Nuoro e Ogliastra, con determinazione n. 1887 del 28/11/2018 ha autorizzato il progetto di coltivazione mineraria per una durata 5 anni ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Tuttora esso è impostato su una previsione di coltivazione di 15 anni ed ulteriori 5 di attività per completare le opere di recupero ambientale.

Caratteristiche generali progetto coltivazione – Confronto con il progetto attualmente autorizzato

La miniera di Cuccuru Mannu è stata aperta recentemente con la principale finalità di sopperire alla riduzione del minerale estraibile nella miniera di Ispaduleddas. Attualmente la miniera è in fase di coltivazione da ca. 2 – 3 anni. L'area che sinora è stata oggetto di trasformazione morfologica legata alla coltivazione mineraria ammonta a ca. 3 ha. Il sito minerario è suddivisibile in un cantiere di scavo e in una zona destinata a discarica dello sterile di coltivazione.

Caratteristico sarà, rispetto ad altre consimili coltivazioni, l'accesso dall'alto, senza la preventiva creazione di un vero e proprio piazzale di base; questo è giustificato sia dalla posizione delle piste di accesso all'area, sia dall'esigenza di limitare l'occupazione del suolo nelle prime fasi e consentire un successivo recupero ambientale nel medio termine a seguito dello sviluppo degli scavi verso il basso. Per quanto possibile si cercherà di attuare un abbattimento differenziato tra la roccia incassante e la porzione mineralizzata.

L'abbattimento è previsto, per quanto consentito dallo stato di disaggregazione della roccia, con l'impiego di escavatore idraulico cingolato di buona potenzialità, e in presenza di roccia compatta con l'impiego dell'esplosivo.

Il minerale sterile sarà messo in discarica in apposita "struttura di deposito", individuata nella vallecchia prospiciente l'area di coltivazione.

La coltivazione si svilupperà con progressione discendente tra la quota 360 m s.l.m. e la quota 295 m s.l.m., su un dislivello di ca. 65 m, con gradoni spazati in quota di ca. 10 m, valore da ritenere ottimale, nell'attuale configurazione morfologica del sito, sia per i mezzi meccanici di escavazione, che per le volate.



Figura 1: la miniera di Cuccuru Mannu con il cantiere di scavo e la zona da adibire a discarica



Foto 1: ortofoto eseguita nella primavera del 2021.

La **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** rappresenta i due cantieri della miniera sovrapposti sull'ortofoto di Google Earth. La situazione attuale è rappresentata in Foto 1 su ortofoto eseguita da drone nella primavera 2021.

Lo stato attuale della miniera è rappresentato nella Figura 2. L'area degli scavi si attesta a partire da una quota di ca. 350 m e si sviluppa sino ad una quota di ca. 320 m s.l.m..

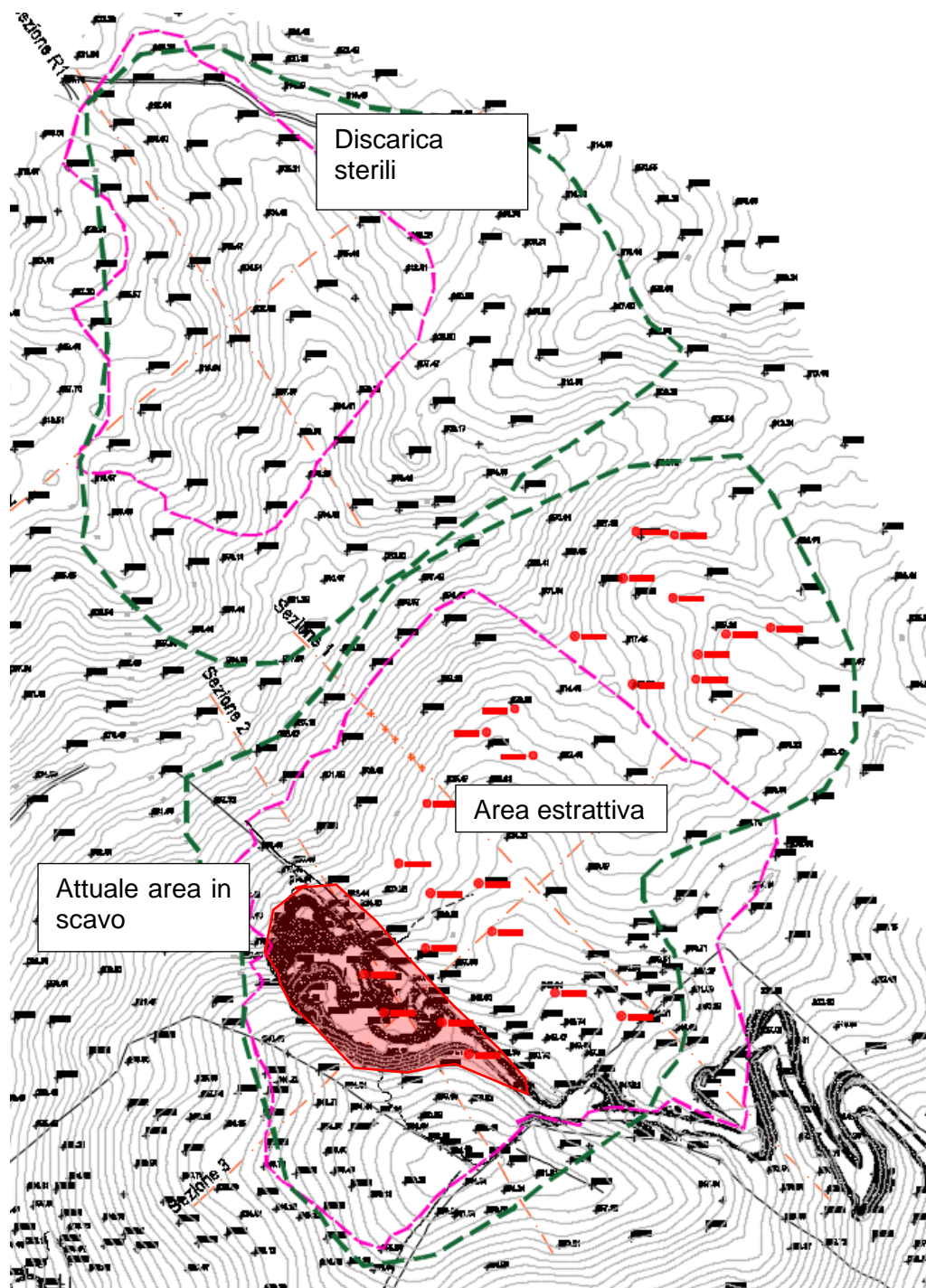


Figura 2: stralcio della situazione attuale

Sempre dalla Figura 2, si percepisce perfettamente la minore estensione dell'intervento estrattivo che comporta una riduzione anche della superficie occupata dagli sterili in discarica. In tale figura sono riportati con linee rosse tratteggiate gli inviluppi di scavo e di riporto in progetto e con linee verdi tratteggiate gli inviluppi di scavo e di riporto nel progetto autorizzato.

Da un confronto "speditivo" tra situazione autorizzata e situazione proposta nel presente progetto nasce la Figura 2. In particolare in tale figura, che rappresenta la situazione attuale, sono riportati:

- l'involuppo degli scavi attualmente autorizzati (linea rossa tratteggiata);
- l'involuppo degli scavi di cui al presente progetto (linea verde).

In pratica con il presente progetto si rinuncia ad intervenire su una superficie (calcolata in proiezione planare) di ca. 35 000 mq nell'area di scavo e di circa 47 650 mq nella zona della discarica di sterili di coltivazione.

La riduzione della superficie è motivata dalle prospezioni geochimiche eseguite negli ultimi anni che hanno dimostrato che in una parte del giacimento che inizialmente si riteneva di buona qualità, il rapporto minerale utile / sterile è in realtà tale da non rendere economicamente conveniente lo scavo. È utile precisare che la verifica geochimica eseguita tramite la perforazione dell'ammasso roccioso è stata eseguita solo dopo l'impostazione dei lavori del progetto autorizzato e che prima di tale inizio non è stato possibile eseguirla a causa dell'assenza dell'attuale viabilità di cantiere.

Come si vedrà nel capitolo dedicato alla tecnica di coltivazione, le volumetrie di scavo di cui al presente progetto ammontano complessivamente a ca. 1 700 000 mc, mentre nel progetto autorizzato ammontavano a ca. 1 100 000 mc. Con le nuove prospezioni si è potuto ottimizzare lo scavo, in modo tale da aumentare il rapporto utile /sterile, tanto che, a fronte di un maggior volume di scavo totale, il volume di sterili da mettere a discarica rimane quasi invariato e ammonta complessivamente a 450 000 mc misurati in banco.

È possibile inoltre affermare che il nuovo progetto segue l'impostazione, sia come tecniche di scavo, sia come tipologie di intervento di recupero ambientale della miniera, quello autorizzato ed attualmente in vigore in forza della deliberazione G.R. R.A.S. n° 25/34 del 22/05/2018.

Evoluzione dei lavori di coltivazione

Per poter assicurare costanza di qualità del prodotto da vendere, è necessario che sia possibile lavorare contemporaneamente su più fronti, in modo tale da poter miscelare nelle giuste proporzioni i minerali con diversi tenori di alcali.

L'evoluzione dei lavori è stata suddivisa in n. 4 stadi:

- stadio quinquennale;
- stadio decennale;
- stadio quindicennale;
- stadio ventennale.

Il primo stato di avanzamento comporta lo scavo di circa 560 000 mc di roccia in banco con la formazione di n. 6 piazzali di maggiori dimensioni e alcuni gradoni e rampe di collegamento. In questa fase si prevede l'accantonamento a discarica dello sterile di coltivazione e l'inizio dei recuperi ambientali sia sulla scarpata degli sterili in discarica, sia sul piazzale più basso, di quota 295 m s.l.m.

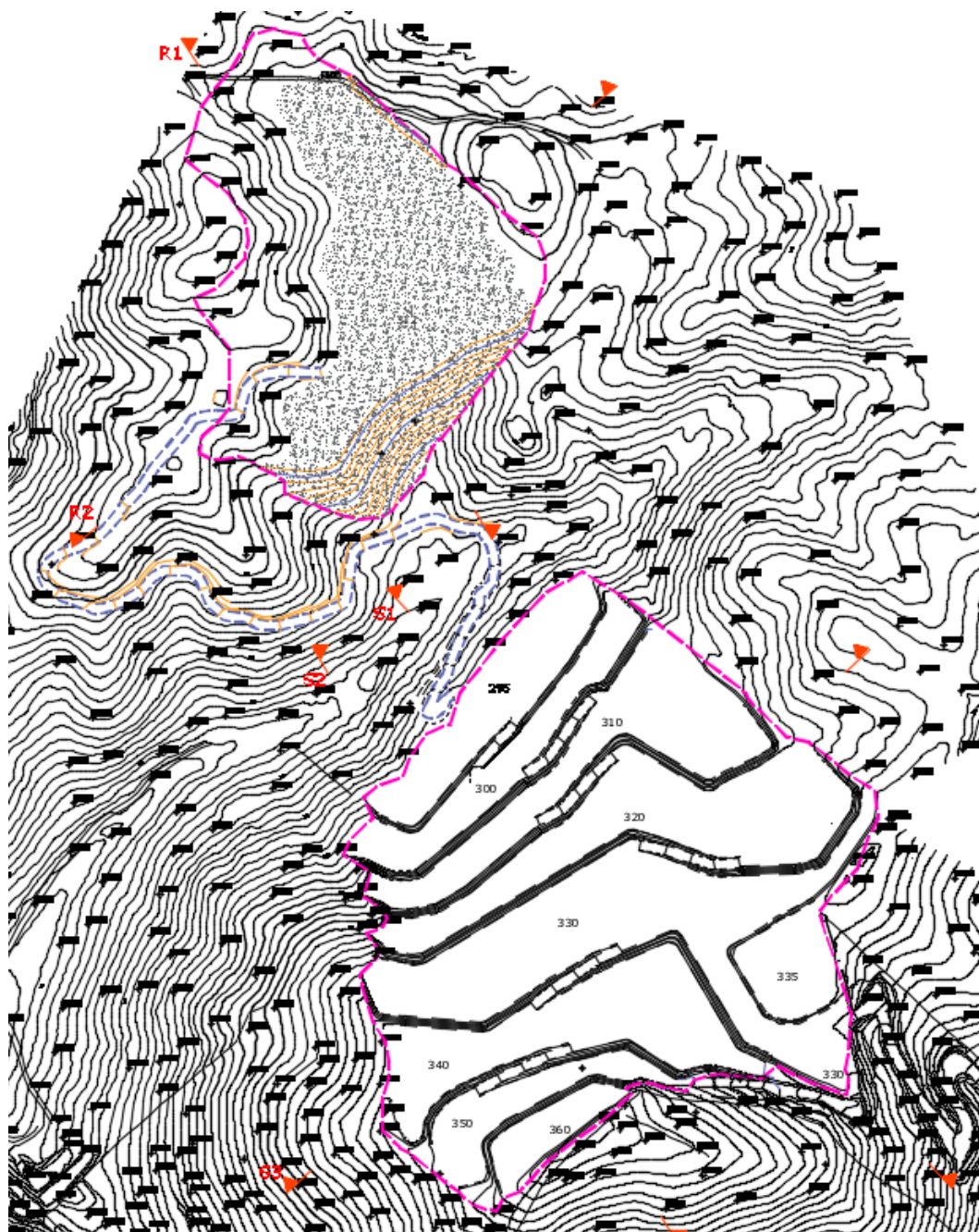


Figura 3: stato quinquennale

Con la prosecuzione della coltivazione i fronti di scavo vengono ulteriormente arretrati sino al raggiungimento dello stato decennale con il quale si scaveranno ulteriori 560 000 mc di roccia. La situazione al decimo anno è riprodotta nella Figura 4.

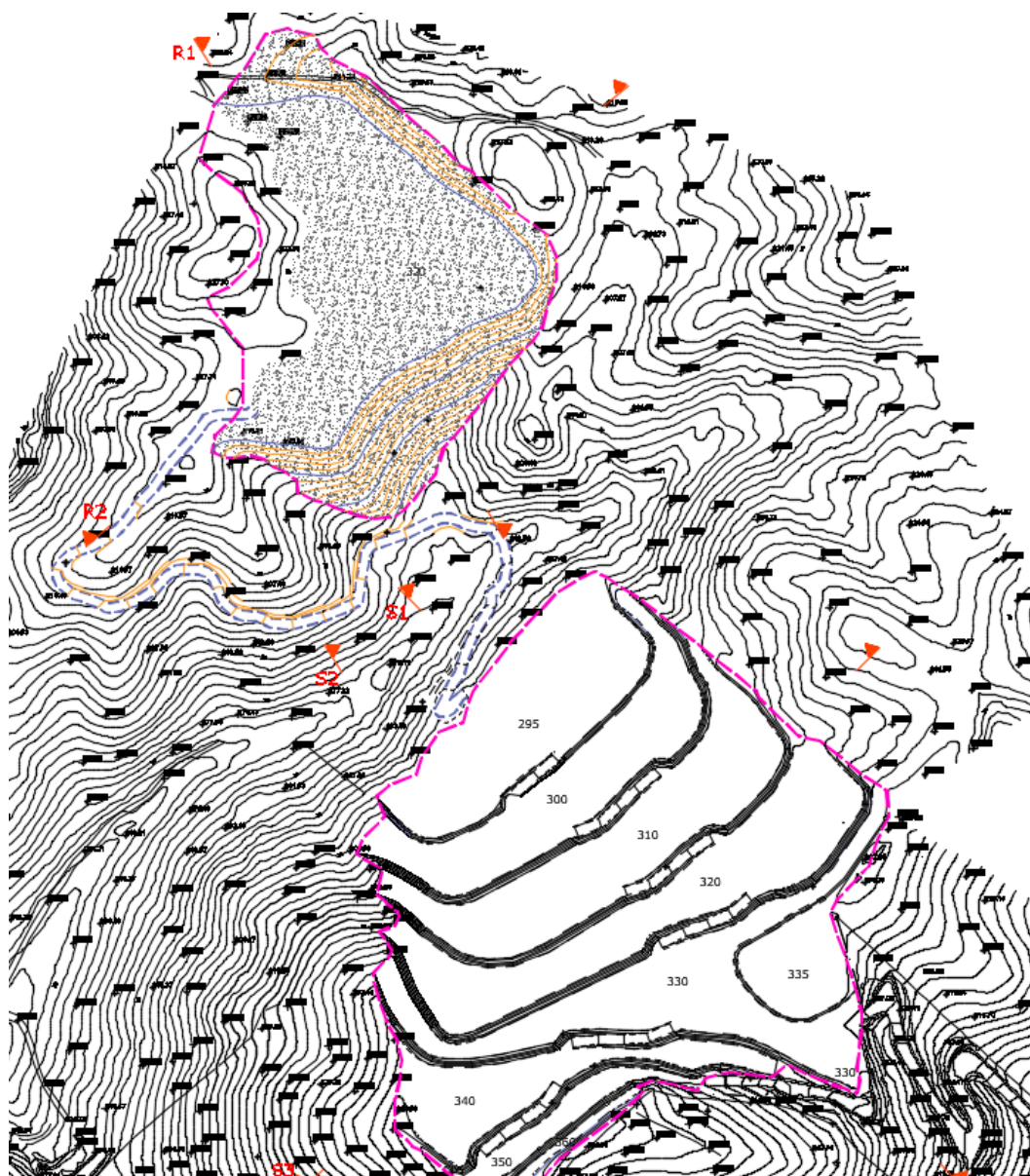


Figura 4: stralcio planimetrico della situazione a 10 anni

L'evoluzione successiva è rappresentata nella tavola CM4 – Stato finale della coltivazione, al quindicesimo anno. In questa situazione sostanzialmente la morfologia del cantiere non è dissimile da quella precedente ed è caratterizzata dall'ampliamento dei vari piazzali già presenti e da un ulteriore arretramento del fronte verso sudest, con la formazione di gradoni larghi 8 m.

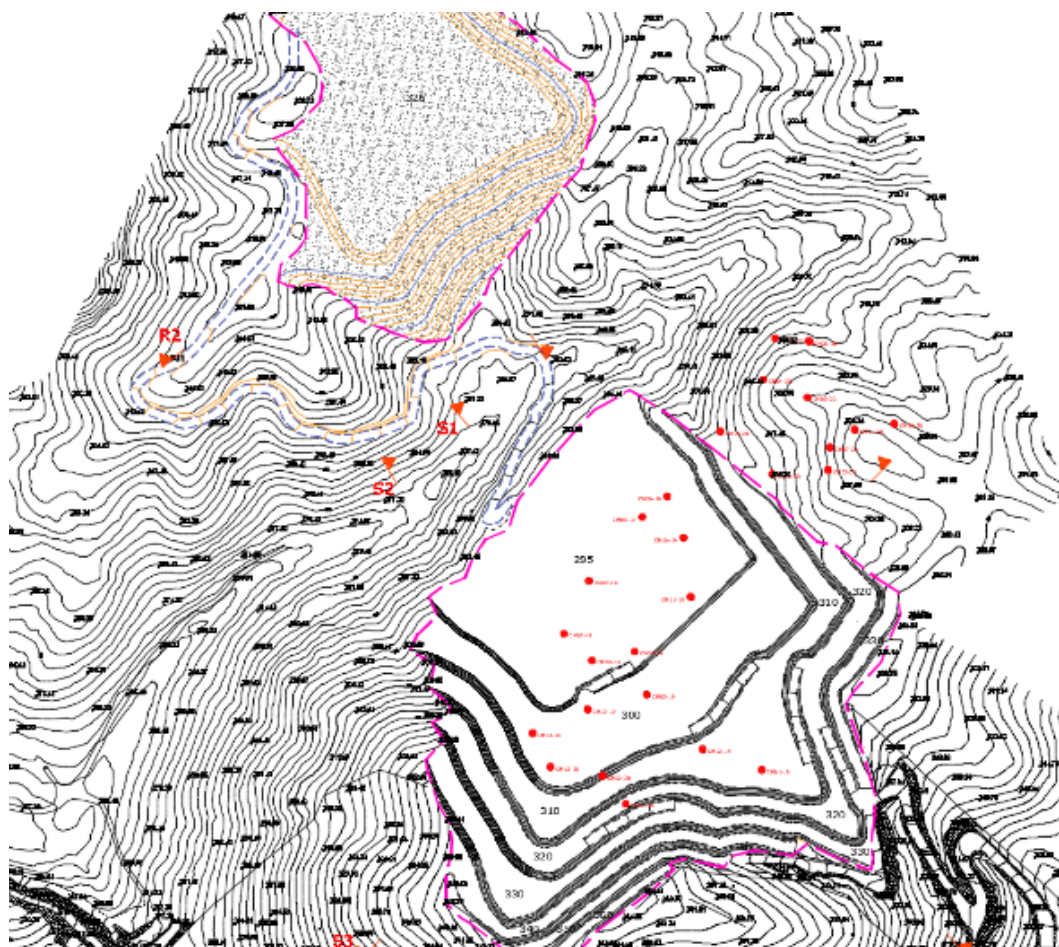


Figura 5

Sistemazione degli sterili di coltivazione

Gli sterili di coltivazione verranno sistemati man mano che si procederà con la coltivazione del minerale sul versante antistante il cantiere estrattivo.

Il cumulo di minerale in discarica occuperà una zona leggermente depressa e il volume di sterili che verrà stoccato nella situazione finale al quindicesimo sarà complessivamente di ca. 540 000 mc.

Da notare che rispetto alla situazione autorizzata il nuovo cumulo di discarica occupa una minore superficie e anche un minor volume (600 000 mc nel progetto autorizzato).

Le acque meteoriche permeate entro il corpo della discarica saranno evacuate con un dreno centrale largo almeno 15 m, collocato lungo il compluvio originario della valle occupata dagli sterili; tale dreno sarà costruito con massi ciclopici alla base, recuperati appositamente dall'abbattimento degli sterili; sopra ad essi sarà riportato materiale (sempre sterile di coltivazione) con granulometria via via minore (comunque mai < 0,10 m) in modo da costituire un "filtro inverso"; questa tecnica è destinata a garantire la prolungata funzionalità del sistema di drenaggio nel tempo, eliminando problemi contingenti di manutenzione.

Le pendenze delle scarpate della discarica saranno mantenute di ca 30° sessag.

L'altezza massima della discarica è limitata dall'esigenza di non superare la quota del crinale collinare che ne limita la vista dall'estesa pianura retrostante.

Caratteristiche dello stato finale dei luoghi

È stata predisposta una planimetria di stato finale prevista a vent'anni dalla nuova autorizzazione che considera il rimodellamento morfologico e il recupero ambientale di gran parte dell'area di miniera.

La configurazione finale dell'area al termine del rimodellamento morfologico prevede la profilatura dei fronti residui con pendenze simili a quelle originarie ed assicurando il raccordo con l'assetto morfologico con le zone limitrofe.

Il recupero morfologico riguarda principalmente la parte alta della maniera tra le quote 360 e 300 m s.l.m.. il recupero morfologico verrà eseguito utilizzando parte degli sterili prudentemente messi a discarica, in

modo tale che si otterrà anche il beneficio della riduzione della quota della discarica che si attesterà a ca. 316 m s.l.m., cioè 10 m più bassa rispetto all'altezza del cumulo originaria. Il volume del materiale di riporto per il rimodellamento morfologico è di ca. 220 000 mc.

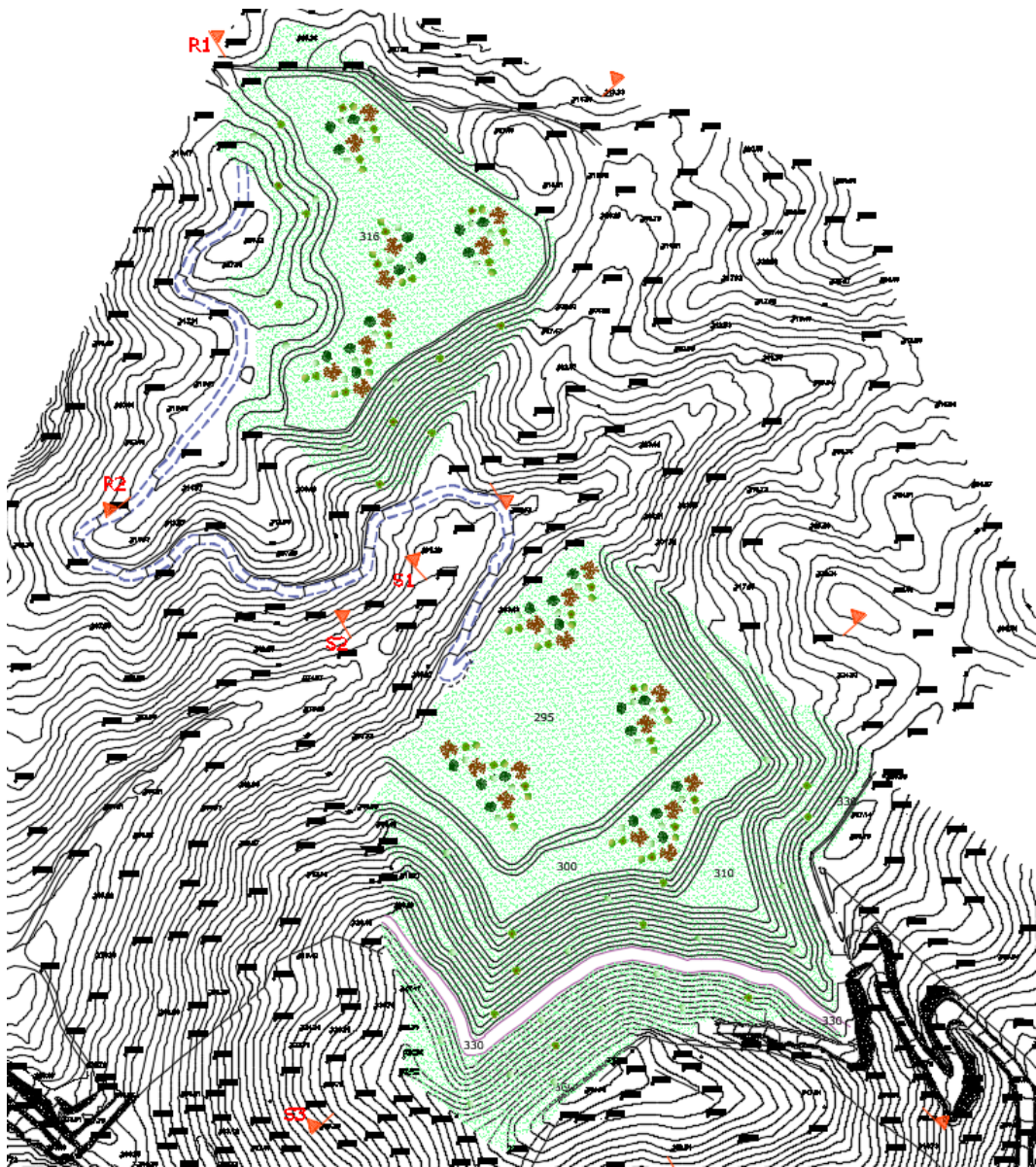


Figura 6: situazione finale a vent'anni

Impiego dell'esplosivo

Come già accennato la coltivazione dovrà essere condotta anche con l'uso di esplosivi, limitatamente alle zone di roccia compatta, non aggredibile con la benna dell'escavatore idraulico di elevata potenza. Giova qui richiamare, ai fini dell'analisi degli impatti, gli accorgimenti che saranno adottati ai fini di ridurre la carica istantanea per attenuare la propagazione delle vibrazioni nel terreno e dell'onda acustica nell'atmosfera e delle precauzioni inerenti la tecnica di sparo con l'impiego del tiro elettrico o di tubi tipo Nonel per l'innesco delle cariche.

L'adozione della tecnica del preminaggio sui ripiani sufficientemente estesi, con la quale è demandato all'esplosivo solo il compito di una prima disaggregazione della roccia (in cariche quindi ridotte), riservando poi l'abbattimento e lo scavo all'escavatore meccanico, potrà inoltre conseguire notevoli vantaggi nei confronti di rumore, polveri, riduzione delle vibrazioni indotte nel terreno e nell'atmosfera e pericolo di proiezioni in occasione delle volate di mine.

7.1 Descrizione del ciclo produttivo o tecnologico

Prescrizione

Descrizione del ciclo produttivo o tecnologico

La coltivazione del giacimento avviene per fette orizzontali, discendenti, con l'uso sistematico di esplosivo. In corso d'opera la geometria dei fronti di scavo, indipendentemente dalla loro orientazione sarà la seguente:

- inclinazione della singola alzata: 60°;
- altezza del singolo gradone: 10 m;
- larghezza del singolo gradone: ca. 8 m, con la presenza di piazzali e slarghi;
- pendenza massima di inviluppo: inferiore a 45°

Il nuovo progetto di coltivazione mineraria prevede un abbattuto complessivo di ca. 1 700 000 mc.

La ripartizione del materiale scavato in funzione della sua qualità, prevedibile in base alla geologia dell'area di miniera e ai dati pregressi di statistica mineraria della Ditta è stato eseguito considerando un rapporto sterile/tout venant = 0.36.

Il totale scavato è pari a 1 700 000 mc, di cui:

- 1 250 000 mc corrispondono al minerale utile a impianto, misurato in banco;
- 450 000 mc corrispondono allo scarto che verrà portato in discarica e successivamente in parte utilizzato per il ripristino morfologico dei fronti residui.

Il ciclo di lavorazione del tout venant che viene inviato all'impianto di Orani è quello già descritto per il minerale di Ispaduledas, di cui si riporta l'estratto di seguito. Si premette che l'attività di frantumazione non avviene presso il sito di Cuccurumannu ma il materiale viene trasportato altrove.

Si riporta la descrizione del ciclo di trattamento del minerale estratto fornita dalla Committenza (riferito allo studio del dito Ispaduledas).

Il minerale proveniente dalla miniera, in pezzatura compresa tra 0 e 800 mm, subisce tre stadi di frantumazione allo scopo di ottenere un prodotto mercantile di granulometria media (0; 6) mm, di qualità entro i limiti dettati dalle schede "Specifiche tecniche" di ciascun prodotto.

Il minerale grezzo della miniera, comunemente denominato anche tout venant, può seguire due distinte linee produttive di frantumazione primaria:

- linea di frantumazione a secco.
- linea di frantumazione primaria e classificazione con lavaggio.

In aggiunta a quanto sopra descritto, verranno completati i lavori relativi all'installazione dell'impianto di macinazione fine e flottazione, entro le strutture impiantistiche esistenti, come già previsto ed autorizzato nel precedente progetto sottoposto a valutazione di impatto ambientale (Deliberazione della RAS 12/15 del 16/04/2002). Tale impianto sarà in grado di affinare ulteriormente le materie prime provenienti dalla miniera, producendo feldspati a bassissimo contenuto in ossidi di ferro e titanio da impiegare come materie prime per la produzione di gres porcellanato.

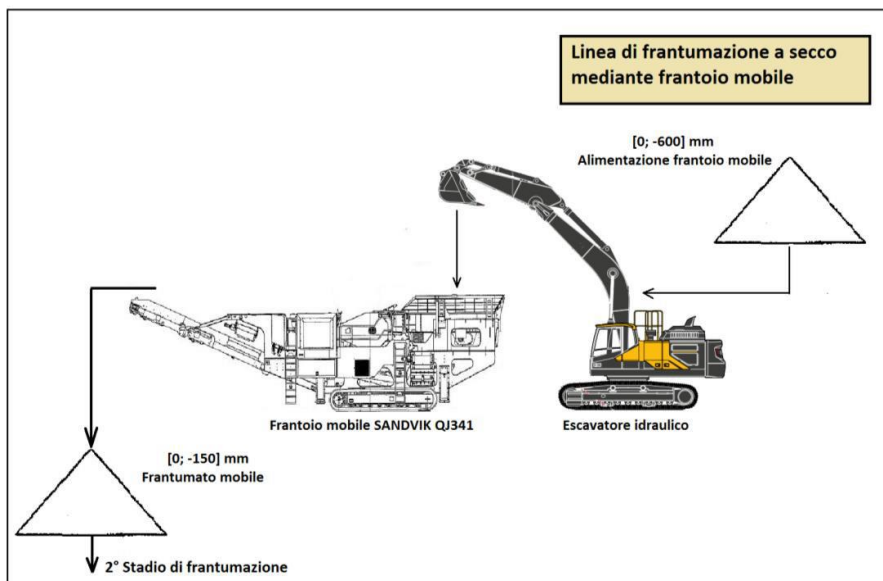


Figura 7: diagramma di flusso della linea di frantumazione primaria a secco

Linea di trasformazione a secco

La linea di frantumazione a secco prevede che il primo stadio di frantumazione venga realizzato tramite un frantoio mobile. Successivamente il minerale così frantumato bypassa tutta la parte di impianto in cui è presente la classificazione con lavaggio e la filtrazione delle acque di torbida, per essere alimentato direttamente al secondo e terzo stadio di frantumazione.

I vantaggi di questa modalità di frantumazione sono:

1. resa massica del processo produttivo pari al 100%; non ci sono perdite;
2. risparmio energetico dovuto all'impiego di un numero inferiore di macchine impiegate nel processo produttivo;
3. risparmio delle risorse idriche in quanto non più funzionale al processo produttivo
4. risparmio economico legato ad una minore attività di manutenzioni meccaniche ed elettriche;
5. risparmio dei volumi disponibili delle discariche minerarie, causa l'assenza dei rifiuti del processo produttivo.

La linea di frantumazione a secco è quella scelta per il tout venant della miniera di Ispaduledas, perché cautelativo nell'identificazione delle fibre.

Allo scopo sono stati allestiti 4 piazzali di frantumazione in miniera, dove realizzare dei lotti frantumati e dove farli permanere fintantoché non si è in possesso delle analisi che dimostrino l'assenza di fibre.

Solo in caso di esito positivo dell'analisi si procede all'approvvigionamento del tout venant all'impianto.

Per i tout venant provenienti da altre miniere accertate essere esenti da amianto, il frantoio mobile può essere spostato anche in prossimità dell'impianto dove far procedere con continuità i vari stadi di frantumazione.

Linea di frantumazione primaria e classificazione con lavaggio

Il tout venant proveniente dalla miniera viene depositato nella tramoggia di alimentazione del frantoio primario a mascelle (capacità di circa 150 t) tramite scarico diretto da camion, pala gommata o in forma mista.

Il frantoio è costituito da una parte fissa che, contrastando la spinta effettuata dalla masella mobile, causa la rottura del materiale. La regolazione è fatta in modo da ottenere una pezzatura compresa fra 0 e 120 mm.

Il minerale risultante viene trasportato, tramite due nastri, ad un vaglio a lavaggio costante che opera un taglio a 120 mm; la pezzatura superiore (sopravaglio) costituita dalla classe 120-150 mm viene ulteriormente frantumata con un frantoio a mascelle Loro&Parisini CR 600.

Il prodotto risultante viene convogliato ad un secondo vaglio (a lavaggio costante) che raccoglie anche il materiale 0-120 risultante dalla prima vagliatura per una ulteriore classificazione. In questo vaglio si

effettuano tre tagli granulometrici: 35 mm; 7 mm; 3 mm. Il taglio (0; -3) mm è inviato ad una coclea che permette la separazione dei finissimi.

L'azione congiunta dell'ultimo vaglio vibrante e della coclea determina un prodotto di granulometria commerciabile denominato "Sottovaglio Bagnato" e viene stoccato con il prodotto di granulometria 0-6 mm in uscita della frantumazione secondaria e terziaria. I prodotti con granulometria superiore ai 35 mm vengono inviati mediante nastro trasportatore ad un'area di stoccaggio che funge da polmone di raccolta per il materiale destinato ai successivi stadi di frantumazione.

Chiarificazione delle acque

La linea di frantumazione e classificazione con lavaggio è associata ad una attività di chiarifica delle acque, per il rispetto degli obblighi normativi in tema di scarichi e di riutilizzo della risorsa idrica. L'overflow della coclea sfangatrice (torbida derivante dal lavaggio) è inviato alla sezione dei filtripressa dove avviene la disidratazione della frazione solida. La torbida viene prima condizionata con un flocculante che facilita la sedimentazione delle particelle solide in sospensione ed inviata ad un decantatore. La parte solida decantata viene pompata a due filtripressa che si occupano della sua disidratazione, mentre lo sfioro superficiale delle acque viene recuperato nel ciclo produttivo. I due filtripressa generano un prodotto palabile con umidità compresa tra il 20 e 30 %.

Linea di frantumazione secondaria e terziaria

La parte finale del processo di frantumazione è costituita da, un frantoio conico secondario in circuito aperto, ed un frantoio conico terziario in circuito chiuso con un vaglio di controllo, che consente di realizzare la granulometria finale [0; -6] mm del prodotto mercantile.

Se è attivo il lavaggio del minerale, il grezzo da frantumare arriva da un silos di raccolta che agisce da polmone di scorta tra i vari stadi di frantumazione.

Se si sta procedendo con la frantumazione a secco il minerale viene alimentato direttamente tramite apposita tramoggia al frantoio secondario.

Il circuito di frantumazione secondaria e terziaria prevede che il minerale venga alimentato al frantoio secondario G2011, in circuito aperto, che riduce la pezzatura ad una dimensione media [0; -35] mm. Da qui il minerale viene condotto ad un vaglio di controllo che esegue un taglio a 8 mm: il sotto vaglio viene estratto dal processo produttivo in quanto già commercializzabile, il sopravaglio viene inviato al frantoio terziario, e rimane all'interno del circuito chiuso, fintanto che viene raggiunta la granulometria mercantile.

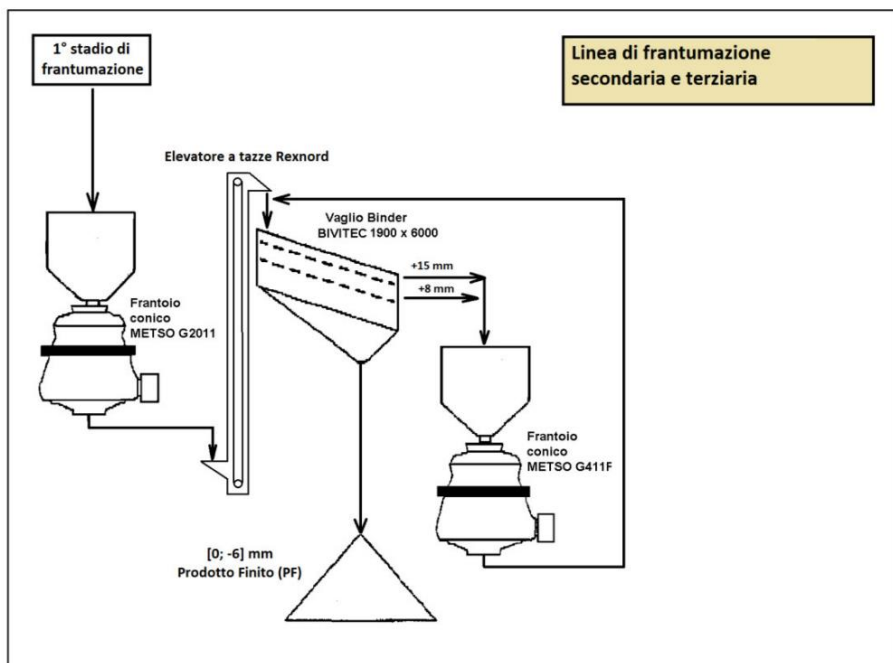


Figura 8: linea di flusso della linea di frantumazione primaria a secco

7.2 Impianti, attrezzature e macchinari in progetto

Prescrizione

Descrizione degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari di cui è prevedibile l'utilizzo

Di seguito sono indicate le macchine/attrezzature utilizzate ad oggi presso il sito. La situazione futura non varia rispetto allo stato di fatto.

Tipologia	Marca/modello	Quantità	Area operativa	Stato
Escavatore cingolato	VOLVO EC380Enl	1	Cava	Attualmente già in uso
Perforatrice	ATLAS COPCO Flexiroc T35	1	Cava	Attualmente già in uso
Autocarro	-	1	Cava/Area impianto	Attualmente già in uso



Vista aerea rappresentativa delle modalità di lavorazione tipiche (c/o miniera di Ispaduledas)

7.3 Descrizione ambientale del sito

Prescrizione

Descrizione dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita.

L'area della concessione di Monte Cuccureddu interessa una superficie di 739 ettari ed ubicata nella Sardegna centrale tra la Media Valle del Tirso e la Barbagia di Ollolai; essa è compresa nei territori comunali di Orani e Sarule, tutti in provincia di Nuoro. Nella cartografia in scala 1:25.000 dell'I.G.M. l'area della concessione ricade nelle tavolette 499, sez. II (Orani) e 499, sez. III (Ottana); nella cartografia tecnica in scala 1:10.000 della Sardegna ricade nel Foglio 499, sezioni C2, C3, D1 e D2.

Il sito denominato Cuccuru Mannu è interamente compreso all'interno dell'agro del Comune di Sarule (NU) ed è inserito in un'area vasta destinata oltre che ad attività agropastorali anche all'attività mineraria; il giacimento è di origine epitermale come quelli delle altre miniere di feldspato esercite dalla Maffei Sarda Silicati e ubicate nei Comuni di Orani, Ottana e Sarule.

La zona in oggetto è scarsamente urbanizzata; la morfologia collinare del territorio e la posizione del giacimento, ubicato all'interno di una piccola valle, rende l'attività industriale ben poco visibile dai paesi di Sarule ed Ottana. Dalla punta Cuccuru Mannu sono visibili altri siti estrattivi, il paese di Sarule, una piccola porzione dell'abitato di Ottana ed il grosso polo industriale di Ottana.

Il territorio è scarsamente antropizzato. Le cause sono riconducibili, tra l'altro, all'estrema povertà dei terreni, dovuta ad una limitata coltura di terreno vegetate su roccia granitica, alla sempre minore redditività delle attività agropastorali, all'eccessivo frazionamento delle proprietà terriere che comporta una sempre minore produttività dei pascoli, di per sé non eccezionali, conseguenza, sia della devastazione degli incendi che dello sfruttamento intensivo dei terreni, al costante spopolamento dei paesi e delle campagne.

La morfologia collinare del territorio, che di solito non consente un collegamento visivo tra i vari centri tutti di piccole dimensioni ed in particolare la posizione del giacimento da coltivare, ubicato all'interno di una piccola valle rende l'attività estrattiva ben poco visibile da aree abitate ed in particolare dai paesi vicini di Sarule ed Ottana.

Dal punto di vista geomorfologico la regione si presenta come un'associazione di rilievi collinari con basse pendenze dei versanti; si differenziano i soli affioramenti granitici e feldspatici, essendo più tenaci all'azione degli agenti atmosferici.

L'aspetto dei rilievi è assai variabile con i tipici e frequenti segni di erosione strettamente legati ai graniti ercinici.

L'altimetria della zona è quella tipica di transizione dalla piana di Ottana ai rilievi montuosi barbaricini ed è variabile tra i 300 e i 400 m s.l.m.

Dal punto di vista idrologico, la zona è caratterizzata da una rete di compluvi, in cui si possono avere piccoli rii a carattere stagionale quasi esclusivamente legati al solo apporto meteorico momentaneo.

In ambiente GIS è stato elaborato il DTM a passo 10 m del INGV e ha consentito di evidenziare:

- le classi di pendenza dell'area;
- la rete idrografica,

Queste due caratteristiche morfologiche sono evidenziate nella Figura 9, dove sono riportati i limiti di intervento del sito estrattivo e del sito che verrà adibito a discarica di stoccaggio degli sterili di coltivazione. Infatti, dovendo rispettare parametri di elevato tenore in Na e bassi tenori in K, oltre a assenza di "inquinanti", quali Ca, Ti e Fe.

Nel determinare il rapporto utile/sterile si prende in considerazione il tenore del Fe tot, che deve essere inferiore a 1%. Nello specifico si rileva che per il minerale scavato nella miniera di Cuccuru Mannu il rapporto utile/sterile è pari a ca. 2/1. Nei paragrafi successivi che descrivono il metodo di coltivazione si entrerà maggiormente nel dettaglio delle cubature delle due porzioni e del T.V.. Tale rapporto deriva da una campagna di indagini geochimiche condotte in cantiere preliminarmente alla fase di progettazione.

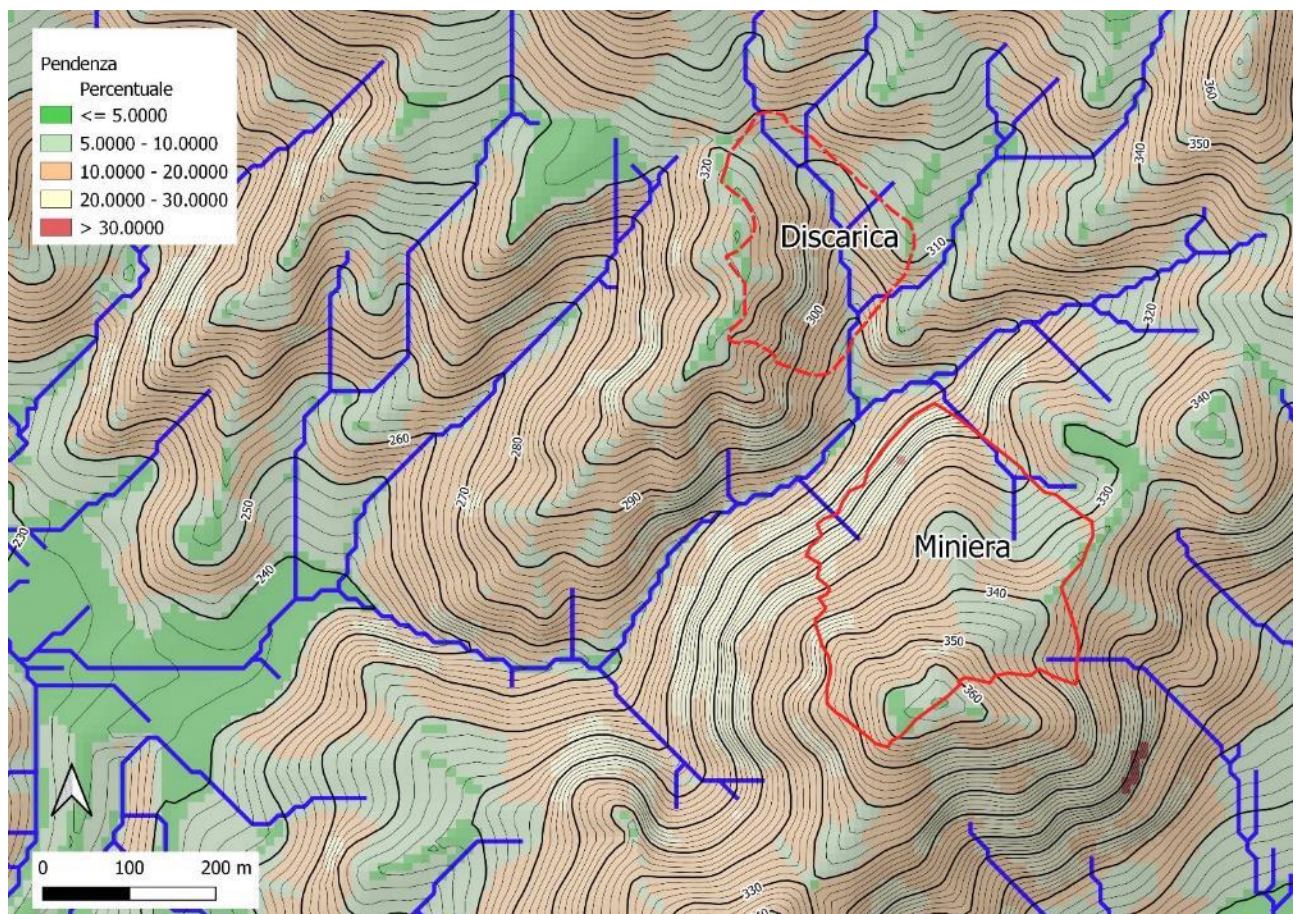


Figura 9: georfologia del sito Cuccuru Mannu



Vista 3D dell'area

8. ORARI ATTIVITA'

Prescrizione

Descrizione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari.

Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera.

Secondo una corretta impostazione progettuale è previsto che i lavori di scavo per il completamento della coltivazione saranno completati nell'arco di 15 anni.

I lavori di recupero ambientale previsti potranno iniziare in modo sistematico dai primi anni di attività man mano che si rendano disponibili per il rimodellamento morfologico zone di ultimata coltivazione.

Le opere di recupero ambientale con gli insediamenti vegetazionali previsti, saranno realizzati in maggior parte dopo il quindicesimo anno di coltivazione e completati entro il ventesimo anno dall'autorizzazione.

Gli orari delle principali attività in cava e presso l'impianto rientrano genericamente all'interno del TR di riferimento diurno, e sono compresi tra le 08:00 e le 17:30 circa.

9. DESCRIZIONE SORGENTI RUMOROSE IN PROGETTO

Prescrizione

Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività e loro ubicazione, nonché indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica delle differenti sorgenti sonore.

Nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora.

Il rumore associato all'attività di cantiere, esercizio e dismissione è quello generato dai mezzi di scavo e movimentazione del materiale e dai mezzi di trasporto del minerale verso l'impianto di trattamento.

Lo sviluppo dei lavori nel cantiere non varierà le condizioni attuali di rumorosità prodotta.

L'impatto individuato ha pertanto dimensioni alquanto limitate all'immediata fascia intorno alla miniera ed è completamente reversibile al termine dell'attività.

Disturbi maggiori possono essere arrecati dalle volate degli esplosivi impiegati nella frantumazione del minerale; tali eventi hanno comunque carattere impulsivo e saltuario.

Per la caratterizzazione delle sorgenti individuate nei modelli di calcolo utilizzati in seguito, sono stati utilizzati i seguenti metodi:

- rilievi effettuati in contesti analoghi per attività di scavo, con escavatore durante operazioni di caricamento di un autocarro.
- rilievi effettuati presso impianti analoghi per l'attività nell'impianto
- utilizzo di banche dati per valori L_p o L_{WA} di mezzi d'opera

Sorgente	Marca/modello	Valore emissione	Note
Escavatore cingolato	VOLVO EC380Enl	LAeq 90 dB	Scarico terra nell'autocarro *
Perforatrice	ATLAS COPCO Flexiroc T35	LAeq 100 dB	Estratto da misure CPT
Autocarro	-	Calcolato con software	Modello strada/pista di cava **
Traffico indotto	-	n.a.	Parametro con effetti trascurabili a causa del basso traffico connesso con il sito.

*Campagna di misura eseguita per operazioni analoghe (vedi report di seguito).

**Sul modello tridimensionale sono state realizzate anche le strade, sia interne, sia di accesso al sito, impostando parametri come n. passaggi, n. veicoli e tipo, superficie, velocità, pendenza, ecc, stimati in base alla realtà esistente (che rimarrà invariata anche in seguito ai futuri ampliamenti). Il software ha calcolato sul modello il valore di emissione della sorgente strada omogeneizzandolo al TR.

Nota generale. I valori sono impostati sul modello con criterio prudenziale. Ad es. è stato aumentato di 3 dB il valore relativo alle fasi di scarico della benna nell'autocarro vuoto. Il materiale movimentato, nel caso specifico, a causa della verosimile minore presenza di terra, e maggiore di pietre, rispetto alla situazione misurata e riportata, potrebbe risultare nelle prime fasi più rumoroso, a causa dell'impatto del materiale lapideo sul fondo del cassone.

Caratterizzazione emissioni escavatore in operazioni di cava

Rilievo effettuato in cava su lavorazioni di un escavatore cingolato LIEBHERR mod. 944 per scavo e movimentazione terra.

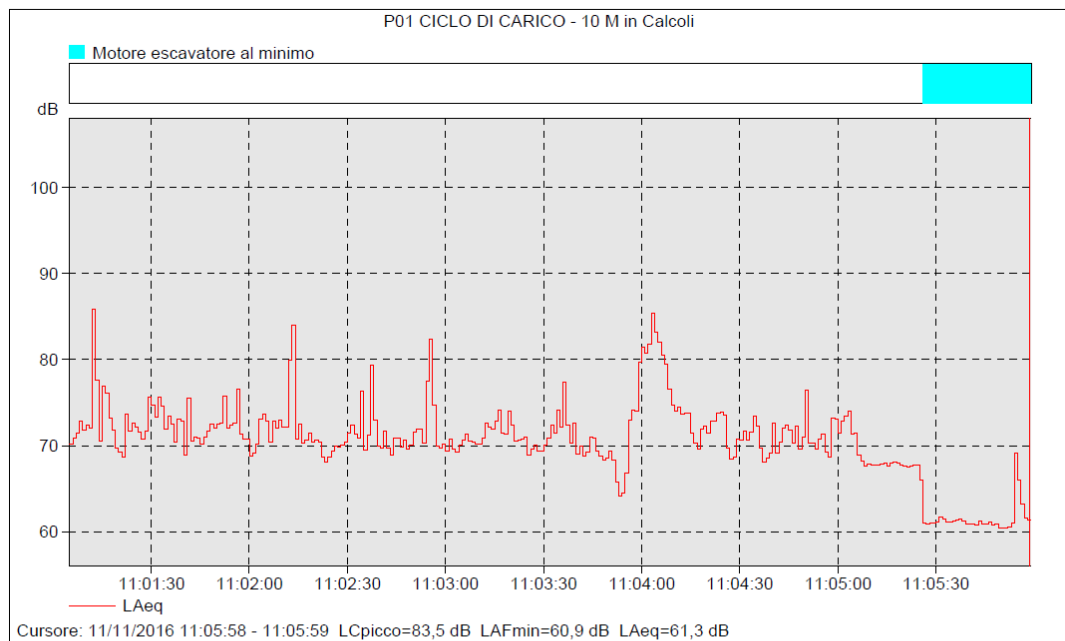
La criticità maggiore per questa fase è data dal funzionamento a “regime di lavoro” del motore del mezzo e dal rumore proveniente dalla caduta del materiale di scavo nel cassone vuoto dell'autocarro.

Tuttavia per quest'ultimo punto si è notato che le caratteristiche del *tout venant* sono tali per cui l'impatto nel cassone vuoto dell'autocarro produce limitati effetti acustici di tipo impattivo. Gli escavatoristi adottano di norma una procedura di scarico che prevede lo svuotamento lento e non brusco della benna, sia al fine di non danneggiare il cassone, sia per evitare la produzione di rumori eccessivi.

Nell'attesa tra un autocarro e l'altro il mezzo viene generalmente spento o mantenuto ad un regime di motore minimo.

Sono state effettuate misurazioni dell'intero ciclo di carico a distanze differenti, su una superficie piana, in assenza di ostacoli o superfici riflettenti; i risultati sono riportati di seguito:

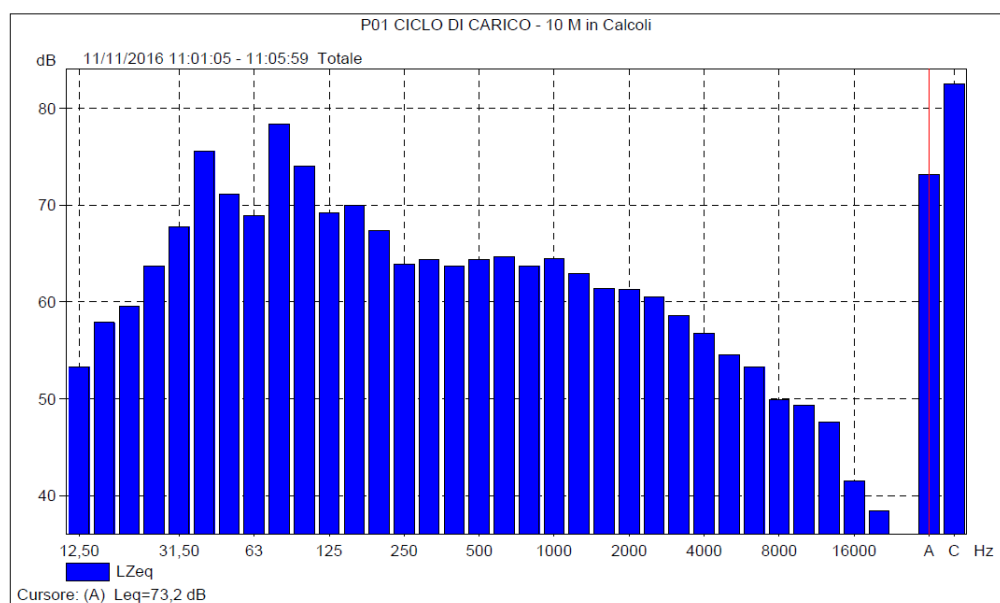
Misurazioni campagna di rilievo				
Data	T _R	T _O	Note	
-----	-----	-----	T _M : vedi report	
Risultati strumentali				
Misura	Descrizione	L _{Aeq} [dB(A)]	L ₉₀ [dB(A)]	L ₉₅ [dB(A)]
01	Ciclo a 10 m di distanza: L _{Aeq} = 73.2 dB	73.2	---	---
02	Escavatore motore al minimo a 10 m di distanza	68.4	---	---
03	Ciclo a 60 m di distanza	63.2	---	---
04	Ciclo a 60 m di distanza	61.8	---	---
Componenti	Descrizione	Fattore correzione		
Impulsiva	Non rilevate.	K _I = + 3 dB		
Tonale	Non rilevate.	K _T = + 3 dB		
Bassa frequenza	Non rilevate.	K _B = + 3 dB		
Valore L _{Aeq} T _R Corretto (L _{Aeq} T _R + K _I /T/B)		N.a.		

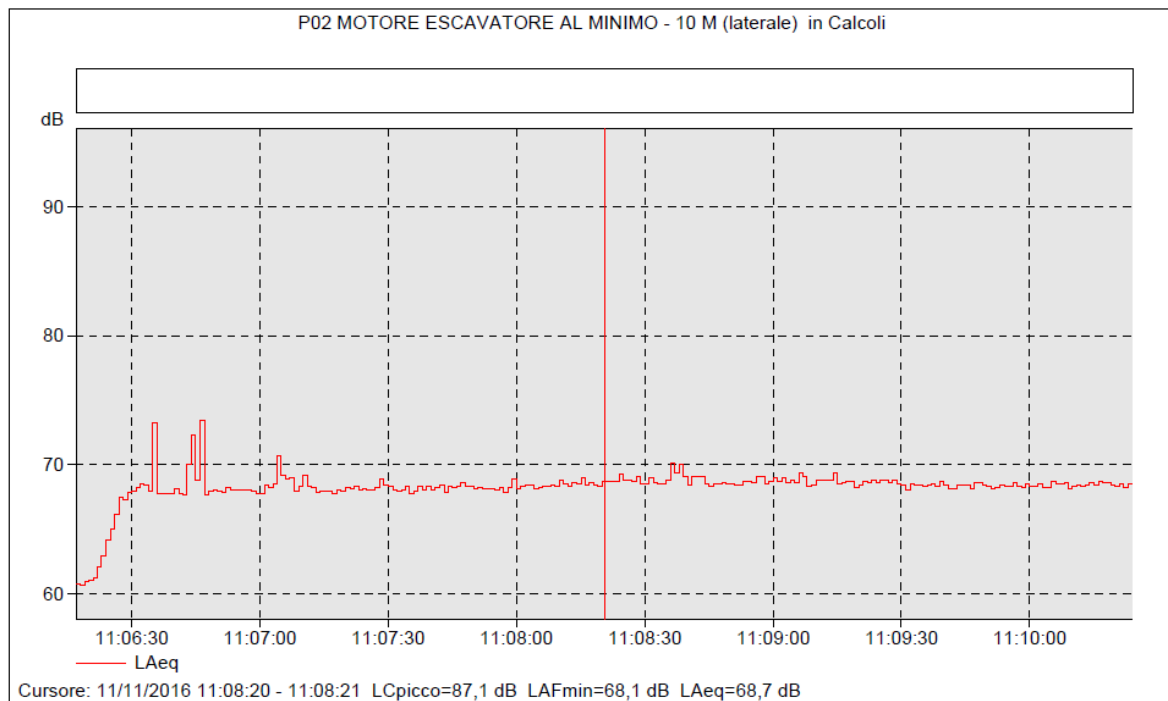


P01 CICLO DI CARICO - 10 M in Calcoli

Nome	LAeq [dB]	Ora inizio	Ora termine	Durata	LA90 [dB]
Totale	73,2	11/11/2016 11:01:05	11/11/2016 11:05:59	0:04:54	62,0
Senza marcatore	73,7	11/11/2016 11:01:05	11/11/2016 11:05:26	0:04:21	68,2
(Tutti) Motore escavatore al minimo	62,0	11/11/2016 11:05:26	11/11/2016 11:05:59	0:00:33	60,2
Motore escavatore al minimo	62,0	11/11/2016 11:05:26	11/11/2016 11:05:59	0:00:33	60,2

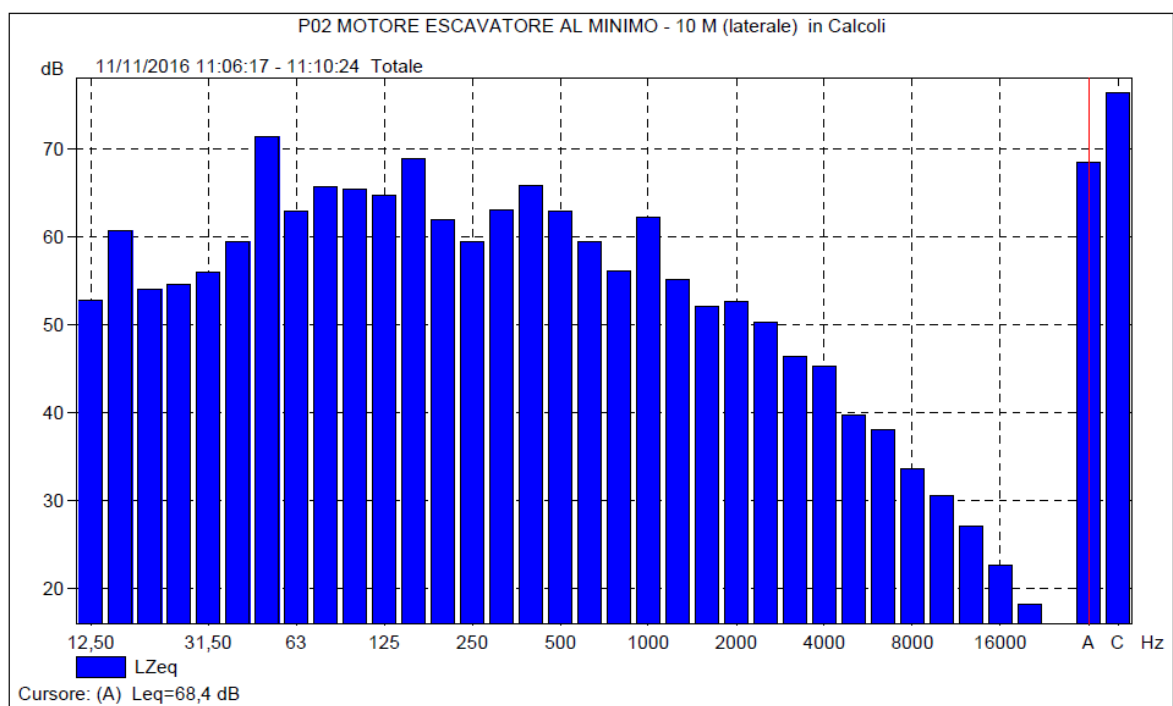
Nome	LA95 [dB]
Totale	61,0
Senza marcatore	67,5
(Tutti) Motore escavatore al minimo	60,1
Motore escavatore al minimo	60,1

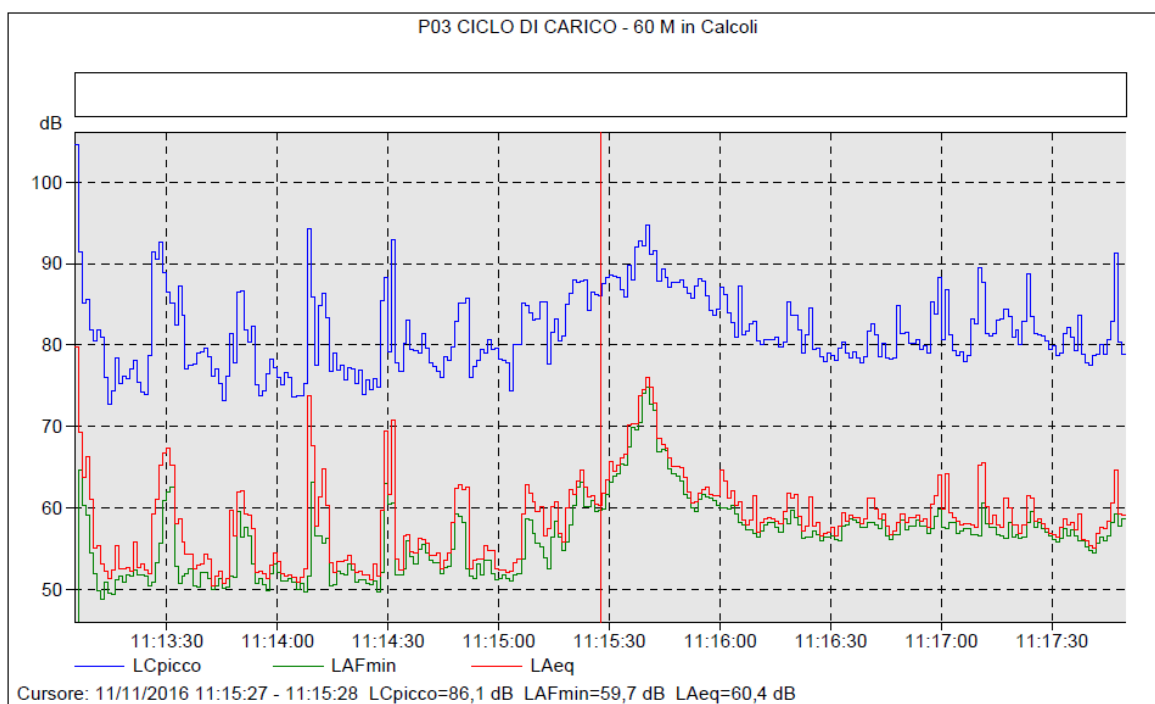




P02 MOTORE ESCAVATORE AL MINIMO - 10 M (laterale) in Calcoli

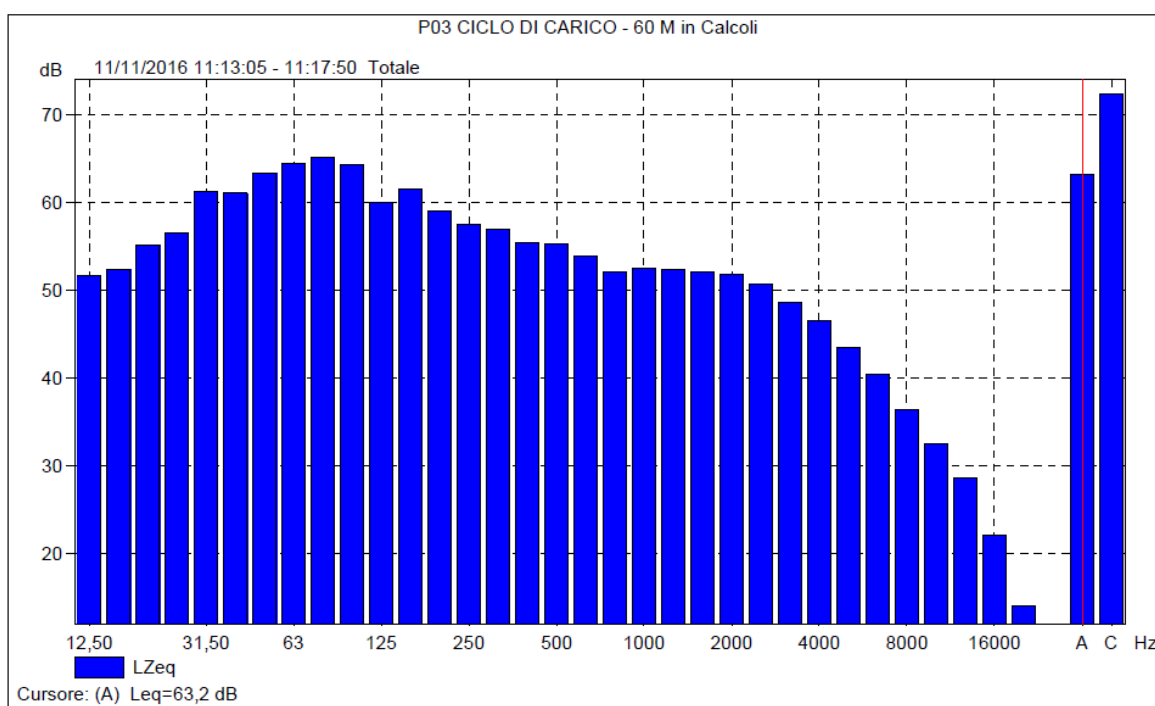
Nome	LAeq [dB]	Ora inizio	Ora termine	Durata	LA90 [dB]	LA95 [dB]
Totale	68,4	11/11/2016 11:06:17	11/11/2016 11:10:24	0:04:07	67,4	67,1
Senza marcatore	68,4	11/11/2016 11:06:17	11/11/2016 11:10:24	0:04:07	67,4	67,1

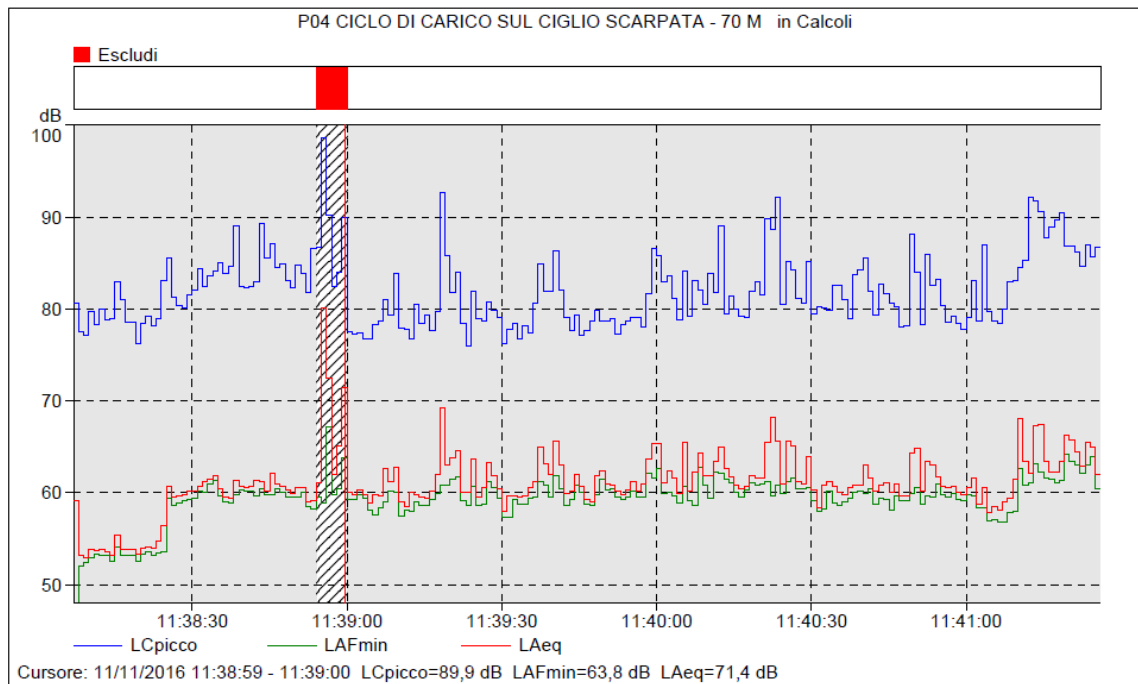




P03 CICLO DI CARICO - 60 M in Calcoli

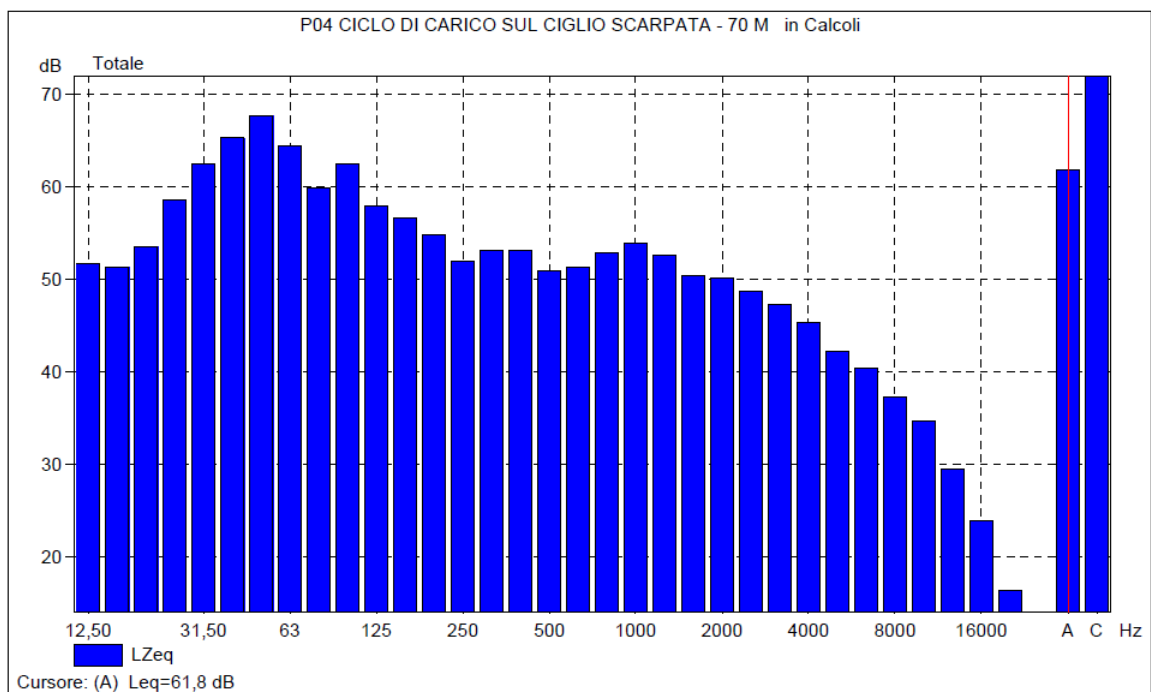
Nome	LAeq [dB]	Ora inizio	Ora termine	Durata	LA90 [dB]	LA95 [dB]
Totale	63,2	11/11/2016 11:13:05	11/11/2016 11:17:50	0:04:45	52,4	51,8
Senza marcatore	63,2	11/11/2016 11:13:05	11/11/2016 11:17:50	0:04:45	52,4	51,8





P04 CICLO DI CARICO SUL CIGLIO SCARPATA - 70 M in Calcoli

Nome	LAeq [dB]	Ora inizio	Ora termine	Durata	LA90 [dB]	LA95 [dB]
Totale	61,8	11/11/2016 11:38:07	11/11/2016 11:41:26	0:03:13	58,1	53,7
Escludi	73,7	11/11/2016 11:38:54	11/11/2016 11:39:00	0:00:06	61,3	61,2
Senza marcatore	61,8	11/11/2016 11:38:07	11/11/2016 11:41:26	0:03:13	58,1	53,7
(Tutti) Escludi	73,7	11/11/2016 11:38:54	11/11/2016 11:39:00	0:00:06	61,3	61,2
Escludi	73,7	11/11/2016 11:38:54	11/11/2016 11:39:00	0:00:06	61,3	61,2



9.1 Analisi componenti impulsive e tonali

Prescrizione

Presenza di eventuali componenti impulsive e tonali, nonché, qualora necessario, la direttività di ogni singola sorgente. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l'indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili, a patto che tale situazione sia evidenziata in modo esplicito e che i livelli di emissione stimati siano cautelativi

Le macchine di futuro utilizzo sono le medesime utilizzate oggi; non si prevedono pertanto componenti critiche tonali o impulsive, così come descritte dalla legislazione specifica, nel corso dell'esecuzione dei lavori di coltivazione.

10. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE OPERE IN PROGETTO

Prescrizione

Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate eccetera) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;.

Analisi non applicabile per il caso specifico.

11. DESCRIZIONE RICETTORI

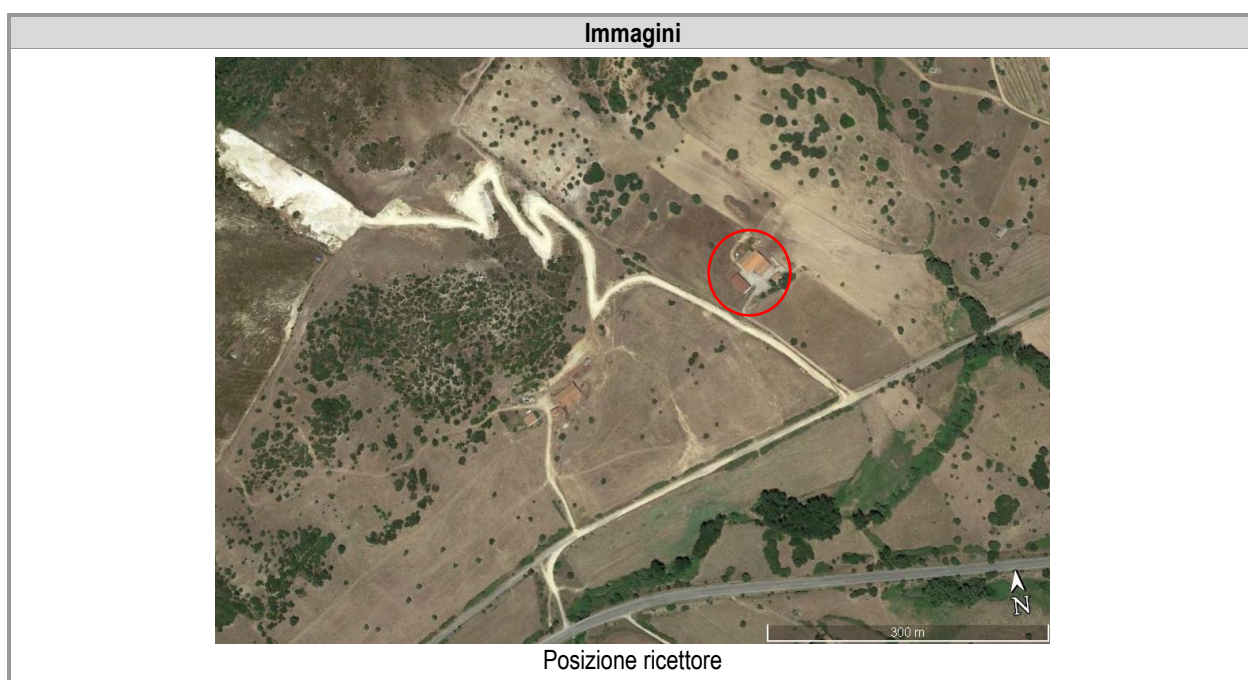
Prescrizione

Identificazione e descrizione dei ricettori¹ presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto.

L'analisi dell'area di studio, avvenuta mediante analisi cartografiche e indagini territoriali, ha permesso di identificare i ricettori più prossimi alle opere in progetto che sono descritti nelle tabelle seguenti.

N°	Descrizione ricettore	Classe acustica	N° piani f.t.	Distanza * (m)	Note
R1	Edificio residenziale	V	2	450 ca	-

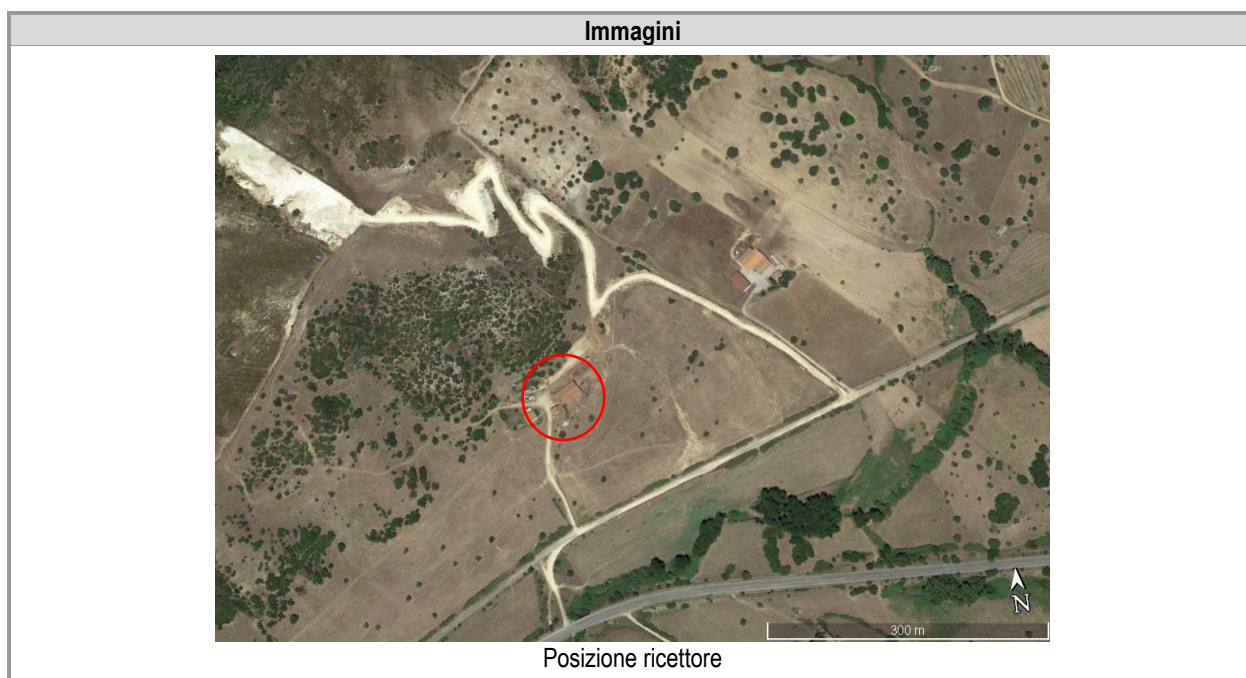
* Distanza intesa ricettore al ciglio della cava.



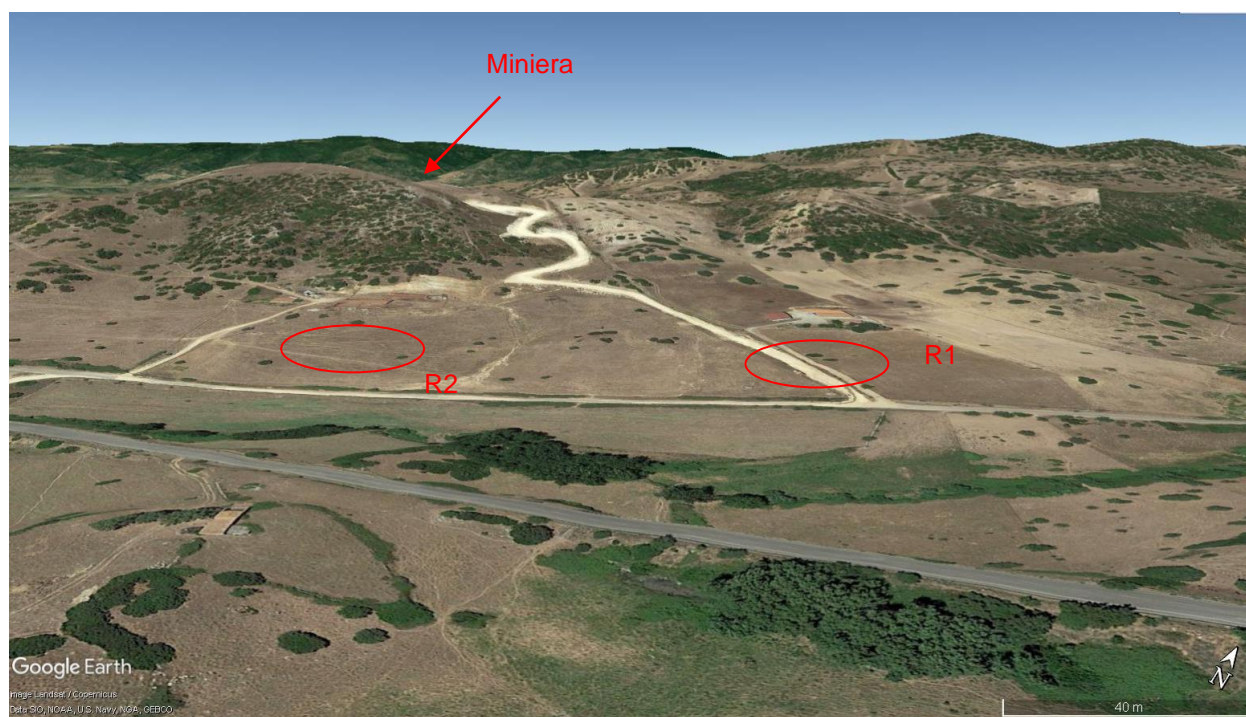
¹ **Ricettore:** qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali vigenti alla data di presentazione della documentazione di impatto acustico.

N°	Descrizione ricettore	Classe acustica	N° piani f.t.	Distanza * (m)	Note
R2	Edificio residenziale	V	2	300 ca	-

* Distanza intesa ricettore al ciglio della cava.



I ricettori si trovano a distanza considerevole dal sito. Si evidenzia inoltre che, sia allo stato attuale, e sia nelle previsioni di coltivazioni, la miniera rimane nascosta alla vista ai ricettori a causa della presenza di rilievi interposti; anche le emissioni sonore ne risultano quindi mascherate.



12. AREA DI STUDIO

Prescrizione

Planimetria dell'area di studio e descrizione della metodologia utilizzata per la sua individuazione.

La planimetria, che deve essere orientata, aggiornata, e in scala adeguata (ad esempio 1:2000), deve indicare l'ubicazione di quanto in progetto, del suo perimetro, dei ricettori e delle principali sorgenti sonore preesistenti, con indicazione delle relative quote altimetriche.

La definizione dell'area di ricognizione si rende necessaria per delimitare l'ambito territoriale all'interno del quale sono ricomprese le sorgenti sonore (infrastrutture, attività produttive, ecc.) che determinano effetti acustici non trascurabili provenienti dal sito oggetto di valutazione.

La definizione dell'area di ricognizione è avvenuta includendo al suo interno eventuali infrastrutture dei trasporti presenti in ogni direzione tali da produrre effetti acustici sul sito ed è identificabile con il colore rosso nell'immagine aerea riportata di seguito.



Area di studio

13. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Prescrizione

Indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio ai sensi dell'art. 6 della legge regionale 52/00.

Nel caso non sia ancora stata approvata la classificazione definitiva il proponente, tenuto conto dello strumento urbanistico vigente, delle destinazioni d'uso del territorio e delle linee guida regionali (D.G.R. 6 agosto 2001 n. 85 - 3802), ipotizza la classe acustica assegnabile a ciascun ricettore presente nell'area di studio, ponendo particolare attenzione a quelli che ricadono nelle classi I e II; ale n. 52/2000.

Segue l'estratto del regolamento acustico del comune di Orani.

1.2. Zone particolari

Aree di cava

L'attività estrattiva è definita attività a carattere temporaneo.

Tale attività si esercita all'interno del perimetro di zona di attività estrattiva e più specificatamente all'interno del perimetro definito in sede di autorizzazione nonché dai relativi atti progettuali.

La Classe V è una classificazione di carattere temporaneo ed è vigente solo nel caso in cui sia stata rilasciata l'autorizzazione estrattiva, oppure - in assenza - solo nel caso in cui siano stati emessi eventuali atti unilaterali da parte della Pubblica Amministrazione.

Precedentemente all'atto autorizzativo di cui al precedente comma, fa fede la zonizzazione acustica determinata sulla base della destinazione d'uso del vigente strumento urbanistico

Conclusasi l'attività estrattiva, con atto deliberativo di svincolo delle fidejussioni e certificato di regolare esecuzione dei lavori, decade la zonizzazione temporanea e torna vigente la classe acustica di strumento urbanistico vigente.

Il sito di estrazione di Ispaduleddas, è infatti inserito nella classe V. In assenza della copia del piano del comune di Sarule (per la difficoltà di reperibilità nell'immediato), si assegna per logica la stessa classe (V) anche per l'area di Cuccuru Mannu.

AREA	COLORE	CLASSE	DESCRIZIONE CLASSE
	Verde	I	Aree particolarmente protette
	Giallo	II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
	Arancione	III	Aree di tipo misto
	Rosso	IV	Aree di intensa attività umana
	Viola	V	Aree prevalentemente industriali
	Blu	VI	Aree esclusivamente industriali

Comune Orani Legenda	
	Confine comunale
Area urbana Orani	
	Limite
Classificazione acustica del territorio comunale	
	Classe I
	Classe II
	Classe III
	Classe IV
	Classe V
Ricettori sensibili	
	Ricettori sensibili (Classe I) 1 2 3 4
Pubblico spettacolo	
	Aree pubblico spettacolo 1 2 3

14. VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM**14.1 Individuazione sorgenti sonore ante operam****Prescrizione**

Individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio.

Le principali sorgenti sonore esistenti nell'area, e che la caratterizza in particolare presso i ricettori, sono prevalentemente di tipo naturale.

Le infrastrutture presenti nella zona, si trovano a distanza dai ricettori, e hanno poco effetto sul clima acustico presso gli stessi.

14.2 Livelli di rumore ante operam presso i ricettori**Prescrizione**

Indicazione dei livelli di rumore ante-operam in prossimità dei ricettori esistenti.

La caratterizzazione dei livelli ante-operam è effettuata attraverso misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico), nonché ai criteri di buona tecnica indicati ad esempio dalle norme UNI 10855 del 31/12/1999 (Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti) e UNI 9884 del 31/07/1997 (Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale).

Si può stimare che l'area, in assenza di attività estrattive, abbia un livello medio ambientale pari a 40 dB, derivante dalla componente naturale di fondo, fauna e avifauna. Tale valore sarà considerato come valore di LR (livello residuo) presso i ricettori.

14.3 Valori calcolati di LA ante operam presso i ricettori

Sul modello di calcolo utilizzato per la taratura -e corrispondente, di fatto, al clima acustico dell'area- sono stati posizionati dei punti ricevitore "P" a 1 metro dalla facciata dei ricettori individuati in direzione della sorgente specifica oggetto del presente studio, ad altezze dal suolo di differenti a seconda dei piani fuori terra degli edifici potenzialmente più esposti alle emissioni dell'attività.

Tabella valori LA ante operam stimati presso i ricettori

Posizione	H punto (m)	Ricettore	LA [dB(A)] T _R diurno	LA [dB(A)] T _R notturno
R1	1,6 (PT)	R1	40.0	N.a. *
R2	1,6 (PT)	R2	40.0	N.a. *

* Non sono eseguite lavorazioni all'interno del TR

14.4 Livelli di rumore ante operam presso i ricettori di prevedibile insediamento**Prescrizione**

Indicazione dei livelli di rumore ante-operam in prossimità dei ricettori di prevedibile insediamento in attuazione delle vigenti pianificazioni urbanistiche.

Non sono individuabili nuove aree di futuro insediamento residenziale nei pressi del sito.

15. CALCOLO PREVISIONALE LIVELLI SONORI POST OPERAM**Prescrizione**

Calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante esplicitando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati.

Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale.

Situazione coltivazione iniziale

Per estendere l'analisi su tutta l'area di influenza e per effettuare una valutazione omogenea dei livelli di pressione sonora generati nel tempo a lungo termine su tutta l'estensione del territorio, si è ricorso all'uso di un modello matematico previsionale,

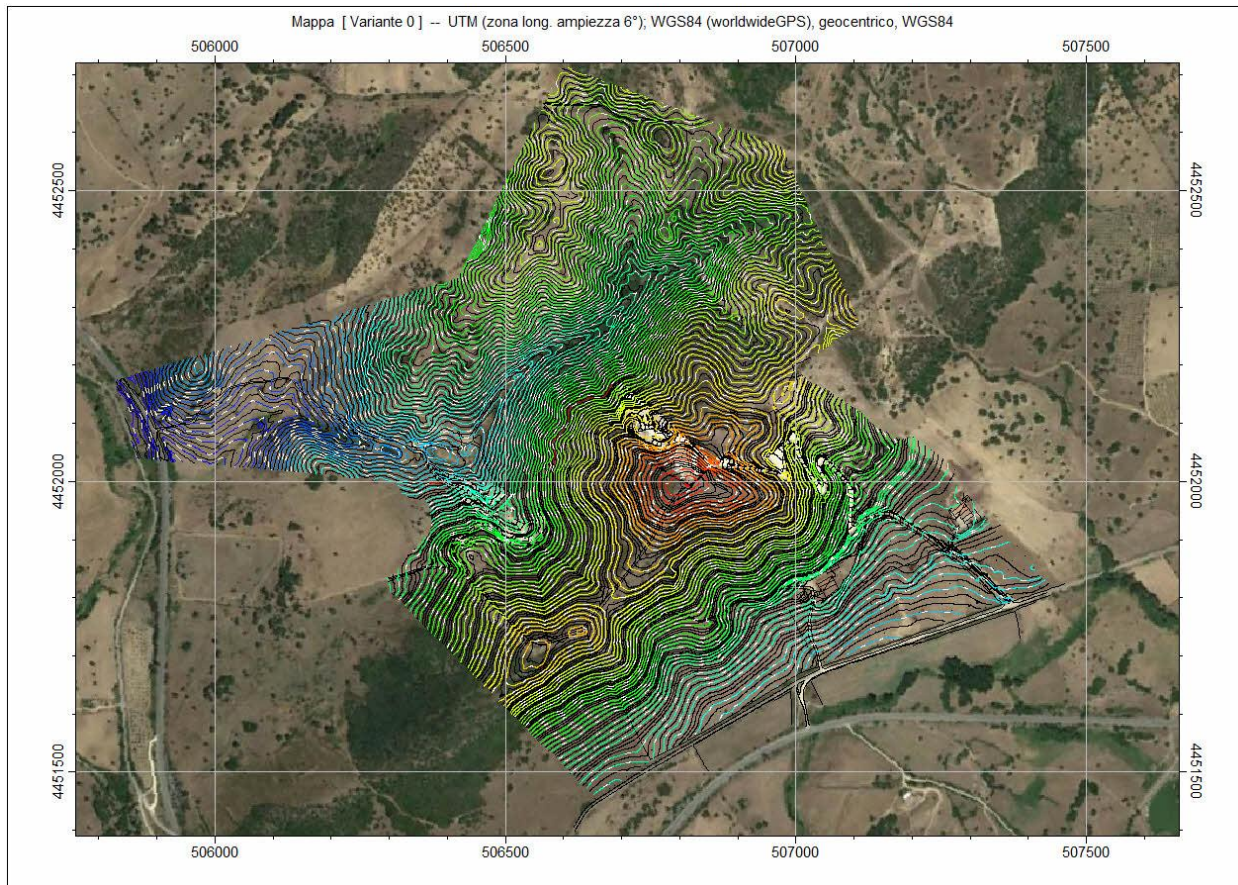
Servendosi di mappature altimetriche realizzate mediante rilievi aerei con il drone, di mappe georeferenziate e con dati altimetrici SRTM (sito <https://earthexplorer.usgs.gov/>), di file dwg di progetto, è stato ricostruito, con l'ausilio di software specifico, il sito da analizzare in 3D.

Successivamente è stato tarato cercando di ridurre il discostamento tra valori "veri" e calcolati concorrendo a contenere l'incertezza dei risultati. Sono state posizionate in seguito tutte le sorgenti sonore identificate in precedenza e, per una corretta implementazione del modello, anche le caratteristiche morfologiche del terreno, tenendo conto di eventuali coperture vegetali.

In questo modo è stata realizzata e verificata la situazione attuale, pressoché simile a quella dei primi anni della nuova coltivazione.

Situazione coltivazione finale

Sullo stesso modello 3D di calcolo sono state cambiate in seguito le caratteristiche morfologiche in base al progetto di coltivazione con le nuove linee altimetriche derivanti dai progetti di coltivazione. In particolare è stata verificata la condizione al 15° anno, caratterizzante gli ultimi anni di lavori di estrazione, allo scopo di simulare e verificare eventuali cambiamenti, dal punto di vista acustico, introdotti dalle future fasi di scavo.



Screenshot modello 3D realizzato (linee altimetriche in falsi colori)

15.1 Modello di calcolo adottato e banche dati utilizzate

Per il calcolo è stato utilizzato il software previsionale acustico IMMI versione 2021 della Wolfel Meb-Systeme, utilizzando le seguenti librerie:

Sorgente	Marca/modello	Norma	Tipo sorgente
Escavatore cingolato	VOLVO EC380Enl	ISO 9613-2	Puntiforme
Perforatrice	ATLAS COPCO Flexiroc T35	ISO 9613-2	Puntiforme
Autocarro	-	Vedi traffico	-
Traffico su pista interna	-	DIN 18005	Lineare di tipo stradale
Traffico su pista accesso al sito	-	DIN 18005	Lineare di tipo stradale

15.2 Caratterizzazione sorgenti sul modello e metodologia di calcolo

Per la caratterizzazione delle sorgenti individuate nei modelli di calcolo utilizzati in seguito, sono stati utilizzati i seguenti metodi:

- rilievi effettuati in contesti analoghi per attività di scavo con escavatore e caricamento autocarri
- rilievi effettuati in contesti analoghi per attività nell'impianto
- utilizzo di dati L_{WA} per altri mezzi

Sorgente	Marca/modello	Valore emissione
Escavatore cingolato	VOLVO EC380Enl	L_{Aeq} 90 dB
Perforatrice	ATLAS COPCO Flexiroc T35	L_{Aeq} 100 dB
Autocarro	-	Modellizzato **
Traffico su pista interna cava	-	Modellizzato **
Traffico su pista interna verso discarica	-	Modellizzato **
Traffico su pista accesso al sito	-	Modellizzato **
Traffico indotto	-	n.a.

*Campagna di misura eseguita per operazioni analoghe (vedi report di seguito).

**Sul modello tridimensionale sono state realizzate, impostando parametri come n. veicoli e tipo (autocarri 10/ora circa), superficie (sterrata), velocità (40 km/h), pendenza (in base a altimetria modello), ecc, stimati in base alla realtà esistente (che rimarrà invariata anche in seguito ai futuri ampliamenti). Il software ha calcolato sul modello il valore di emissione della sorgente strada omogeneizzandolo al TR.

15.3 Risultati valori LA post operam presso i ricettori

Situazione coltivazione iniziale - Tabella valori LA post operam presso i ricettori

Posizione	H punto (m)	Ricettore	LE [dB(A)]	LA [dB(A)] T_R diurno	LA [dB(A)] T_R notturno
R1	1,6 (PT)	R1	29.95 *	40.4 **	N.a. ***
R2	1,6 (PT)	R2	31.58 *	40.6 **	N.a. ***

* Valore sorgenti riferito alle sole emissioni calcolate e derivanti da tutte le attività esercitate, sia in cava, sia presso l'impianto.

** Valore emissione + livello residuo (stimato 40.0 dB)

*** Non sono eseguite lavorazioni all'interno del TR

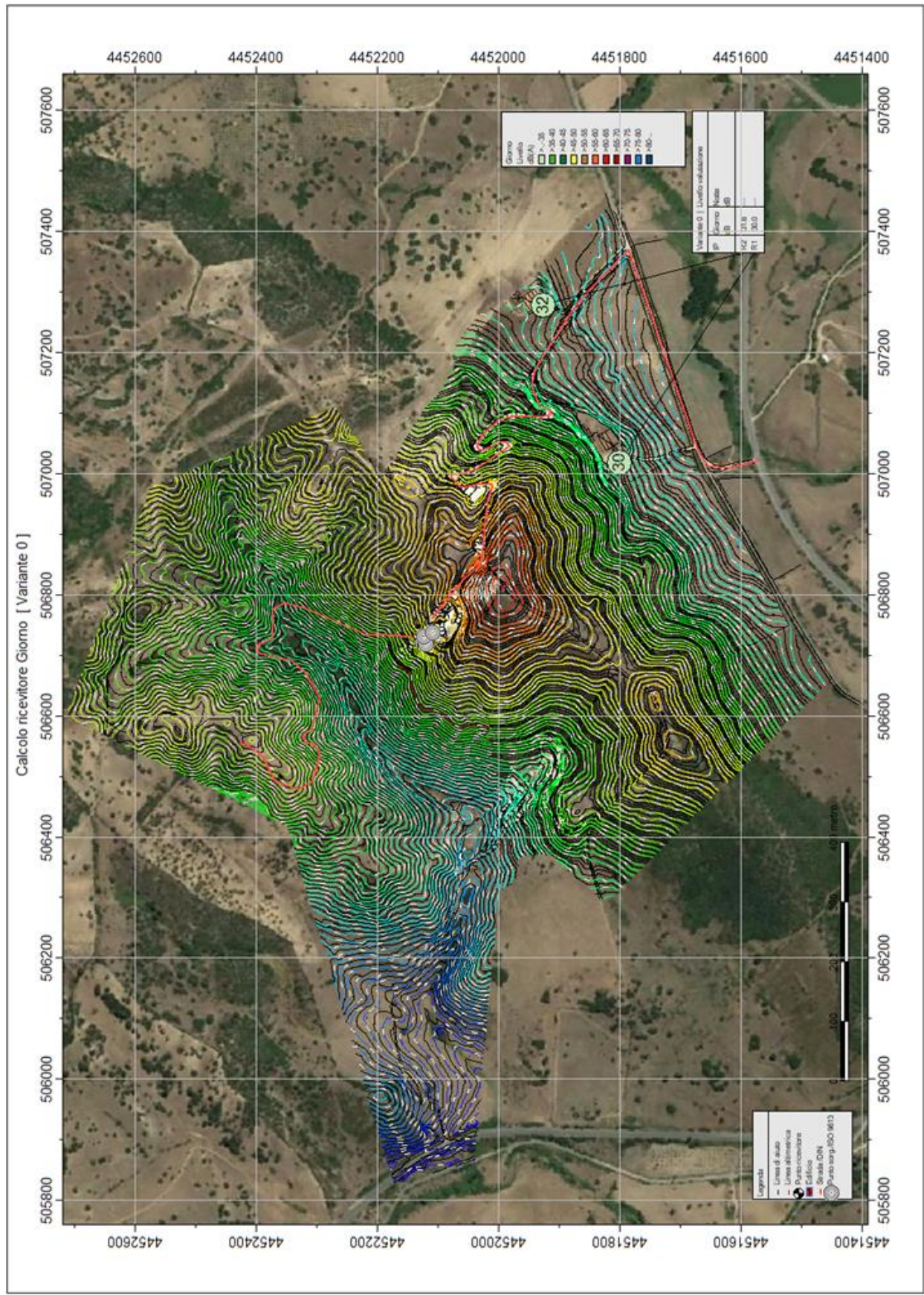
Situazione coltivazione finale - Tabella valori LA post operam presso i ricettori

Posizione	H punto (m)	Ricettore	LE [dB(A)]	LA [dB(A)] T _R diurno	LA [dB(A)] T _R notturno
R1	1,6 (PT)	R1	27.20 *	40.2 **	N.a. ***
R2	1,6 (PT)	R2	39.03 *	42.6 **	N.a. ***

* Valore riferito alle sole emissioni calcolate e derivanti da tutte le attività esercitate, sia in cava, sia presso l'impianto.

** Valori emissione + livello residuo stimato (40.0 dB)

*** Non sono eseguite lavorazioni all'interno del TR



Situazione coltivazione iniziale - Vista azimutale modello di calcolo e livelli c/o punti R

40

16. VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI

16.1 Verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione – Commenti ai risultati

Nelle tabelle sono riportati i valori di LA *post operam* calcolati presso i ricettori (a 1 metro dalla facciata). I risultati per ogni ricettore sono confrontati con i limiti delle classi acustiche di appartenenza definite dal piano di zonizzazione.

Situazione coltivazione iniziale - Tabella verifica limiti T_R diurno *

Mis.	Ricettore	LA/LC [dB(A)]	Classe acustica	Limite classe [dB(A)]	Conformità?
01	R1	40.2	V	70.0	SI
02	R2	42.6	V	70.0	SI

* TR notturno non applicabile: non sono eseguite lavorazioni e nemmeno rimangono impianti in funzione all'interno del TR.

Situazione coltivazione finale (15 anni) - Tabella verifica limiti T_R diurno *

Mis.	Ricettore	LA/LC [dB(A)]	Classe acustica	Limite classe [dB(A)]	Conformità?
01	R1	40.2	V	70.0	SI
02	R2	42.6	V	70.0	SI

* TR notturno non applicabile: non sono eseguite lavorazioni e nemmeno rimangono impianti in funzione all'interno del TR.

16.1.1 Commenti ai risultati/soluzioni di intervento

Le nuove operazioni di coltivazione non hanno apparentemente grande influenza sul clima acustico presso i ricettori. Questo è dovuto sia alla distanza degli stessi rispetto alle sorgenti, sia alla condizione di naturale mascheramento prodotta dai rilievi situati tra il sito e i ricettori stessi. Inoltre, per l'attività sono utilizzati attualmente, e senza variazioni previste per il futuro, un numero limitato di mezzi.

Non sono analizzate le condizioni prodotte da eventuali volate di esplosivo, data la difficile previsione a causa delle numerosi variabili non ponderabili se non di volta in volta. Tali operazioni sono comunque sporadiche e sono peraltro utilizzate cariche ridotte al fine di limitarne l'impatto. Anche per questa attività, considerata inoltre la distanza tra sito e ricettori e i rilievi interposti, le emissioni possono ritenersi poco impattanti sui ricettori stessi.

16.2 Verifica dei limiti differenziali di immissione ²

Non applicabile, valori ipotizzati all'interno del ricettore a finestre aperte al di sotto dei limiti di applicabilità per il parametro.

² Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 fissa in 5 dB(A) durante il giorno e in 3 dB(A) durante la notte il valore limite differenziale, cioè la differenza massima tra il livello del rumore ambientale (in presenza delle sorgenti disturbanti) e quello del rumore residuo (in assenza delle sorgenti).

Il criterio differenziale non viene applicato nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2):

- se il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno

Il limite differenziale non si applica ai ricettori che si trovano in area di tipo esclusivamente industriale (classe VI) oppure nel caso in cui il rumore sia generato da infrastrutture dei trasporti.

17. EMISSIONI SONORE TRAFFICO VEICOLARE CONNESSO CON L'OPERA

17.1 Calcolo incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento di traffico veicolare

Prescrizione

Calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante.

La principale direttrice di comunicazione territoriale che consente di arrivare al sito in oggetto, risulta essere la SS 131 sino al bivio per Olzai; dopo aver percorso un tratto di strada provinciale SP 17 in direzione di Olzai sino alle piste di accesso al sito in esame.

La viabilità interna ai terreni attraversati per raggiungere l'area di miniera dal Concessionario era prevista ricalcare la viabilità agraria esistente con accesso da ovest. Tuttavia è stata realizzata una pista di accesso da sud est, su terreni meno ripidi e non boscati che era già prevista nel precedente progetto sottoposto a VIA, come percorso alternativo.

Come già detto in precedenza il tout venant prodotto in miniera sarà trasferito prevalentemente all'impianto di Ciarumannu in Comune di Orani distante circa 20 km, per il trattamento di arricchimento che lo trasformerà in prodotto mercantile. Il restante verrà trasferito all'impianto di frantumazione di Ottana su un percorso di circa 7 km.

La principale direttrice di comunicazione territoriale della zona è la SS 131 bis (diramazione centrale nuorese detta anche "Centrale Sarda").

Per raggiungere l'area di concessione dalla SS 131 bis si percorre la SP17 in direzione di Sarule, lungo la quale dopo circa 6 km si incontra il bivio con la pista che porta in miniera.

La viabilità all'interno della concessione è stata studiata per garantire l'accesso ai gradoni e facilitare gli spostamenti delle macchine operatrici tra le aree di coltivazione, di movimentazione degli sterili alla zona di scarica e per la risistemazione morfologica del sito ed i collegamenti esterni.

Le pendenze delle piste saranno di norma < 14%; solo durante le fasi di apertura e dismissione dei gradoni potranno talvolta realizzarsi brevi tratti di qualche decina di metri con pendenze massime del 16%. La pedata dei gradoni sarà realizzata con larghezza pari a 8 metri, circa; nel corso del ribasso della coltivazione vengono a formarsi ampie spianate di notevole larghezza (sino a 15 ÷ 18 m), sulle quali saranno agevoli la circolazione e le manovre dei mezzi meccanici. La larghezza minima delle rampe di collegamento sarà di 5 metri, mentre ampi slarghi sono previsti in corrispondenza dei raccordi di collegamento tra le piste.

I gradoni sono mantenuti in contropendenza verso monte al fine di evitare il dilavamento del ciglio ad opera delle acque meteoriche, mentre lungo il ciglio medesimo sarà realizzato un cordolo continuo in blocchi, atto a delimitare il bordo del gradone, al fine di una maggior sicurezza per gli addetti.

Inoltre rispetto al progetto autorizzato, è prevista una pista di collegamento tra il cantiere estrattivo e la zona adibita a scarica di sterili di coltivazione. Questa pista ha uno sviluppo di ca. 730 m, con pendenze variabili, ma in genere inferiori al 10%.

Non si prevedono sostanziali aumenti del traffico veicolare nelle infrastrutture prossime al sito rispetto alle condizioni esistenti.

Nei modelli di calcolo sono state realizzate e modellizzate le strade di accesso all'impianto e le piste interne alla cava; gli effetti sono compresi all'interno del valore LA risultato dai calcoli.

17.2 Rumorosità aree di parcheggio e di manovra

Prescrizione

Valutazione della rumorosità delle aree destinate a parcheggio e manovra dei veicoli.

Non si prevedono sostanziali aumenti della rumorosità in seguito all'avanzamento della coltivazione.

18. PROVVEDIMENTI TECNICI DI MITIGAZIONE ACUSTICA**Prescrizione**

Descrizione dei provvedimenti tecnici, atti a contenere i livelli sonori emessi per via aerea e solida, che si intendono adottare al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore secondo quanto indicato al punto 7.

Descrizione dei provvedimenti tecnici, atti a contenere i livelli sonori emessi per via aerea e solida, che si intendono adottare al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore secondo quanto indicato al punto 7.

18.1 Opere in progetto

Nessuna in particolare oltre a quelli già adottati.

18.2 Da prevedere ad opera realizzata

Da verificare eventualmente in seguito all'evoluzione della cava o del contesto.

19. IMPATTO ACUSTICO ATTIVITA' DI CANTIERE**19.1 Analisi impatto acustico cantiere****Prescrizione**

Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti.

Non applicabile per il tipo di attività oggetto di studio.

19.2 Provvedimenti tecnici di mitigazione acustica attività di cantiere**Prescrizione**

Indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, della legge 447/1995, qualora tale obiettivo non fosse raggiungibile.

Vedi precedente.

20. PROGRAMMA DI RILEVAMENTI DI VERIFICA E COLLAUDO**Prescrizione**

Programma dei rilevamenti di verifica da eseguirsi a cura del proponente durante la realizzazione e l'esercizio di quanto in progetto.

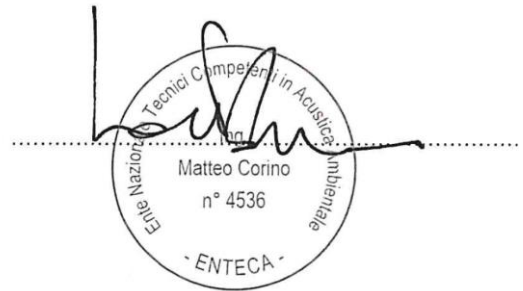
In corso d'opera, su eventuale richiesta dell'Ente autorizzatore, in conformità alle linee guida, si dovrà effettuare una campagna di rilevamenti di verifica della compatibilità delle emissioni sonore durante lo svolgimento delle attività. La campagna di rilievo dovrà essere effettuata presso i ricettori individuati e con le modalità di misurazione opportune, in riferimento al DPCM 14/11/1997 e DM 16/03/1998, su tempi di misura tali da identificare completamente il fenomeno acustico in esame.

21. FIRMA TECNICO INCARICATO

Prescrizione

Indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico che ha predisposto la documentazione di impatto acustico è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7.

La relazione è stata predisposta dall'ing Matteo Corino, tecnico competente in acustica ambientale iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) con n°4536 del 10/12/2018, con studio presso TEKNOS ACUSTICA, Via Gallo Pecca n°24, Rivarolo (TO)



A handwritten signature in black ink is written over a circular stamp. The stamp contains the following text: "Tecnici Competenti in Acustica Ambientale" around the top inner edge, "Elenco Nazionale" around the bottom inner edge, "Matteo Corino" in the center, "n° 4536" below the name, and "ENTECA" at the bottom. A horizontal dotted line passes through the middle of the stamp and the signature.

22. CONCLUSIONI

La relazione contiene l'analisi previsionale di impatto acustico, ai sensi della legge 447/95, a corredo del progetto di coltivazione del sito minerario CUCCURU MANNU (durata concessione prevista: 15 anni), situato nel territorio comunale di Sarule (NU), ad opera della società MAFFEI SARDA SILICATI SpA.

Sono state effettuate due simulazioni per la verifica delle condizioni acustiche connesse ad alcune fasi di coltivazione:

- situazione iniziale: relativa allo stato attuale e ai primi anni di coltivazione;
- situazione finale: relativa agli ultimi anni di coltivazione e fino al termine della concessione.

Per entrambe, e verosimilmente per tutte le fasi intermedie comprese all'interno del periodo temporale, non si prevedono, presso i ricettori, variazioni significative del clima acustico in assenza di attività.

Dall'analisi dello studio eseguito, si desume pertanto che il progetto rispetti le condizioni richieste dalla legislazione acustica applicabile al caso specifico.

Fine documento