COMUNE DI MARACALAGONIS
Provincia di Cagliari

VERIFICA DEI LIVELLI DI RUMOROSITA'
ai sensi della Legge 26 ottobre 1995 n. 447

RELAZIONE TECNICA
VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Data	Rev.	Descrizione:
		Valutazione di Impatto Acustico delle emissioni sonore provenienti da attività di coltivazione cave di materiali inerti
OTTOBRE 2019	0	

Tecnici:
Ing. Gian Luca Cadeddu
Dott. Giancarlo Pinna

Regione Autonoma della Sardegna
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
Gian Luca Cadeddu N° 167

Committente:
DITTA S.I.FRA S.r.l.

ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI CAGLIARI
N. 5256
Dott. Ing. GIAN LUCA CADEDDU
Via Cuccaioms 1, 09010 Santadi (CI) Tel.: +39.0781.954202 - Cell.: +39.347.0767194
e-mail: gianluca.cadeddu@libero.it pec: gianluca.cadeddu2@ingpec.eu

SOMMARIO

1. Premessa 2

2. Obiettivi 5

3. Normativa di riferimento, norme tecniche e definizioni 6

4. Metodologia 13

5. Descrizione dell'attività 14

6. Inquadramento territoriale e descrizione dell'area 16

7. Classe acustica dell'area interessata dall'attività 18

8. Descrizione delle sorgenti sonore dell'attività 21

9. Individuazione dei ricettori critici 25

10. Clima acustico ante-operam 28

11. Stima della propagazione acustica mediante modello matematico 29

11.1. ASPETTI GENERALI 29

11.2. DESCRIZIONE DEL MODELLO 29

11.3. METODOLOGIA ADOTTATA 32

12. Verifica dei livelli di rumorosità 33

13. Conclusioni 38

14. Allegati 39

1. Premessa

La prevenzione dal fenomeno della diffusione dell'inquinamento acustico trova il suo riferimento normativo nella Legge Quadro n. 447/95. Il principio ispiratore del complesso della legge e dei decreti attuativi, in particolare il DPCM 14/11/97, è l'inserimento, negli strumenti di pianificazione urbanistica, di norme regolamentari per disciplinare la compatibilità ambientale degli insediamenti in relazione al grado di emissione sonora, e da ciò consegue l'obbligo imposto ai Comuni dal legislatore di adottare una classificazione acustica del territorio in base alla destinazione d'uso prevalente delle aree.

Il presente documento ha come oggetto la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico inerente un insediamento produttivo destinato alla coltivazione delle cave sulle quali la ditta committente intende avviare l'attività. A tal proposito, in data 20 Settembre 2019, la S.I.FRA S.r.l. ha incaricato lo scrivente di redigere la presente relazione di valutazione di impatto acustico previsionale relativa alla citata attività, in Località "Garroni S'alinu Mannu" e "Piscina Nuxeda" nel comune di Maracalagonis (CA). L'incarico è stato conferito dal legale rappresentante della S.I.FRA, all'ing. Gian Luca Cadeddu, professionista iscritto con Det. D.G./D.A n. 1959 del 12.12.2007 al n° 167 dell'elenco regionale della Sardegna dei tecnici competenti in acustica ambientale.

Ci si pone, pertanto, l'obiettivo di valutare e stimare se sussistono situazioni che potrebbero comportare il non rispetto dei limiti acustici stabiliti dalle leggi vigenti presenti nell'area destinata all'insediamento dell'attività produttiva oggetto del presente studio, con particolare riferimento ai potenziali ricettori presenti. Lo studio è stato redatto basandosi sulle indicazioni fornite dal Committente e nel rispetto di quanto indicato all'art. 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e in particolare secondo le "Direttive Regionali in materia di inquinamento acustico ambientale PARTE IV - Impatto acustico e clima acustico" (Deliberazione N. 62/9 del 14/11/2008 della REGIONE SARDEGNA) nelle quale sono riportati i criteri e le procedure per la redazione della documentazione di impatto acustico.

Per quanto appunto riportato all'art. 8 di detta Legge, è fatto obbligo di produrre una valutazione previsionale di impatto acustico per questa tipologia di insediamento (nuovi impianti adibiti ad attività produttive), così come ben evidenziato peraltro dalle attuali Linee Guida Regionali in materia di acustica ambientale (Parte IV –Impatto acustico e Clima acustico, art 2 – comma 3a).

Per impatto acustico s'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 o attività.

La valutazione degli aspetti acustico-ambientali dell'area nella quale è ubicato l'impianto in cui si svolge l'attività di coltivazione delle cave per conto della committenza, è stata svolta considerando una serie di indicatori di stato, determinati in funzione dell'attuale livello di

conoscenza dello stato dell'ambiente.
In particolare, si è fatto riferimento ai seguenti indicatori:

- -presenza o assenza di ricettori critici;
- -clima acustico allo stato attuale (post-operam);
- -misura dei livelli di emissione ed immissione (previsionali);
- -confronto dei valori con i limiti del piano di classificazione acustica comunale.

Le informazioni relative alle condizioni insediative e ai ricettori sensibili sono state ottenute sulla base di quanto rilevato nel corso dei sopralluoghi effettuati in corrispondenza dell'area direttamente interessata dal progetto. Più precisamente si sono valutati previsionalmente, nelle postazioni di seguito meglio specificate, i livelli di rumorosità nelle condizioni di funzionamento a regime delle sorgenti sonore presenti nell'attività secondo le indicazioni della committenza.

Al fine della stesura della relazione ci si è serviti della già citata direttiva regionale in materia di inquinamento acustico ambientale ovvero la deliberazione della giunta regionale 62/09 del 14 novembre 2008. Tale direttiva impone che la relazione, sottoscritta dal tecnico competente in acustica ambientale, sia costituita dai seguenti elementi:

1. *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;*
2. *descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;*
3. *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);*
4. *indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari;*
5. *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;*
6. *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.*

7. *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;*
8. *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 si effettua 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);*
9. *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;*
10. *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;*
11. *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;*
12. *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, e dell'art. 9 della legge 447/1995;*
13. *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 relazione previsionale di impatto acustico dimostrerà come, la realizzazione dell'opera o il suo esercizio, non incrementi nell'ambiente esterno ed in quello abitativo il rumore residuo oltre i limiti stabiliti dalla normativa nazionale vigente sia in termini di valori assoluti che differenziali.

2. Obiettivi

La valutazione previsionale di impatto acustico VPIA è un documento tecnico che viene redatto in fase di progettazione dell'opera, ovvero durante l'iter amministrativo di autorizzazione e concessione, contenente tutti gli elementi necessari per prevedere nel modo più accurato possibile gli effetti acustici derivanti dalla realizzazione di quanto in progetto e dal suo esercizio, nonché di permettere l'individuazione e l'apprezzamento delle modifiche introdotte nelle condizioni sonore dei luoghi e degli ambienti limitrofi, verificandone la compatibilità con le prescrizioni esistenti, con gli equilibri naturali e con la tutela della popolazione residente. L'obiettivo della presente è quindi la verifica della compatibilità acustica tra l'attività di coltivazione delle cave e il contesto ambientale in cui andrà ad inserirsi.
La documentazione di impatto acustico deve dunque prevedere, per quanto possibile, gli effetti acustici conseguenti al suo esercizio per verificarne la compatibilità con le esigenze di uno standard di qualità della vita della popolazione residente, al fine di una corretta fruibilità dell'area, nel rispetto degli equilibri naturali.
E' necessario dimostrare che le soluzioni progettuali e le modalità di esercizio dell'attività producano emissioni che rispettino i limiti di rumore per l'ambiente esterno e per gli ambienti abitativi presenti nell'area.
Bisogna in sostanza valutare e stimare se sussistono situazioni che potrebbero comportare il non rispetto dei limiti acustici stabiliti dalle leggi vigenti presenti nell`area destinata all`insediamento dell'attività produttiva oggetto del presente studio.
Nella valutazione devono essere considerati anche tutti gli effetti di incremento dei fenomeni sonori indotti dalla presenza dell'opera o dal suo esercizio (incremento del traffico di autoveicoli).
In linea generale le previsioni di impatto acustico che mostreranno un potenziale superamento dei limiti differenziali di immissione o dei limiti assoluti di qualità, dovranno richiedere apposito NULLA OSTA e presentare all'Ufficio Competente del Comune, apposita Relazione di Valutazione di Impatto Acustico con misure presso la sorgente entro il termine che sarà stabilito nel provvedimento di concessione, abilitazione, licenza o autorizzazione di cui al comma 4 dell'art. 8 della legge n. 447/95.

3. Normativa di riferimento, norme tecniche e definizioni

Relativamente al caso specifico, possiamo riassumere le leggi ed i decreti di seguito riportati per avere un quadro preciso sulla normativa di riferimento in merito alle problematiche acustiche.

NORMATIVA

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95; modificata ed aggiornata con LEGGE 9 dicembre 1998, n. 426 in Gazzetta Ufficiale - Serie generale n. 291, 14 dicembre 1998 - Nuovi interventi in campo ambientale;
- D.P.C.M 1 marzo 1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore degli ambienti abitativi*
- *e nell'ambiente esterno";*
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997: "*determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*";
- D.M.A. 16/03/98 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*;
- Circ. Min. Amb. del 06/09/2004 "*Interpretazione in materia di inquinamento acustico:*
- *criterio differenziale ed applicabilità dei valori limite differenziale*";
- Linee Guida della Regione Sardegna sui criteri di valutazione dell'inquinamento acustico "*Deliberazione N. 62/9 del 14/11/2008*".

LIMITI MASSIMI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE

- DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE

- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Valori limite di emissione

L'art. 2 comma 1 lettera "e" della Legge Quadro n° 447/1995 definisce come valore limite d'emissione "il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente stessa".

Valori limite d'immissione assoluti

La legge Quadro nell'art.2 comma 1 lettera "f", definisce come valore limite d'immissione, "il rumore indotto che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori".

Valori limite d'immissione differenziali (criterio differenziale)

I valori limite d'immissione differenziali sono "determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo[3]" (Art. 2 comma 3 lettera b legge n. 447 del 26/10/1995).

Il **DPCM 14/11/97** precisa che il criterio differenziale **non è applicabile**, nei casi in cui:

1. Il ricettore trovi in aree prevalentemente industriali della classe VI (art. 4 comma 1 DPCM 14/11/1997);
2. Il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50dB(A) nel periodo diurno e 40dB(A) nel periodo notturno (art. 4 comma 2 lettera a), in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile;
3. Il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35dB(A) nel periodo diurno e 25dB(A) nel periodo notturno (art. 4 comma 2 lettera b), in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile;
4. Si deve valutare la rumorosità prodotta (art. 4 comma 3):

a) Dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
b) Da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
c) Da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso (in questo caso valgono i limiti del DPCM 15/12/1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici").

NORME TECNICHE

UNI 11143-1:2005

- "Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità": la norma descrive il procedimento per stimare i livelli di rumore previsti per una specifica sorgente o attività definendo le applicazioni di tipo previsionale e l'approccio metrologico in funzione delle diverse tipologie di sorgenti e dell'ambiente circostante.

UNI 11143-2:2005

- "Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale": la norma descrive i metodi per stimare l'impatto e il clima acustico generati dalle infrastrutture stradali.

UNI ISO 9613-2:2006 (con EC 1 del del 09-02-2010 e EC 2 15-03-2012)

- "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo": la norma fornisce un metodo tecnico progettuale per calcolare l'attenuazione sonora nella propagazione all'aperto allo scopo di valutare i livelli di rumore ambientale a determinate distanze dalla sorgente. Il metodo valuta il livello di pressione sonora ponderato A in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione da sorgenti di emissione sonore note.

DEFINIZIONI

Si applicano le definizioni riportate nell'allegato A "Definizioni" del DM 16 Marzo 1998 e nell'art. 2 "Definizioni" della legge 26 Ottobre 1995, n. 447.

SORGENTE SONORA SPECIFICA

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

AMBIENTE ABITATIVO (VEDI D.M. 16/3/98, ALLEGATO A)

"Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane" ... omissis.

SORGENTI SONORE FISSE

Sono 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, aereoportuali, 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 non comprese nella voce "sorgenti sonore fisse".

RICETTORE

Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo (come definito dalla L. 447/95) comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; Aree naturalistiche vincolate o particolarmente protette; Parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree oggetto di continua e assidua frequentazione da parte di persone spesso inserite in un particolare contesto storico-culturale o una specifica struttura (scuola, ospedale, edificio residenziale, ecc.) presso i quali è individuabile una posizione significativa di misura per la verifica e il monitoraggio delle emissioni sonore delle sorgenti; Aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti strumenti urbanistici e loro varianti vigenti alla data di presentazione della documentazione di impatto acustico.

RICETTORE SENSIBILE

Qualsiasi edificio adibito a scuola, ospedale casa di cura o di riposo.

TEMPO DI RIFERIMENTO $\mathbf{T_R}$ (VEDI D.M. 16/3/98, ALLEGATO A)

"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** (VEDI D.M. 16/3/98, ALLEGATO A)

"E' un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare."

TEMPO DI MISURA **T_M** (VEDI D.M. 16/3/98, ALLEGATO A)

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.

TEMPO A LUNGO TERMINE **T_L**

Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

LIVELLO DI PRESSIONE SONORA

Si definisce pressione sonora istantanea p(t) la variazione di pressione prodotta dal fenomeno sonoro rispetto alla pressione di quiete. Il livello di pressione sonora è la misura in dB della deviazione dalla pressione ambientale dell'aria provocata da un'onda sonora. Un'onda sonora produce variazioni di pressione che cambiano da luogo a luogo, e di istante in istante. Per questo motivo, più spesso ci si riferisce ad un livello efficace, che è lo scarto quadratico medio del livello di pressione in un certo intervallo di tempo. E' definito come $L_p=10\ \log(p^2/p_0^2) = 20\ \log\ (p/p_0)$ dove p è il valore medio della pressione in esame e p_0 è la pressione sonora di riferimento.

LIVELLO SONORO CONTINUO EQUIVALENTE **L_{eq}**

Nella maggior parte dei casi, il rumore presente all'interno dei centri abitati, o in zone industriali o in un cantiere edile, è di tipo "non stazionario", cioè variabile nel tempo. E' necessaria, pertanto, l'estrapolazione di un "valore medio" come livello di valore equivalente (L_{eq}) che è quel livello di pressione sonora che contiene la stessa quantità di energia di quello variabile considerato nello stesso intervallo di tempo. E' quindi il livello continuo stazionario di pressione sonora che contiene la stessa quantità di energia di quello variabile in un tempo significativo stabilito in base alle caratteristiche temporali del rumore (es. ciclo produttivo di una macchina). E' definito come: $L_{eq,T}=10\ \log 1/T[(p_t^2/p_0^2)]$ dove p_t è la pressione sonora del rumore in esame. In termini di rischio da danno uditivo corrisponde a quel livello sonoro costante che, in un certo periodo di tempo, produce gli stessi effetti che produrrebbe il rumore in esame sull'apparato uditivo.

LIVELLO CONTINUO EQUIVALENTE DI PRESSIONE SONORA PONDERATA ''A'' **$L_{Aeq,T}$**

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 DI RUMORE AMBIENTALE L_a (VEDI D.M. 16/3/98, ALLEGATO A)

"E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore" esistenti in un dato luogo 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 regolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M ;
- nel caso dei limiti assoluti è riferito a T_R ".

LIVELLO DI RUMORE RESIDUO L_r (VEDI D.M. 16/3/98, ALLEGATO A)

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

E' la differenza tra livello di rumore ambientale (L_a) e quello di rumore residuo (L_r).

LIVELLO DI EMISSIONE

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato ''A'', dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione

LIVELLO ASSOLUTO DI EMISSIONE

E' il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

LIVELLO ASSOLUTO DI IMMISSIONE

E' 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.

RUMORE CON COMPONENTI IMPULSIVE (VEDI D.M. 16/3/98, ALLEGATO A)

"Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo."

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_{PA} 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".

RUMORE CON COMPONENTI TONALI (VEDI D.M. 16/3/98, ALLEGATO A)

"Emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili". Nel caso si riconosca soggettivamente la presenza di componenti tonali o impulsive nel rumore, si procede ad una verifica strumentale. Nel caso in cui la verifica strumentale confermi la presenza di una componente tonale o impulsiva, il livello sonoro misurato deve essere incrementato di 3 dB(A). Se la componente tonale risulta compresa tra 20 e 200 Hz, il livello misurato nel periodo notturno deve essere incrementato di ulteriori 3 dB(A).

VALORI DI QUALITÀ (VEDI L.447/95, ART. 2 E D.P.C.M. 14/11/97, ART. 7)

"Valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo" ... Omissis. I valori di qualità sono indicati nella tabella D allegata al D.P.C.M. 14/11/97 e corrispondono numericamente ai valori assoluti di immissione, diminuiti di 3 dB.

PIANI DEGLI INTERVENTI DI CONTENIMENTO

DECRETO 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore;

TECNICHE DI RILEVAMENTO E MISURAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

DM Ambiente 16.03.98 - "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" in GU n. 76 del 01/04/98.

CLIMA ACUSTICO

Rappresenta le condizioni sonore esistenti in una determinata porzione di territorio, derivanti dall'insieme di tutte le sorgenti sonore naturali ed antropiche.

FASCIA CUSCINETTO

Parte di territorio non completamente urbanizzata, ricavata da una o più aree in accostamento critico al fine di rimuovere gli accostamenti critici; di norma le fasce cuscinetto sono delimitate da confini paralleli e distanti almeno 50 m.

AREA DI STUDIO

Rappresenta la porzione di territorio oltre la quale l'azione della componente rumore indotta dall'opera in progetto può essere considerata trascurabile. Nei casi più semplici essa può essere determinata empiricamente dal proponente, mentre in situazioni più complesse si farà riferimento a quanto segue: "L'azione della componente rumore è considerata trascurabile quando il massimo rumore immesso dall'opera in progetto risulta conforme ai limiti fissati dal D.P.C.M. 14/11/97 "Valori limite delle sorgenti sonore" e risulti inferiore di almeno 5 dB(A) al valore minimo della rumorosità residua presente nell'area nel periodo di riferimento considerato (diurno o notturno). Il valore minimo della rumorosità residua di un'area è rappresentato dal valore del livello statistico L_{90} calcolato su base oraria."

PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA (PZA)

Chiamato anche Piano di Classificazione Acustica, è lo strumento organico con cui il Comune intende proteggere i cittadini dall'inquinamento acustico ambientale, sia esterno che abitativo.

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

Rappresenta la figura professionale cui è stato riconosciuto il possesso dei requisiti previsti dall'articolo 2, 6, 7, e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". e dal D.P.C.M. 31/3/98 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b).

4. Metodologia

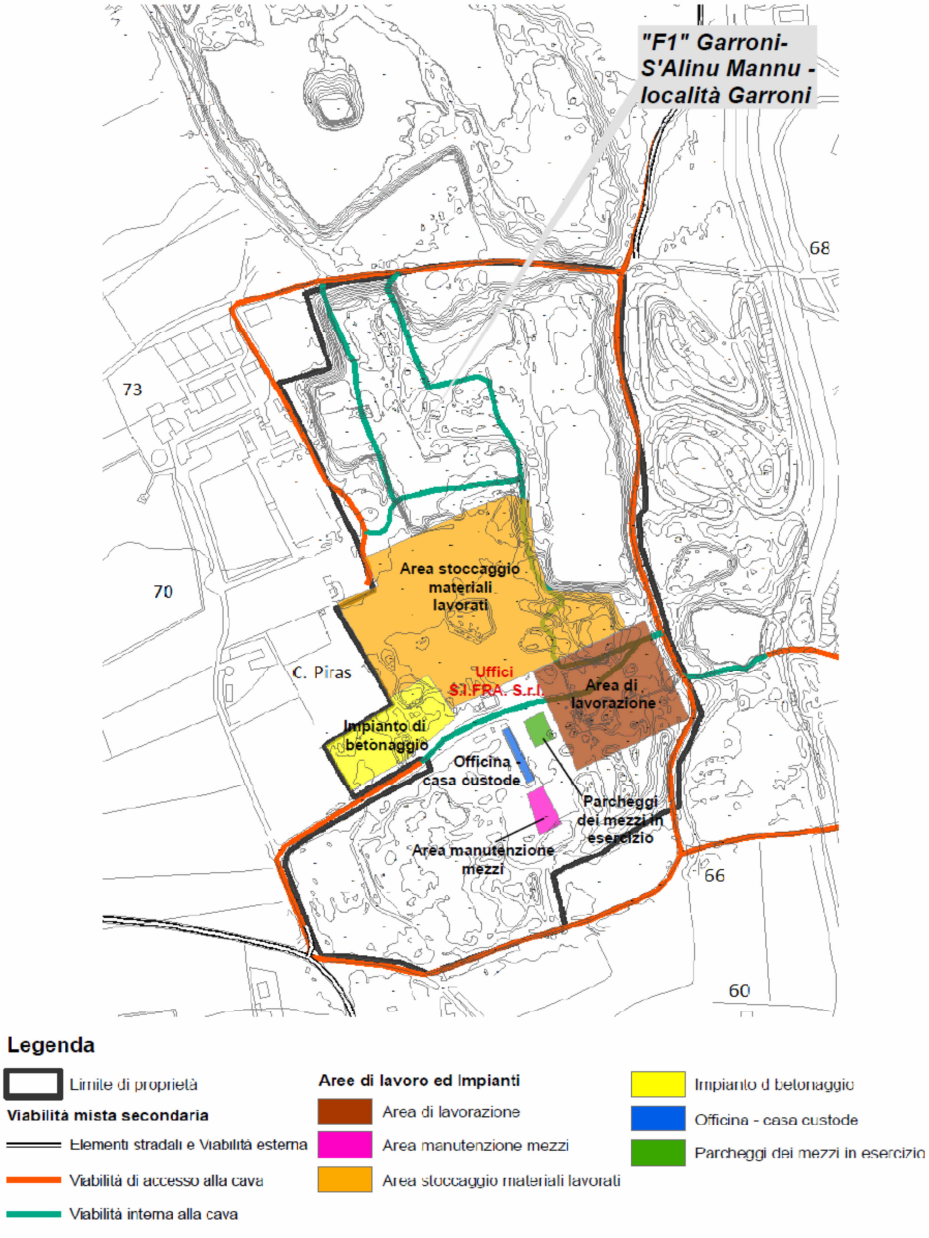
Come detto, il presente studio avrà lo scopo di valutare previsionalmente l'impatto acustico dovuto alle sorgenti di rumore provenienti dall'attività di coltivazione cave nei confronti dei ricettori sensibili più esposti.
Al fine di raggiungere tale obiettivo, lo studio si è svolto seguendo le seguenti fasi:

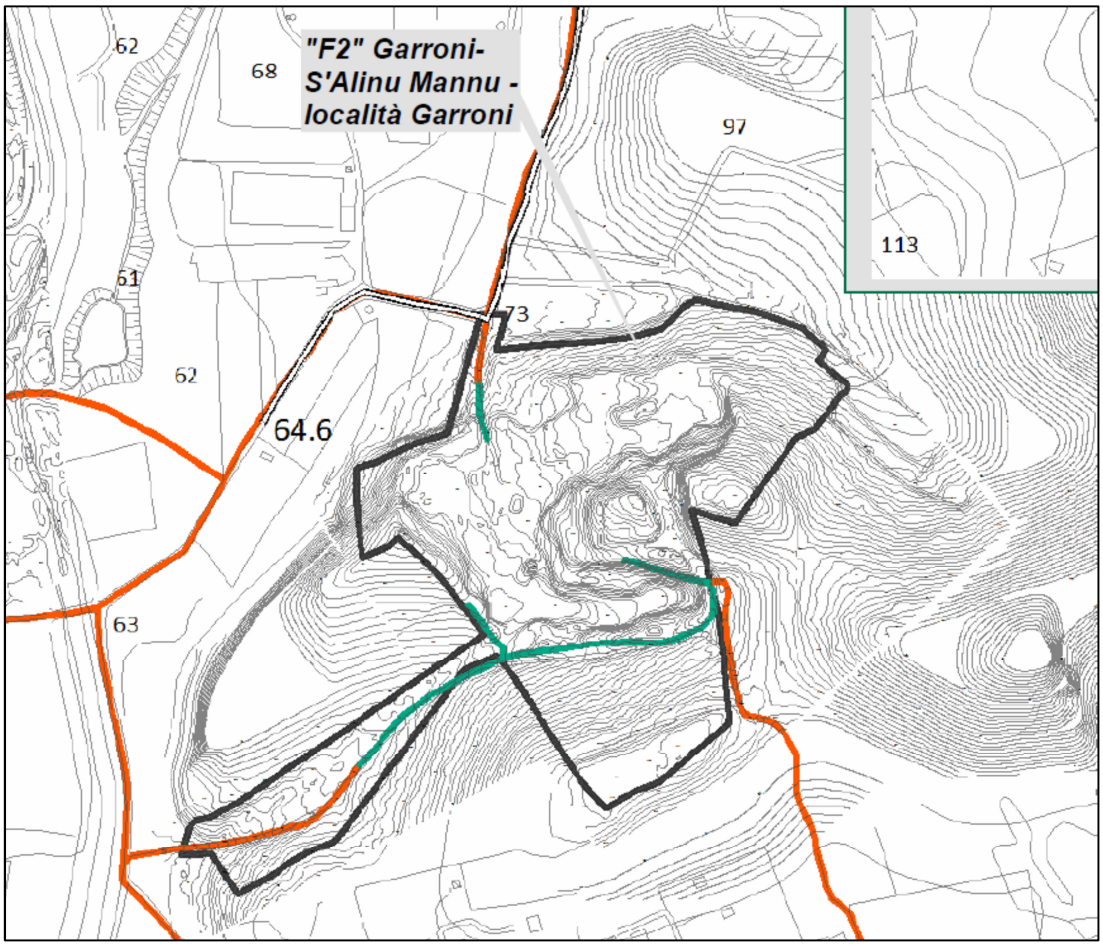
- *Analisi presente dell'area e ipotesi per il futuro;*
- *Stima dell'impatto acustico ambientale, utilizzando i software che simulano la propagazione del suono in ambiente esterno;*
- *Identificazione delle immissioni generate ai ricettori e verifica del rispetto della normativa vigente.*

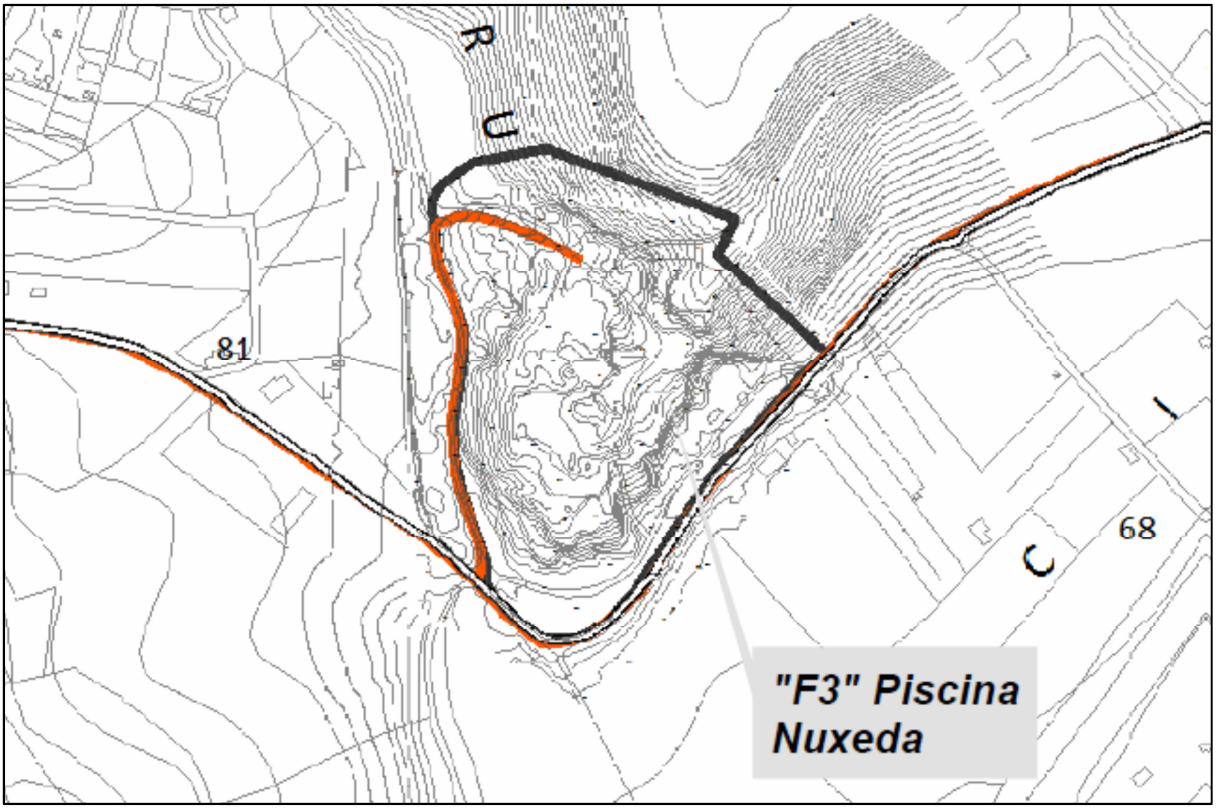
Si è effettuato un sopralluogo per determinare l'inquadramento territoriale e acustico dell'area oggetto di studio nel contesto della normativa vigente. In seguito si è proceduto allo studio dell'attività identificando e caratterizzando le sorgenti sonore relative ai processi lavorativi presenti all'interno dell'area.
Tramite la simulazione via software si sono stimati i livelli di rumorosità propagatisi nell'area circostante e identificate le attenuazioni acustiche sul tragitto di propagazione dei livelli sonori (attenuazioni introdotta dall'andamento collinare dell'area).
Durante il sopralluogo sono stati identificati e caratterizzati i ricettori posti all'interno dell'area e, una volta acquisite le informazioni di cui sopra, si è proceduto prima a verificare i valori di rumorosità ottenuti presso gli stesi ricettori, poi a confrontarli con i limiti richiesti dalla normativa .
In particolare, in questa valutazione è stata considerata la fase di coltivazione che dal punto di vista delle emissioni acustiche rappresentasse la situazione più gravosa. Dall'analisi delle diverse fasi, si evidenzia come l'impiego delle macchine operatrici a disposizione sarà per lo più costante. Pertanto è stato ritenuto significativo valutare la fase con l'impiego delle macchine più rumorose ubicandole alla quota del piano campagna e nel punto dell'area di cava più prossimo ai ricettori più esposti.
E' da tener presente che la cava è di norma coltivata da due o, massimo, tre addetti, che si occupano di tutte le attività necessarie, dall'escavazione al trasporto del materiale.
Al fine della valutazione del clima acustico dell'area si è simulato l'utilizzo di tutti i macchinari e degli impianti tecnologici (anche con funzionamento contemporaneo).
Quindi si sono stimati i livelli di Emissione ed Immissione sui ricettori più esposti rendendo possibile una eventuale pianificazione delle eventuali azioni di mitigazione necessarie al fine di assicurare il rispetto dei limiti definiti dalla normativa per i Comuni non dotati di Piano di Zonizzazione Acustica.

5. Descrizione dell'attività

Della superficie totale individuata dal limite di proprietà, la coltivazione del materiale proposta in progetto si concentrerà (da qui ai prossimi 10 anni) su un'area complessiva di quasi 10 ha suddivisi sui tre differenti fronti di coltivazione denominati "F1" (2,28 ha), "F2" (4,71 ha) e "F3" (2,67 ha), i primi dei quali rispettivamente posizionati in destra e sinistra idraulica del Rio Corongiu, mentre il fronte F3 nei pressi della S.S. 125. La programmazione della coltivazione tra i 10 e i 20 anni interessa una superficie globale di scavo di poco inferiore, quasi 7 ha, così distribuiti: "F1" (2,66 ha), "F2" (2,60 ha) e "F3" (1,71 ha).
Oltre le zone in esercizio di cava la S.I.FRA. S.r.l. gestirà l'impianto di comminuzione dello stesso materiale cavato.




"F2" Garroni-
S'Alinu Mannu -
località Garroni
62
68
97
113
61
73
62
64.6
63


81
68
"F3" Piscina
Nuxeda

6. Inquadramento territoriale e descrizione dell'area

Il sito è inserito nella struttura ambientale dominata dall'imponente retroterra montano del massiccio granitoide di "Serpeddì–Sette Fratelli", che si distende fino alla fascia costiera nelle sue propaggini meridionali dove la zona è caratterizzata da una fascia litoranea interposta tra il mare ed i rilievi del sistema collinare retrostante. L'assetto morfologico rappresenta la naturale evoluzione derivante dallo spianamento dei depositi di versante e delle conoidi alluvionali che evolvono verso il mare.

La SS 125 segna i confini tra i territori comunali di Quartu Sant'Elena e Quartucciu a Sud e Sinnai e Maracalagonis a Nord e, con la strada litoranea (SP 17) e le provinciali 15, 95 e 96, organizza lo spazio secondo una larga maglia viaria, che costituisce la trama di una vastissima area interessata da un processo di diffusione abitativa sul territorio originariamente agricolo, cui ha conferito nel tempo caratteri di insediamento residenziale con connotazioni di tipo urbano.

L'area in esame risulta essere ben collegata alla rete stradale (sia per quanto riguarda "Garroni S'Alinu Mannu" che "Piscina Nuxedda"), rendendo il sito facilmente accessibile ai mezzi necessari al ciclo produttivo, a quelli per il trasporto del prodotto finito ed agli approvvigionamenti. La vicinanza della SS 125 e della nuova SS 554 permettono un rapido collegamento con i principali Comuni dell'Hinterland cagliaritano, nonché con il capoluogo di Provincia.

Nell'ortofoto precedente sono mostrati i confini di concessione dell'area oggetto del presente studio, in modo da evidenziare l'ubicazione della stessa rispetto alla zona circostante e trarne le corrette considerazioni acustico ambientali.

Le aree di cava rientrano interamente nel Comune di Maracalagonis, e più precisamente la cava F1 risulta, della tipologia "in fossa", mentre le F2 ed F3 risultano "in versante".

I fronti di scavo "F1" ed "F2" in località Garroni-S'Alinu Mannu sono tra loro distanti circa 500 m, mentre il fronte "F3" in località Piscina Nuxedda, è distante circa 2,5 Km dagli altri due fronti.

L'area di cava F1 ospita l'impianto di comminuzione, adibito alla lavorazione del materiale proveniente dai diversi fronti (F1, F2 ed F3).

Le aree oggetto della presente valutazione ricadono rispettivamente all'interno della zona destinata agli insediamenti produttivi (Zona D3) per il sito F1, all'interno della zona Agricola (Zona E5b) per il sito F2 e all'interno delle zone Agricole (Zona E5 2b e E3 2a) per il sito F3.

Le aree di ubicazione sia dell'Impianto, sia delle zone di estrazione, si trovano in posizione visivamente nascosta rispetto alle zone circostanti.

Le stesse hanno sede in una zona collinare, caratterizzata dalla presenza di ampi appezzamenti terreni con relativa presenza di edifici di civile abitazione sia isolati che sotto forma piccoli agglomerati, sui quali andranno verificate le emissioni dell'attività in progetto.

7. Classe acustica dell`area interessata dall'attività

Al momento dell'elaborazione della presente relazione tecnica, il comune di Maracalagonis, non si è ancora dotato del proprio Piano di Classificazione Acustica del territorio elaborato ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge 447/95; pertanto, come chiarito dall'art. 15 della stessa Legge, durante il regime transitorio occorre fare riferimento a quanto disposto dall'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 1° marzo 1991, il quale, previa una suddivisione del territorio comunale secondo le zone di cui all'art. 2 del D.M. n. 1444 del 2 aprile 1968, individua per ciascuna zona omogenea un limite di accettabilità per le emissioni generate dalle sorgenti sonore fisse.

I limiti di accettabilità sono riepilogati nella tabella sotto.

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	**PERIODO DI RIFERIMENTO**	
	L_{eq} diurno (H 06.00-22.00)	**L_{eq} notturno (H 22.00-06.00)**
Tutto il territorio nazionale	**70 dB(A)**	**60 dB(A)**
Zona A (D.M. 1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona B (D.M. 1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

Nota: l'art. 2 del D.M. n. 1444 del 2 aprile 1968 stabilisce che per Zona A devono intendersi le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi, mentre per Zona B devono intendersi le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle Zone A. Si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ai 1,5 m^3/m^2.

Dal punto di vista urbanistico, le aree F1, F2 ed F3 rispecchiano la definizione di "Tutto il territorio nazionale", per cui i relativi limiti assoluti di immissione, sono di 70 dB(A) per il Tempo di riferimento Diurno (06:00÷22:00) e 60 dB(A) per Tempo di Riferimento Notturno (22:00÷06:00).
Tuttavia, come auspicato dalla D.G.R. n. 62/9 nella parte IV art. 3 lettera e, è compito del tecnico incaricato formulare in questo caso delle ipotesi circa la futura classe acustica da assegnare all'area di studio.

A questo proposito si riporta di seguito la Tabella "C", allegata al D.P.C.M. 14/11/1997, che riporta i valori limite assoluti di immissione per le classi acustiche definite dallo stesso D.P.C.M.
Nel futuro Piano di Classificazione Acustica, le aree in cui è situato l'impianto della ditta S.I.FRA e le altre 2 aree dove detta ditta detiene le concessioni per le attività estrattive di cava, verranno verosimilmente classificate come area di Classe III (aree di tipo misto) per la quale il D.P.C.M. 14/11/1997 prevede un limite di 65 dB(A) per il periodo diurno (06:00÷22:00) e di 55 db(A) per quello notturno (22:00÷06:00).
La Classe III, assegnata a queste aree, potrebbe essere in ogni caso una classificazione di carattere temporaneo e, potrebbe risultare vigente solo nel caso in cui sia stata rilasciata l'autorizzazione estrattiva ai sensi della L.R. 17/91. Conclusasi l'attività estrattiva, l'amministrazione Comunale potrebbe far decadere la zonizzazione temporanea e assegnare definitivamente la nuova Classe (presumibilmente Classe III) a questa porzione di territorio.
In virtù della situazione attuale e delle considerazioni future, l'intervento oggetto della presente valutazione ricadrebbe ragionevolmente in un'area in cui i relativi **limiti assoluti di immissione**, sono di **60 dB(A)** per il Tempo di riferimento Diurno (06:00÷22:00) e **50 dB(A)** per Tempo di Riferimento Notturno (22:00÷06:00).

Classi di destinazioni d'uso del territorio	DIURNO (6 ÷ 22)	NOTTURNO (22 ÷ 6)
I - Aree particolarmente protette	50 dB	40 dB
II - Aree prevalentemente residenziali	55 dB	45 dB
III - Aree di tipo misto	**60 dB**	**50 dB**
IV - Aree di intensa attività umana	65 dB	55 dB
V - Aree prevalentemente industriali	70 dB	60 dB
VI - Aree esclusivamente industriali	70 dB	70 dB

"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."

Per limite di immissione si intende 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.
In grassetto vengono evidenziati i valori relativi alla "futura e ipotizzabile" classe acustica in cui si insedia la nuova attività produttiva.

Analogamente viene riportata di seguito anche la tabella relativa ai **limiti acustici di emissione** e cioè al valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
In questo caso i limiti acustici che competono alla classe III sono di **65 dB(A)** per il Tempo di riferimento Diurno (06:00÷22:00) e **65 dB(A)** per Tempo di Riferimento Notturno (22:00÷06:00).

Classi di destinazioni d'uso del territorio	DIURNO (6 ÷ 22)	NOTTURNO (22 ÷ 6)
I - Aree particolarmente protette	45 dB	35 dB
II - Aree prevalentemente residenziali	50 dB	40 dB
III - Aree di tipo misto	**55 dB**	**45 dB**
IV - Aree di intensa attività umana	60 dB	50 dB
V - Aree prevalentemente industriali	65 dB	55 dB
VI - Aree esclusivamente industriali	65 dB	65 dB

La presente relazione considererà quindi come limite di riferimento (limite assoluto di immissione) quello definito dalla classe III pari a 60 dB(A), in quanto l'attività viene svolta sia esclusivamente nel periodo diurno.

8. Descrizione delle sorgenti sonore dell'attività

In considerazione della natura, della tipologia dell'attività produttiva e delle caratteristiche dell'area in cui è insediata l'attività, nella valutazione di impatto acustico sono state prese in esame le sorgenti di rumore rappresentate dal traffico veicolare indotto e le sorgenti di rumore a servizio della ditta in esame. La nuova attività di coltivazione cave che la ditta *S.I.FRA* intende avviare, prevede un processo lavorativo che impiega determinati macchinari e specifiche lavorazioni. Per la durata delle operazioni si avrà la seguente situazione massima indicativa:

1. *personale impiegato in cantiere: tre operatori di mezzi meccanici;*
2. *macchinari impiegati: n.1 pala cingolata e n.1 escavatore.*

Dal punto di vista temporale la valutazione è stata fatta in corrispondenza del periodo di riferimento diurno (dalle 06:00 alle 22:00) con orario lavorativo presumibilmente racchiuso dalle 7:30 - 12:30 e dalle 13:30 - 17:30.
Relativamente alle emissioni sonore potenzialmente disturbanti si evidenzia, nello studio in oggetto, la presenza delle seguenti sorgenti così sintetizzate:

1. sorgenti esterne:
   - *traffico stradale (mezzi che percorrono la S.P. 16 e la S.S. 125);*
   - *rumore di fondo (attività agricole limitrofe).*

2. sorgenti presenti nell'attività (S_1 – S_n);
   - *Impianto di triturazione materia prima;*
   - *Pale meccaniche cingolate;*
   - *Escavatori;*
   - *Mezzi aziendali.*

Al fine di porsi nelle condizioni lavorative acusticamente più gravose, e quindi in una situazione futura dove il numero dei mezzi lavorativi potrebbe ragionevolmente aumentare, considereremo l'utilizzo di ulteriori sorgenti di rumore integrando nello studio altre pale meccaniche ed altri escavatori.

Mentre per le prime si tratta evidentemente di fonti di rumore difficili da quantificare in quanto estremamente variabili nella durata e nella frequenza anche in relazione al periodo dell'anno, per le sorgenti introdotte dall'attività, è necessario verificare la rumorosità dovuta agli impianti tecnologici in progetto.

Nella fase di gestione dell'attività, le sorgenti che potranno incidere sul clima acustico ambientale nell'intorno dello stesso, sono costituite dai macchinari utilizzati per la coltivazione delle cave, dal passaggio dei mezzi in entrata ed uscita al/dal lotto per il conferimento della materia prima e dalle operazioni di trattamento del prodotto estratto.

Il rumore determinato dai veicoli che raggiungono il punto di conferimento e ripartono non è significativo dal punto di vista acustico; infatti, il transito di questi ultimi lungo tale strada non dovrebbe generare un incremento di rumorosità significativo.

Pertanto dal punto di vista acustico, visti anche i limitati ingressi quotidiani dei mezzi, il clima ambientale nell'area limitrofa, non viene sostanzialmente modificato dall'attività.

E' necessario considerare che nonostante la presenza di diversi mezzi e macchinari all'interno dell'azienda, l'utilizzo degli stessi è ristretto a periodi temporali limitati ed intermittenti ed in alcuni casi anche sporadici.

L'attività di produzione all'interno dell'area è organizzata schematicamente nelle seguenti fasi:

- *Estrazione;*
- *Trasporto;*
- *Macinazione;*
- *Separazione.*

SORGENTI DI RUMORE DOVUTE AL TRAFFICO E AD ALTRE SORGENTI ESTERNE

La sorgente principale che definisce il clima acustico dell'area è caratterizzata esclusivamente dalla rumorosità degli autoveicoli che percorrono la Strada Provinciale 16. Questi potrebbero influenzare in modo abbastanza sensibile il clima della zona, ma si ritiene che l'entrata e l'uscita degli autoveicoli dall'area cantiere, sia notevolmente limitata nell'arco della giornata. La strada statale 125 è decisamente distante dai confini che delimitano le aree di concessione e può ritenersi trascurabile la sua influenza verso il clima acustico dell'area.

SORGENTI DI RUMORE DOVUTE AGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E AI MEZZI MECCANICI

Relativamente alle sorgenti introdotte dall'attività, si ritengono significative ai fini della presente valutazione di impatto acustico, le sorgenti di rumore riportate nella seguente tabella:

SORGENTE	UBICAZIONE	FUNZIONAMENTO
F1 - Impianto di frantumazione ***(S_1)***	Esterna	Discontinuo
F1 - Area di lavorazione - Escavatore ***(S_2)***	Esterna	Continuo
F1 - Area Stoccaggio - Pala meccanica ***(S_3)***	Esterna	Discontinuo
F1 - Area Stoccaggio - Mezzo d'opera (ASTRA) ***(S_4)***	Esterna	Discontinuo
F2 - Astra BM21 ***(S_5)***	Esterna	Discontinuo
F2 - Astra BM21 ***(S_6)***	Esterna	Discontinuo
F2 - Dumper Perlini T15 ***(S_7)***	Esterna	Discontinuo
F2 - Escavatore Komatzu PC 340 ***(S_8)***	Esterna	Continuo
F2 - Fiat Iveco 330/30 cassonato ***(S_9)***	Esterna	Discontinuo
F2 - Pala meccanica Caterpillar 936 ***(S_{10})***	Esterna	Continuo
F2 - Pala meccanica Caterpillar 950 G ***(S_{11})***	Esterna	Continuo
F2 - Pala meccanica cingolata Fiat Allis FL 14 ***(S_{12})***	Esterna	Continuo
F3 - Autocarro Renault R420 ***(S_{13})***	Esterna	Discontinuo
F3 - Escavatore Komatsu PC340 ***(S_{14})***	Esterna	Continuo
F3 - Pala cingolata Fiat Allis FL14 ***(S_{15})***	Esterna	Continuo
F3 - Pala Meccanica Caterpillar 950 G ***(S_{16})***	Esterna	Continuo

A tali sorgenti è stata assegnata una potenza sonora pari a quelle di seguito riportate tratte da bibliografia o, quando non disponibile, sono stati considerati livelli di pressione sonora relativi a macchinari paragonabili a quelli impiegati per potenza motore e tipologia di lavorazione reperiti da schede tecniche (CPT Torino).

I macchinari utilizzati nell'attività di estrazione e recupero dei materiali, ed i relativi tempi di funzionamento degli stessi, al massimo della produttività dell'impianto, sono i seguenti:

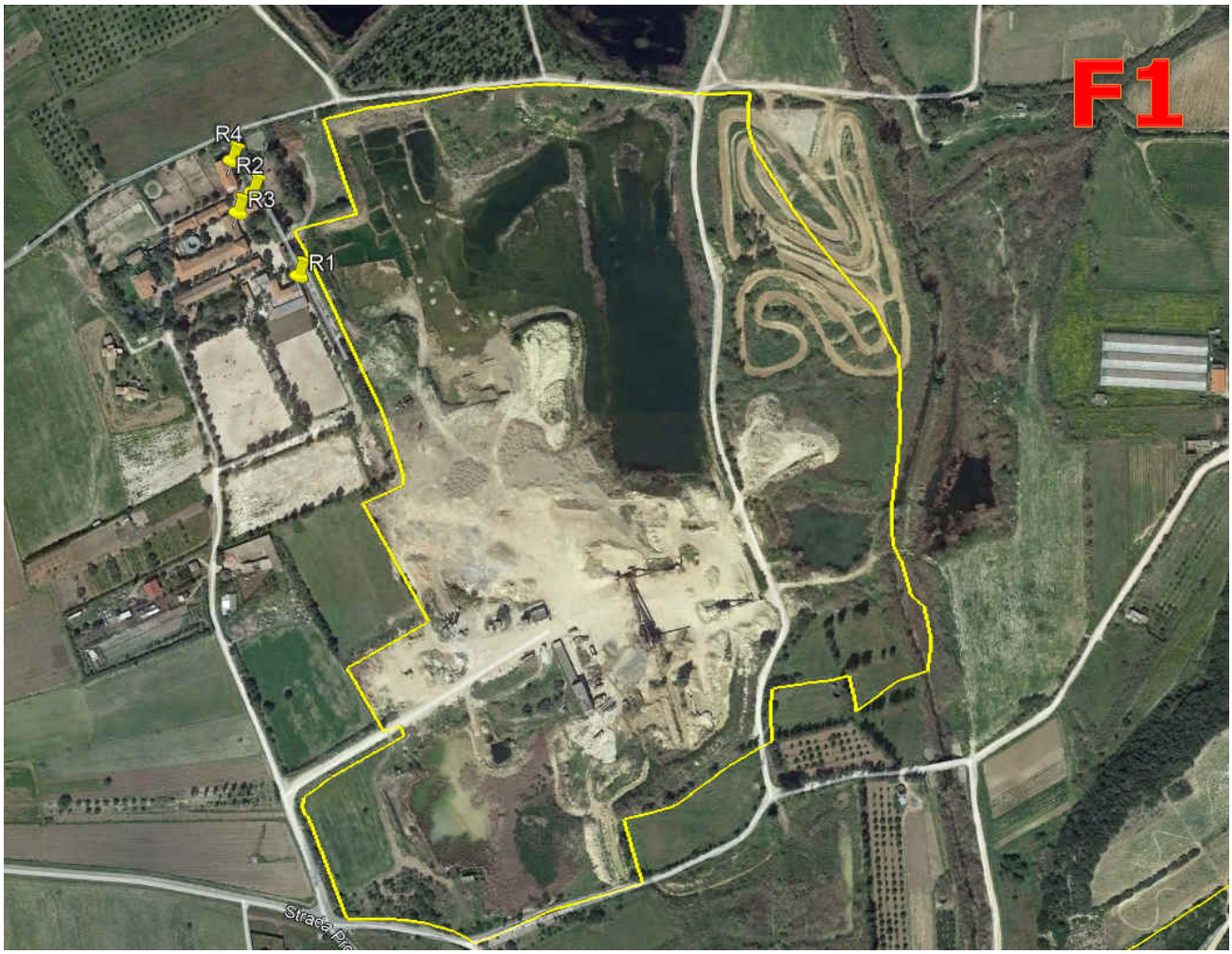
SORGENTE	DATI ACUSTICI	TEMPI DI UTILIZZO
F1		
Impianto di frantumazione ***(S_1)***	L_w = 117 dB(A)	Max 8 ore/giorno
Escavatore ***(S_2)***	L_w = 109,4 dB(A)	Max 6 ore/giorno
Pala meccanica ***(S_3)***	L_w = 103,1 dB(A)	Max 4 ore/giorno
Mezzo d'opera (ASTRA) ***(S_4)***	L_w = 101,9 dB(A)	Max 4 ore/giorno
F2		
Astra BM21 ***(S_5)***	L_w = 101,9 dB(A)	Max 4 ore/giorno
Astra BM21 ***(S_6)***	L_w = 101,9 dB(A)	Max 4 ore/giorno
Dumper Perlini T15 ***(S_7)***	L_w = 101,4 dB(A)	Max 4 ore/giorno
Escavatore Komatzu PC 340 ***(S_8)***	L_w = 108,9 dB(A)	Max 6 ore/giorno
Fiat Iveco 330/30 cassonato ***(S_9)***	L_w = 107,1 dB(A)	Max 4 ore/giorno
Pala meccanica Caterpillar 936 ***(S_{10})***	L_w = 103,1 dB(A)	Max 4 ore/giorno
Pala meccanica Caterpillar 950 G ***(S_{11})***	L_w = 109,4 dB(A)	Max 4 ore/giorno
Pala meccanica cingolata Fiat Allis FL 14 ***(S_{12})***	L_w = 101,9 dB(A)	Max 4 ore/giorno
F3		
Autocarro Renault R420 ***(S_{13})***	L_w = 107,1 dB(A)	Max 4 ore/giorno
Escavatore Komatsu PC340 ***(S_{14})***	L_w = 103,1 dB(A)	Max 6 ore/giorno
Pala cingolata Fiat Allis FL14 ***(S_{15})***	L_w = 109,4 dB(A)	Max 4 ore/giorno
Pala Meccanica Caterpillar 950 G ***(S_{16})***	L_w = 101,9 dB(A)	Max 4 ore/giorno

Nell'arco delle 8 ore lavorative l'utilizzo dell'impianto di frantumazione/vagliatura, dell'escavatore e della pala meccanica è contemporaneo, quindi lo scenario di funzionamento dei suddetti macchinari, nell'arco della giornata lavorativa e nella condizione di massima emissione sonora, è classificabile come unico.

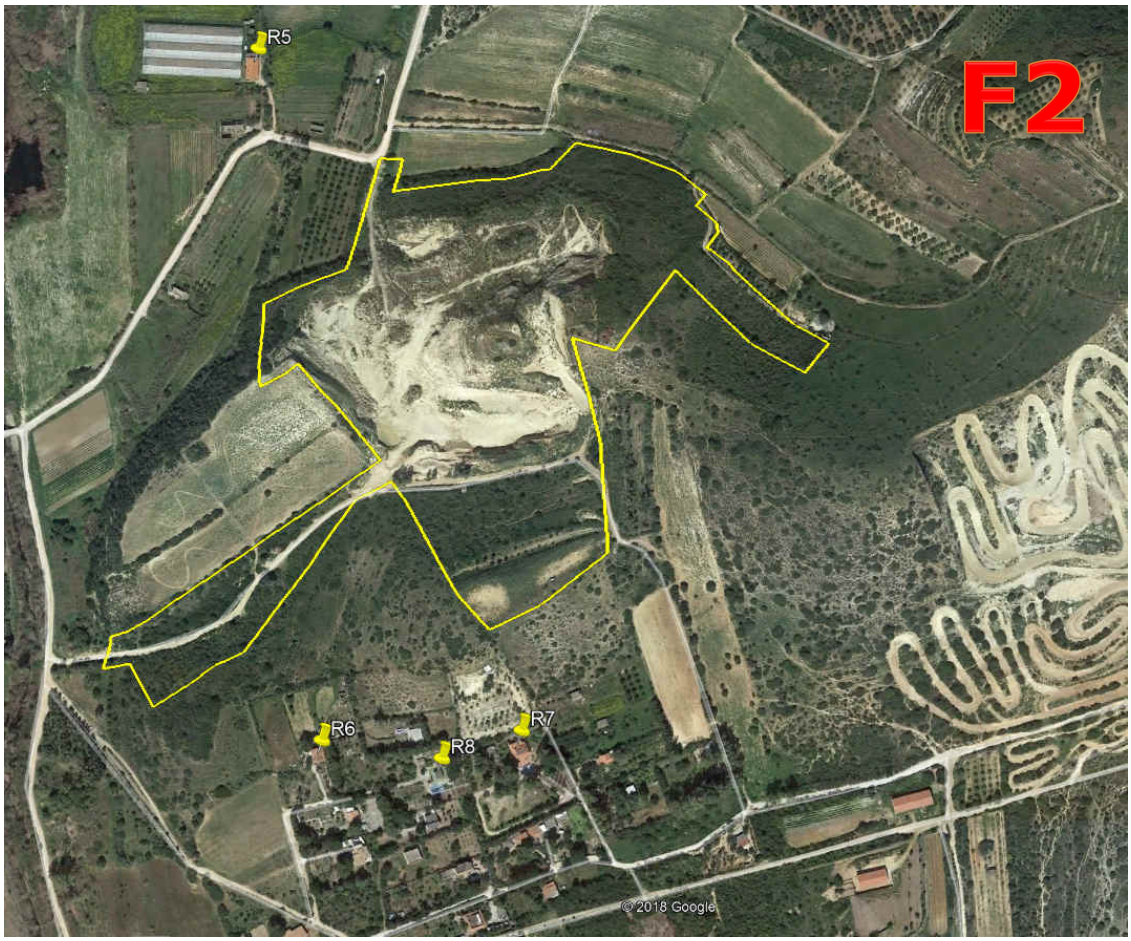
Di conseguenza, si ritiene che l'azienda, ad ogni modo, si renda disponibile ad eseguire una nuova valutazione di impatto acustico post-operam, al fine di verificare e garantire il rispetto di quanto indicato nelle conclusioni della presente relazione tecnica.

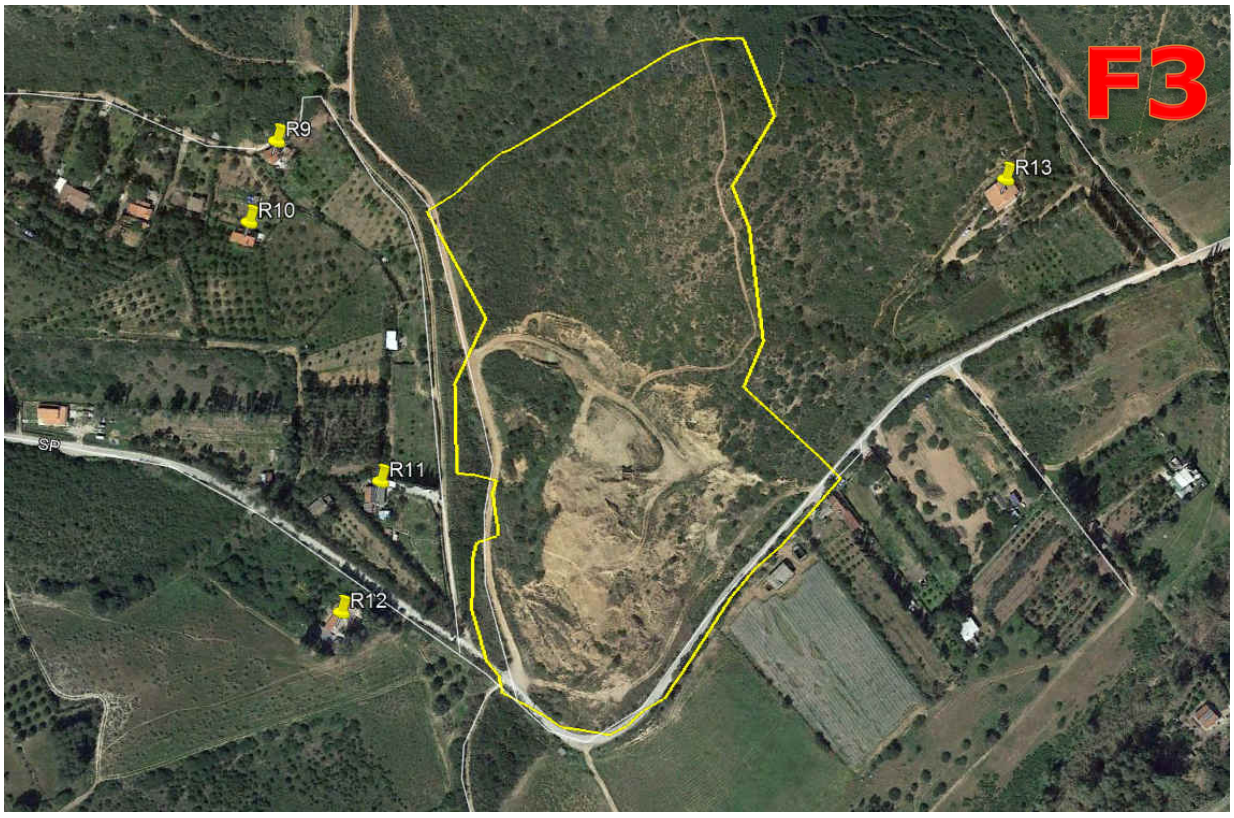
9. Individuazione dei ricettori critici

In questo studio sono stati considerati i ricettori più prossimi all'area di cava che, per la distanza di ubicazione, sono interessati all'impatto acustico prodotto dalle attività di cava, ma sono stati considerati anche i ricettori ubicati a distanze maggiori che, per la morfologia dell'area, sono interessati al rumore indotto dall'attività.
Di seguito, per ciascun ricettore, vengono descritti alcuni aspetti quali la destinazione d'uso, il reale uso, la distanza dalla cava.
Nelle figure che seguono vengono appunto rappresentati i ricettori sensibili interessati direttamente alle attività di escavazione ed all'attività di trasporto.



Ai fini della valutazione previsionale d'impatto acustico, sviluppato nei paragrafi successivi, si è considerata la distanza tra le sorgenti sonore presenti all'interno del lotto S.I.FRA e le residenze abitative ubicate a corrispondente distanza in direzione nord-ovest.


R5
F2
R6
R8
R7
© 2018 Google


F3
R9
R10
R13
R11
R12

Analogamente, per i siti F2 ed F3, si è considerata la distanza tra le sorgenti sonore presenti all'interno del lotto S.I.FRA e le residenze abitative ubicate a corrispondente distanza in direzione nord-ovest e sud per F2 e ovest nord-ovest ed est per F3.
Per una specifica circa la localizzazione dell'area in esame ed il posizionamento dei ricettori, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente.

Zona	Ricettore	Destinazione d'uso	Distanza dalla cava
F1	R_1	Residenziale	298 m
	R_2	Residenziale	363 m
	R_3	Residenziale	360 m
	R_4	Residenziale	398 m
F2	R_5	Residenziale	288 m
	R_6	Residenziale	310 m
	R_7	Residenziale	300 m
	R_8	Residenziale	307 m
F3	R_9	Residenziale	266 m
	R_{10}	Residenziale	243 m
	R_{11}	Residenziale	133 m
	R_{12}	Residenziale	166 m
	R_{13}	Residenziale	253 m

10. Clima acustico ante-operam

Per clima acustico si intendono le condizioni sonore esistenti in una determinata porzione di territorio, derivanti dall'insieme di tutte le sorgenti sonore naturali e antropiche. Quindi lo scopo della caratterizzazione acustica ante-operam è stabilire quale sia la situazione attuale di rumorosità dell'area sottoposta ad indagine. La valutazione di clima acustico è una ricognizione delle condizioni sonore abituali e di quelle massime ammissibili in una determinata area.

Essa è finalizzata ad evitare che il sito in cui si intende realizzare un insediamento sensibile al rumore, sia caratterizzato da condizioni di rumorosità, o da livelli di rumore ammissibile, non compatibili con l'utilizzo dell'insediamento stesso.

Allo stato attuale, il clima acustico presso il sito di indagine è determinato principalmente dalla rumorosità tipica delle zone rurali o di campagna, zone lontane dai centri abitati. Quindi l'unica vera sorgente di rumore è il traffico stradale che insiste sulla S.S. 125 e sulla S.P. 16.

Per consentire l'indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori individuati, sono state utilizzate misure fonometriche speditive effettuate in prossimità di un ricettore campione rappresentativo però della zona interessata alla valutazione.

Tali misure indicavano livelli di rumore dell'ordine di 45-48 dB(A) nel periodo diurno.

Si è potuto ragionevolmente fare affidamento anche ai rilievi fonometrici eseguiti in passato quando già era stato richiesto il permesso di poter avviare l'attività di coltivazione delle cave.

Anche tali valori si attestavano intorno ai 48-50 dB(A), e tenendo conto che il livello antropico non ha subito considerevoli variazioni (incremento di attività produttive, di esercizi commerciali e di nuove arterie stradali), si possono utilizzare questi valori come riferimento per la rumorosità da rumore residuo (L_r).

11. Stima della propagazione acustica mediante modello matematico

11.1. ASPETTI GENERALI

L'obiettivo dello studio è quello di effettuare una valutazione previsionale di impatto acustico in prossimità dei ricettori più prossimi ed esposti all'area di progetto sulla base della caratterizzazione acustica delle sorgenti indotte dall'attività di coltivazione mediante modello matematico. La presente valutazione previsionale di impatto acustico è stata effettuata attraverso l'utilizzo di un software di implementazione del modello matematico descritto dalla normativa ISO 9613-2, prodotto da Datakustik GMBH e denominato CADNA (licenza software n. L42168 intestata al collega Gian Carlo Pinna), con l'obiettivo primario di stimare i livelli di pressione sonora riscontrabili in prossimità dei citati ricettori, e definire quindi se l'attività può determinare sensibili peggioramenti o meno della situazione attualmente esistente, in termini di esposizioni al rumore di ricettori sensibili. E in ogni caso valutare se l'incremento di tale rumorosità rispetta i valori normati dalla legge relativamente alle immissioni sui ricettori e al differenziale sugli stessi.

11.2. DESCRIZIONE DEL MODELLO

Si tratta di un modello di tipo Ray Tracing, che opera il calcolo su unità discrete costituite dalle maglie di una griglia (griglia di calcolo), la cui risoluzione è direttamente proporzionale all'accuratezza del calcolo e al tempo di elaborazione. Lo studio è articolato secondo il seguente programma:

- *costruzione di un modello tridimensionale del suolo dell'area di pertinenza della cava e ad essa circostante con inserimento dei ricettori;*
- *valutazione previsionale di impatto acustico relativo allo stato di progetto mediante l'utilizzo del modello previsionale (RAY TRACING) attraverso una valutazione dei livelli di rumorosità prodotti dalle sorgenti di progetto in prossimità dei ricettori presi in esame;*
- *Valutazione dei dati ottenuti dalle simulazioni in base ai valori limite vigenti nell'area di indagine.*

Il software è stato sviluppato sulla base di algoritmi che rispettano diversi standard acustici.
I dati di input del modello matematico sono costituiti da:

- Umidità dell'aria;
- Quota Modello digitale del terreno (DTM) della zona in esame;
- Temperatura dell'aria;
- Dimensioni della griglia di calcolo;
- Potenza sonora dei macchinari;
- Tempi di funzionamento dei macchinari.

Oltre al calcolo sulla griglia, l'implementazione del modello consente anche il calcolo su un numero finito di recettori discreti. Il modello è infatti in grado di stimare il livello di pressione sonora in corrispondenza dei punti individuati visualizzando l'andamento delle curve isofoniche in un'area selezionata.

Per quanto riguarda il rumore prodotto da sorgenti fisse, il dato di input è il livello di Potenza sonora in ottave. Si applica una correzione per il periodo di attivazione della sorgente per ogni periodo del giorno.

Per quanto riguarda il rumore prodotto da sorgenti mobili, il dato di input è il livello di Potenza sonora in ottave e il percorso caratterizzato da punti sorgente è definito da specifiche caratteristiche: velocità media, distanza tra punti sorgente e flusso di transiti relativo ai diversi periodi di riferimento.

Ulteriori considerazioni sulle sorgenti sonore sono riportate nei paragrafi seguenti.

Va comunque sottolineato che la precisione dei risultati ottenuti dipende da vari fattori come:

- *Attenuazione tra sorgente e ricevitore in bande d'ottava da 63 Hz a 8000 Hz;*
- *Sorgenti non prese in considerazione perché ritenute non rilevanti o non riproducibili;*
- *Strutture o manufatti non riproducibili dal modello;*
- *Effetti di assorbimento del suolo;*
- *Diversità nella tipologia di materiali delle strutture o manufatti presenti;*
- *Variabilità delle condizioni meteo-climatiche;*
- *Precisione della potenza sonora delle sorgenti considerate e la sua eventuale variabilità nel tempo;*
- *Accuratezza delle caratteristiche geometriche dell'area e dell'opera considerate (affidabilità della cartografia e delle misure disponibili);*
- *Presenza di eventuali strutture presenti ma non riproducibili nel modello.*

DATI DI INPUT DEL MODELLO

DTM

Il modello digitale del terreno è stato ricavato a partire dalla versione tridimensionale della Carta Tecnica Regionale digitale in versione 3D.

Potenza sonora delle sorgenti

I valori di potenza sonora delle sorgenti di rumore (macchinari utilizzati nelle lavorazioni) sono stati ricavati dall'archivio di potenze sonore del Comitato Paritetico di Torino e Provincia.

Di seguito una tabella riepilogativa con il nome dei macchinari e i dati di potenza sonora inseriti nella simulazione:

SORGENTE	DATI ACUSTICI
F1	
Impianto di frantumazione ***(S_1)***	L_w = 117,0 dB(A)
Escavatore ***(S_2)***	L_w = 109,4 dB(A)
Pala meccanica ***(S_3)***	L_w = 103,1 dB(A)
Mezzo d'opera (ASTRA) ***(S_4)***	L_w = 101,9 dB(A)
F2	
Astra BM21 ***(S_5)***	L_w = 101,9 dB(A)
Astra BM21 ***(S_6)***	L_w = 101,9 dB(A)
Dumper Perlini T15 ***(S_7)***	L_w = 101,4 dB(A)
Escavatore Komatzu PC 340 ***(S_8)***	L_w = 108,9 dB(A)
Fiat Iveco 330/30 cassonato ***(S_9)***	L_w = 107,1 dB(A)
Pala meccanica Caterpillar 936 ***(S_{10})***	L_w = 103,1 dB(A)
Pala meccanica Caterpillar 950 G ***(S_{11})***	L_w = 109,4 dB(A)
Pala meccanica cingolata Fiat Allis FL 14 ***(S_{12})***	L_w = 101,9 dB(A)
F3	
Autocarro Renault R420 ***(S_{13})***	L_w = 107,1 dB(A)
Escavatore Komatsu PC340 ***(S_{14})***	L_w = 103,1 dB(A)
Pala cingolata Fiat Allis FL14 ***(S_{15})***	L_w = 109,4 dB(A)
Pala Meccanica Caterpillar 950 G ***(S_{16})***	L_w = 101,9 dB(A)

Allegate alla relazione si riportano le schede utilizzate come fonte per i dati di potenza sonora nella simulazione.

Temperatura dell'aria

Il calcolo è effettuato considerando una temperatura costante di 15°C.

Umidità dell'aria

Il calcolo è stato effettuato considerando l'umidità dell'aria pari al 80%

Quota di calcolo

Tutti i valori sono ricavati alla quota di m 4.

Dimensioni della griglia

Il calcolo è effettuato su una griglia a maglie quadrate di 5 metri di lato.

Orari di attività

Sono stati realizzati 2 scenari di calcolo:

Nel primo, visualizzato in tavola 1 allegata in calce alla relazione, il tempo di funzionamento dei macchinari è coincidente al tempo di riferimento.

In questo modo, si ottiene il livello di rumore istantaneo, nel momento in cui tutti i macchinari funzionano contemporaneamente, tutti alla massima potenza di emissione.

Nel secondo, visualizzato in tavola 2 anch'essa allegata in calce alla relazione, il tempo di funzionamento è indicato pari a 330 minuti per ogni macchinario.

In questo modo si ottiene il livello di rumore relativo al tempo di riferimento "giorno" (dalle ore 6.00 alle ore 22.00).

11.3. METODOLOGIA ADOTTATA

Una volta inseriti tutti i dati di input, si procede alla simulazione della propagazione acustica nell'intera area ritenuta significativa effettuando la Valutazione Modellistica Previsionale della rumorosità diurna post operam nell'area di progetto e in prossimità dei ricettori più esposti al fine di verificare il rispetto dei valori limite.

Lo studio si articola nel seguente modo:

- *E' stata considerata l'attività di coltivazione nella fase di asportazione del cappellaccio o scavo rappresentate dall'escavatore e una pala cingolata ubicati nelle posizioni più gravose (a piano campagna e nelle aree più vicine ai ricettori);*
- *Le attività di lavoro cautelativamente sono state considerate contemporanee e continuative per 8 ore nel periodo di riferimento diurno;*
- *Confronto dei dati ottenuti e previsti per la situazione post operam con i valori limite assoluti di immissione previsti per la zona in esame e valori limite differenziali.*

12. Verifica dei livelli di rumorosità

RISPETTO DEL LIMITE MASSIMO DI IMMISSIONE

Il livello di immissione sonora è definito, in base alla normativa vigente, come di seguito:
L. 447/95 (art. 2, c.1, lett. f): 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.
Per la verifica del rispetto dei valori limite assoluti di immissione, per lo scenario post operam relativa al periodo medio diurno (06.00 – 22.00), al livello di pressione sonora misurato in facciata al ricettore R_n considerato, rappresentativo del rumore residuo (L_r) presso tutti i ricettori considerati, è stato sommato il contributo sonoro calcolato prodotto dalla attività di cava (L_p) per determinare il livello di rumore ambientale (L_a residuo+sorgente) in facciata.
La tabella sotto riporta i dati ottenuti mediante la simulazione nei ricettori considerati.

Zona	Ricettore	Lp dB(A) Contributo totale - Sorgenti cava	L_r dB(A) Rumore residuo	L_a dB(A) Rumore Ambientale
F1	R_1	50 – 55 dB(A)	46 dB(A)	51,5 – 55,5 dB(A)
	R_2	50 – 55 dB(A)	46 dB(A)	51,5 – 55,5 dB(A)
	R_3	50 – 55 dB(A)	46 dB(A)	51,5 – 55,5 dB(A)
	R_4	45 – 50 dB(A)	46 dB(A)	48,5 – 51,5 dB(A)
F2	R_5	50 – 55 dB(A)	46 dB(A)	51,5 – 55,5 dB(A)
	R_6	45 – 50 dB(A)	46 dB(A)	48,5 – 51,5 dB(A)
	R_7	35 – 40 dB(A)	46 dB(A)	46,3 – 47,0 dB(A)
	R_8	40 – 45 dB(A)	46 dB(A)	47,0 – 48,5 dB(A)
F3	R_9	50 – 55 dB(A)	46 dB(A)	51,5 – 55,5 dB(A)
	R_{10}	50 – 55 dB(A)	46 dB(A)	51,5 – 55,5 dB(A)
	R_{11}	55 – 60 dB(A)	46 dB(A)	55,5 – 60,2 dB(A)
	R_{12}	50 – 55 dB(A)	46 dB(A)	51,5 – 55,5 dB(A)
	R_{13}	35 – 40 dB(A)	46 dB(A)	46,3 – 47,0 dB(A)

Questi sono valori decisamente in linea con i limiti diurni imposti dal decreto, inferiori al limite massimo di immissione di **60 dB(A)** per le zone in Classe III.

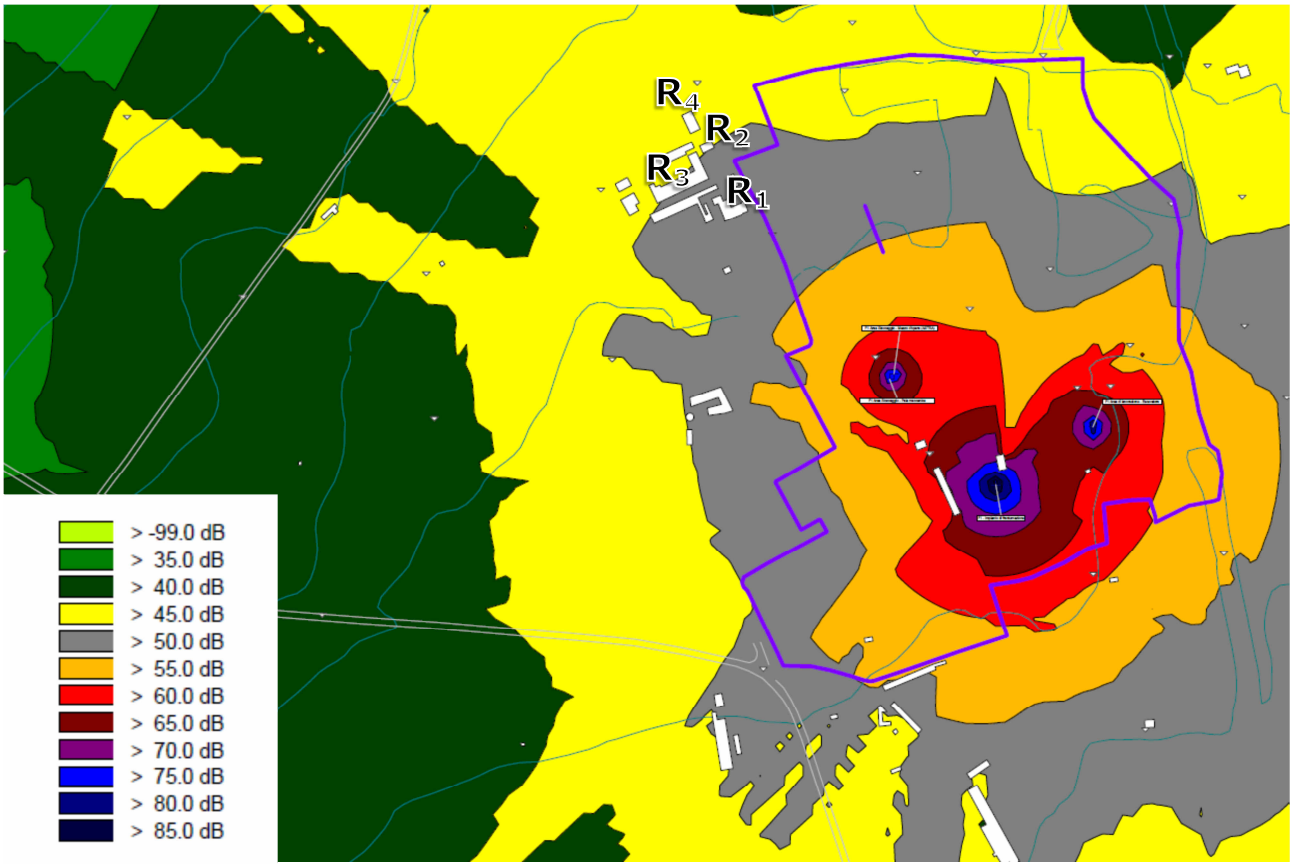
E' evidente che anche l'utilizzo contemporaneo di tutte le sorgenti di rumore (in ogni caso impossibile da verificarsi), non genera livelli di rumorosità sui "ricettori" superiori ai 55 dB(A), quindi sempre in linea con quelli che la normativa chiede di rispettare.

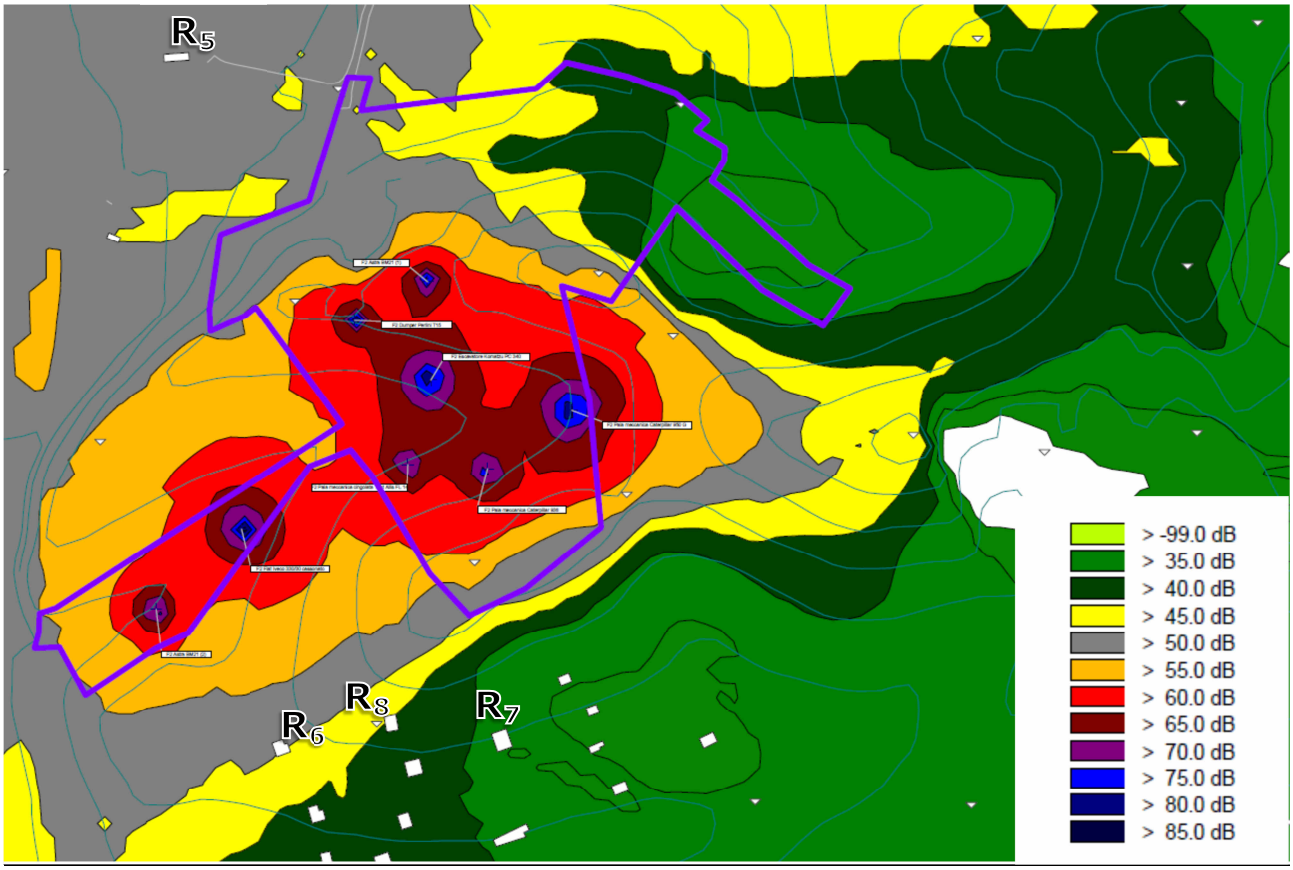
Quindi, per tutti i ricettori considerati, si evidenzia un livello di rumore ambientale nel rispetto del valore limite assoluto di immissione relativo al periodo diurno previsto per la zona (60 dB(A)).

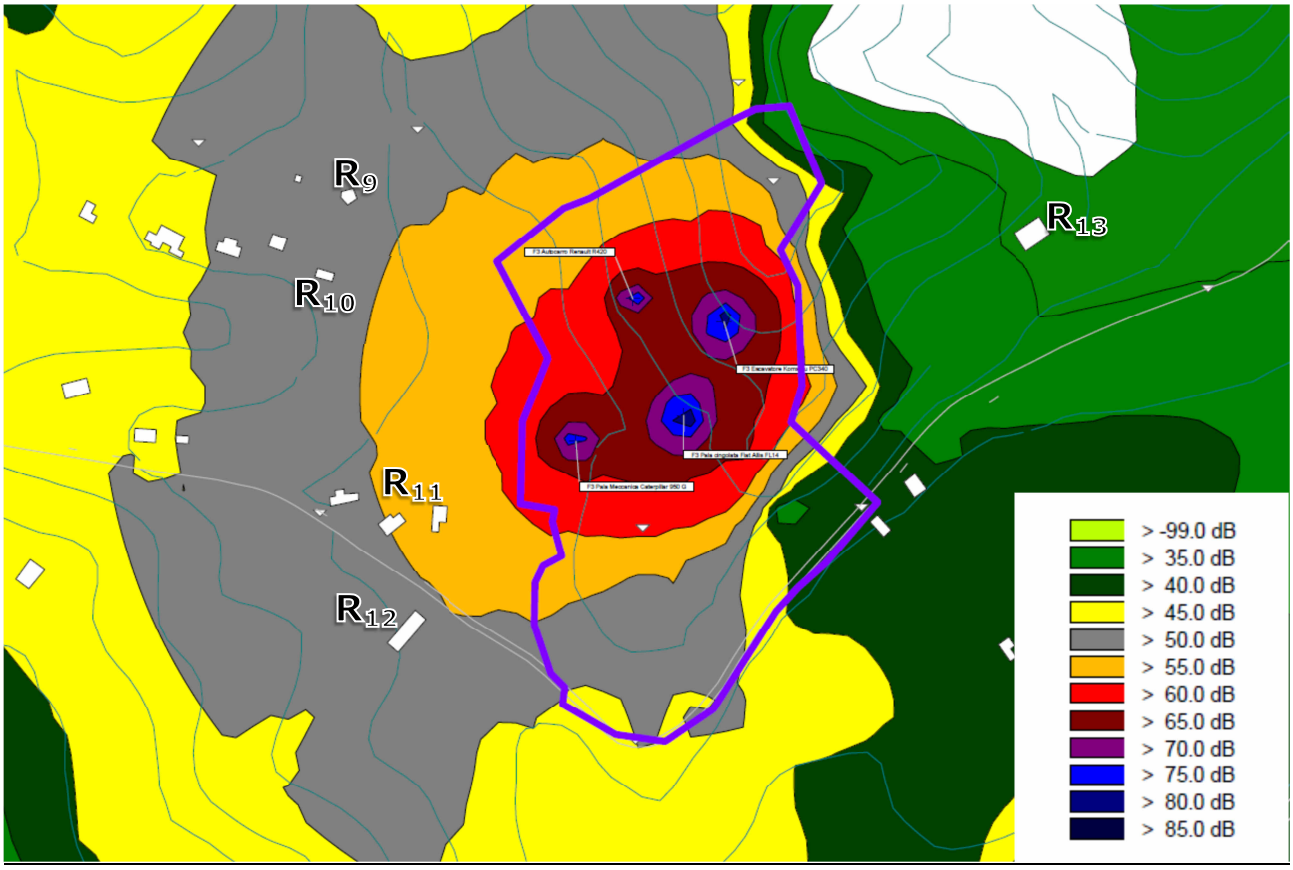
E' importante sottolineare che l'impianto lavorerà a commessa pertanto, posso verificarsi periodi in cui l'impianto funziona per tutte le 8 ore lavorative e altrettanti periodi in cui l'impianto lavorerà per solo 2–3 ore al giorno.

Il rispetto dei valori limite assoluti di immissione per il rumore ambientale dovrà comunque essere rivalutato nel momento in cui verrà adottato il Piano di Classificazione Acustico e la conseguente suddivisione in classi di destinazione d'uso del territorio da parte del Comune di Maracalagonis ai sensi della L. 447/95 e del DPCM 14/11/97 anche se, per attività come quella in oggetto sono previste deroghe ai limiti previsti dalla classificazione acustica per il periodo di esercizio della cava.

Lo stralcio delle mappe riportate di seguito, indicano l'andamento delle curve isofoniche espresse in dB(A) stimate a 4 m dal piano campagna e prodotte dalle sole attività in esame.




R5
R6
R8
R7
> -99.0 dB
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB


R9
R10
R11
R12
R13
> -99.0 dB
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RISPETTO DEL CRITERIO DIFFERENZIALE

Questo tipo di criterio è un ulteriore parametro di valutazione che si applica alle zone non esclusivamente industriali e che si basa sulla differenza di livello tra il "rumore ambientale" e il "rumore residuo''. Il "rumore ambientale" viene definito come il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A del rumore presente nell'ambiente con la sovrapposizione del rumore relativo all'emissione delle sorgenti disturbanti specifiche. Mentre con "rumore residuo" si intende il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A presente senza che siano in funzione le sorgenti disturbanti specifiche.

Non si dovrà tenere conto di eventi eccezionali in corrispondenza del luogo disturbato.

Le differenze ammesse tra il livello del "rumore ambientale" e quello del "rumore residuo" misurati nello stesso modo non devono superare i **5 dBA nel periodo diurno** e **3 dBA nel periodo notturno**.

La misura deve essere eseguita nel "tempo di osservazione" del fenomeno acustico.

Con il termine "tempo di osservazione" viene inteso il periodo, compreso entro uno dei tempi di riferimento (diurno, notturno), durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità. Nella misura del "rumore ambientale" ci si dovrà basare su un tempo significativo ai fini della determinazione del livello equivalente e comunque la misura dovrà essere eseguita nel periodo di massimo disturbo.

Nel caso in esame i valori limite differenziali non si applicano in quanto non sono presenti ricettori sensibili (visti come residenze abitative) nelle vicinanze dell'officina, ed ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile proprio secondo ciò che riporta l'art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97, e cioè:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- nelle aree di classe VI;
- alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Per la verifica del rispetto del limite differenziale al livello di pressione sonora registrato in facciata ai ricettori R_n, considerati rappresentativo del rumore residuo presso tutti i ricettori considerati, sono stati sommati i contributi massimi (scenario orario più critico) delle sorgenti sonore relative alle attività di coltivazione.

In base alle considerazioni fatte, i valori ottenuti si attestano quasi tutti intorno a valori inferiori ai 50 dB(A), tranne quelli relativi al ricettore R_{11} (intorno ai 55 dB(A)). Si può ragionevolmente pensare quindi, che i livelli di rumore ambientale, ai ricettori considerati, siano inferiori alla soglia di applicazione del criterio differenziale (50 dB(A) per il periodo diurno - interno all'abitazione) e pertanto viene verificata la condizione di esclusione dal campo di applicazione di tale criterio (art.4, comma 2 del DPCM 14/11/97).

13. Conclusioni

L'obiettivo della presente valutazione è stato quello di determinare l'impatto acustico prodotto dalla richiesta di inizio attività estrattiva nelle cave in concessione alla ditta S.I.FRA.
Per la caratterizzazione del clima acustico dell'area, è stato considerato il livello di pressione sonora registrato nell'area di indagine dai rilievi fonometrici già eseguiti in passato per conto della stessa ditta, effettuati per la caratterizzazione del rumore residuo dell'area.
Al fine di caratterizzare l'impatto acustico prodotto durante le fasi di coltivazione è stata preso in considerazione soltanto lo scenario post-operam utilizzando un modello matematico basato sulle seguenti assunzioni:

1. *Le simulazioni sono state effettuate nella porzione dell'area del piano di coltivazione prossima ai ricettori più esposti e le macchine operatrici sono state ubicate nelle posizione più gravose, a piano campagna e nelle porzioni dell'area più gravose per i ricettori.*
2. *Le sorgenti sonore utilizzate relative alle macchine operatrici sono quelle con il livello di potenza sonora più alto tra quelle a disposizione (pala cingolata e escavatore) e comunque utilizzate in tutte le fasi di coltivazione per tempi maggiori;*
3. *Le attività di lavoro cautelativamente sono state considerate contemporanee e continuative per 8 ore nel periodo di riferimento diurno.*

Dall'analisi dei dati ottenuti dalle simulazioni effettuate, relative al periodo medio diurno, si evidenziano livelli di rumore ambientale ai ricettori considerati, nel rispetto del valore limite assoluto di immissione pari a 60 dB(A) proprio della classe III.

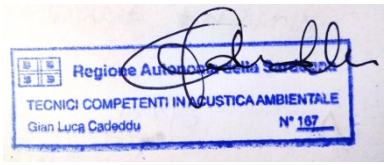
Dall'analisi dei dati ottenuti dalle simulazioni effettuate, relative al periodo orario diurno, si evidenzia che i livelli di rumore ambientale sono inferiori alla soglia di applicazione del criterio differenziale (50 dB(A) per il periodo diurno - interno all'abitazione) e pertanto viene verificata la condizione di esclusione dal campo di applicazione di tale criterio (art.4, comma 2 del DPCM 14/11/97).
Per quanto sopra, non risultano altresì necessari interventi di mitigazione del rumore, ma in ogni caso saranno necessari nuovi rilievi fonometrici post-operam per valutare la tesi implementata dal modello utilizzato per elaborare la presente relazione.

14. Allegati

Alla presente relazione si allegano:

1. Schede tecniche dei macchinari utilizzati per la simulazione dell'attività;
2. Mappatura dell'area interessata dall'intervento con curve isofoniche espresse in dB(A) prodotte dalle sole attività in esame;
3. Vista 3D dell'area in esame con le isofoniche relative all'attività produttiva studiata.

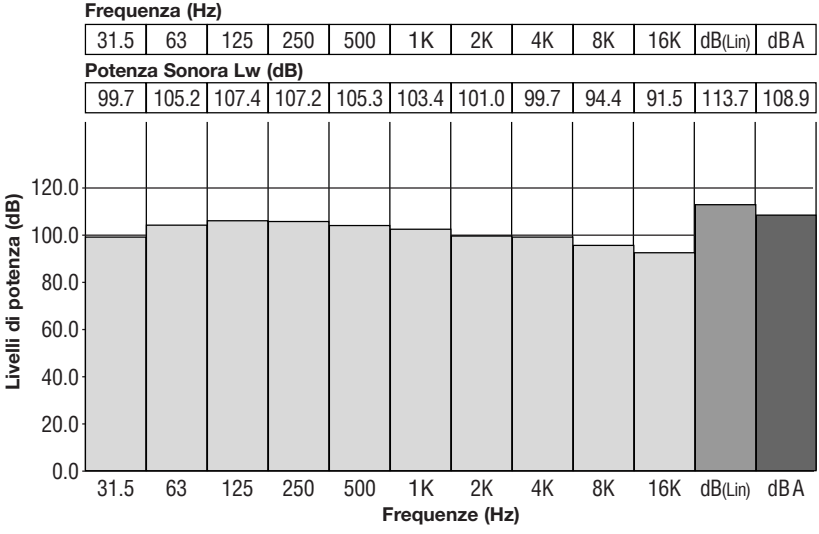
IL TECNICO



MACCHINA Tipo: **AUTOCARRO**	Modello: **330-36**
Marca: **IVECO (reg. medio)**	Potenza: **330 CV**
Anno di fabbricazione: **1991**	Potenza sonora: **109 dB (A)**

Frequenza (Hz)

31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(Lin)	dB A
Potenza Sonora Lw (dB)											
99.7	105.2	107.4	107.2	105.3	103.4	101.0	99.7	94.4	91.5	113.7	108.9

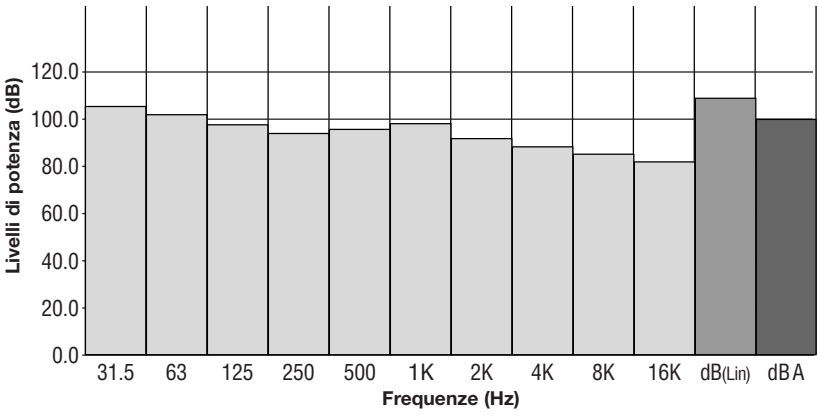


COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA

MACCHINA Tipo: **AUTOCARRO** Marca: **IVECO (reg. medio)**	Modello: **EUROTRAKKER 410E42** Potenza: **420 CV**
Anno di fabbricazione: **1999**	Potenza sonora: **102 dB (A)**

Frequenza (Hz)

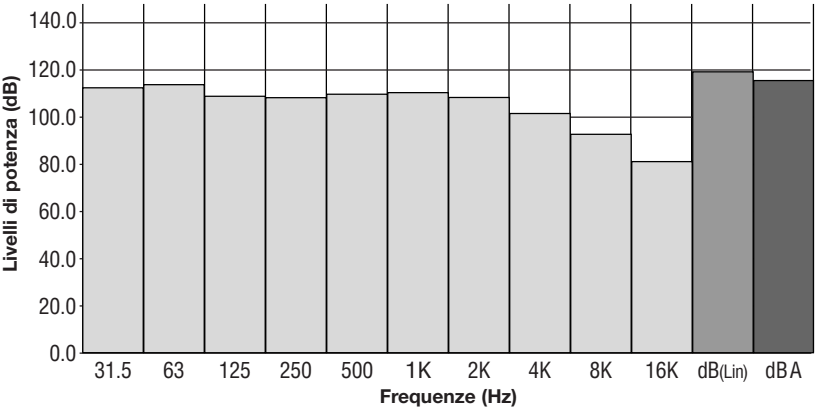
31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(Lin)	dBA
Potenza Sonora Lw (dB)											
106.2	102.4	97.5	95.8	96.2	98.8	94.4	89.5	86.5	81.3	109.3	101.9



COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA

MACCHINA Tipo: **AUTOCARRO DUMPER**	Modello: **769 C**
Marca: **CATERPILLAR**	Potenza: **360 CV**
Anno di fabbricazione: **1989**	Potenza sonora: **116 dB (A)**

Frequenza (Hz)	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(Lin)	dBA
Potenza Sonora Lw (dB)	112.9	113.1	109.7	109.7	111.1	111.9	110.2	102.0	92.3	81.1	120.0	115.9

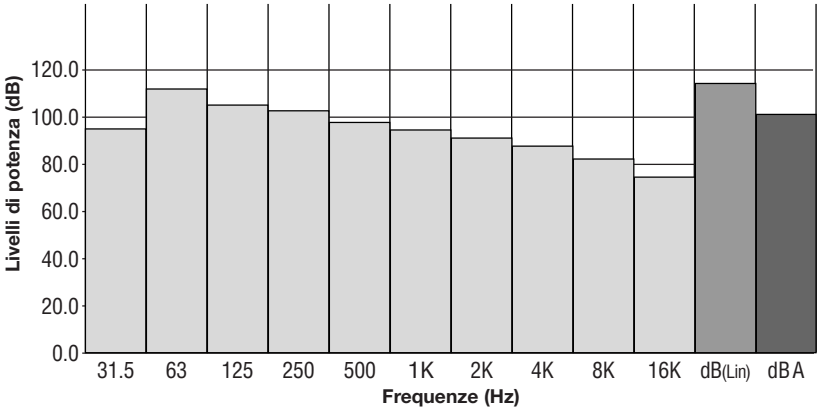


COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA

MACCHINA Tipo: **ESCAVATORE CINGOLATO**	Modello: **JS 160 NL**
Marca: **JCB**	Potenza: **70 KW** **CE**
Anno di fabbricazione: **1999**	Potenza sonora: **101 dB (A)**

Frequenza (Hz)

31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(Lin)	dB A
Potenza Sonora Lw (dB)											
96.2	112.7	105.4	103.1	98.9	94.7	91.8	88.3	81.7	75.5	114.1	101.4

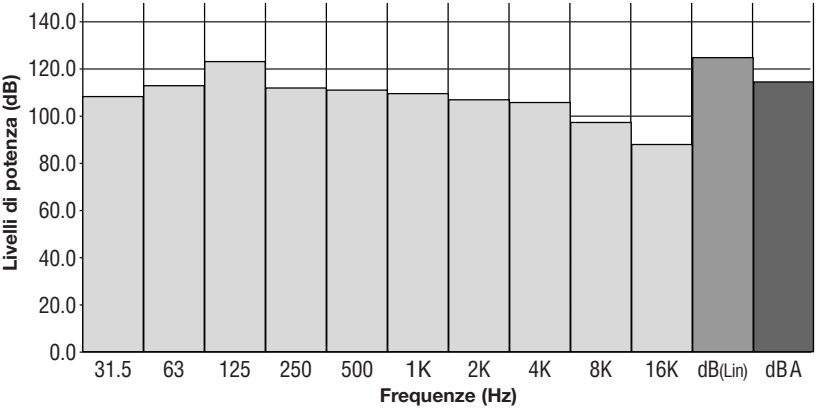


COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA

MACCHINA Tipo: **IMPIANTO DI VAGLIATURA** Marca: **OM TRACK**	Modello: **ULISSE II** Potenza: **75+14 KW** **CE**
Anno di fabbricazione: **1997**	Potenza sonora: **117 dB (A)**

Frequenza (Hz)

31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(Lin)	dBA
Potenza Sonora Lw (dB)											
109.4	114.1	122.9	112.8	112.2	111.3	108.7	107.4	98.4	87.4	124.6	116.6

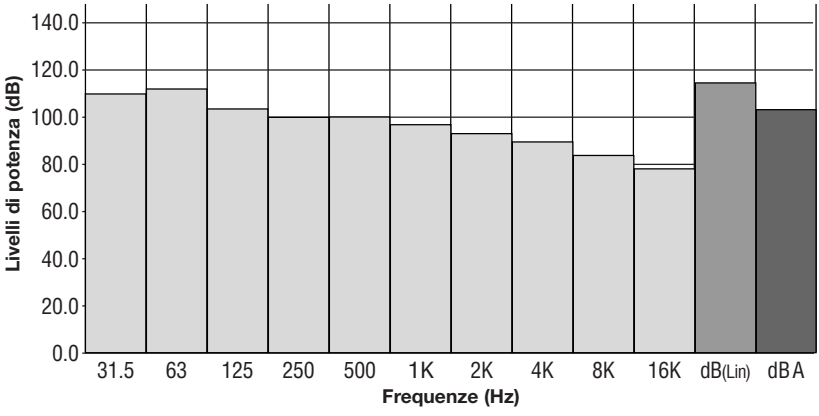


COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA

MACCHINA Tipo: **PALA MECCANICA GOMMATA** Marca: **CATERPILLAR**	Modello: **CAT 950 E** Potenza: **167 CV**
Anno di fabbricazione: **1992**	Potenza sonora: **103 dB (A)**

Frequenza (Hz)

31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(Lin)	dB A
Potenza Sonora Lw (dB)											
110.4	112.5	103.2	100.0	100.5	98.3	95.3	90.5	85.0	79.1	115.3	103.1

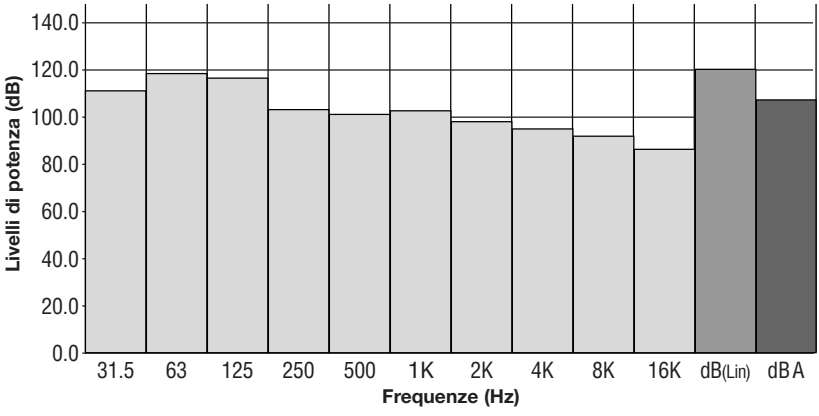


COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA

MACCHINA Tipo: **PALA MECCANICA GOMMATA** Marca: **CATERPILLAR**	Modello: **CAT 936** Potenza: **N.C.**
Anno di fabbricazione: **1988**	Potenza sonora: **107 dB (A)**

Frequenza (Hz)

31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(Lin)	dB A
Potenza Sonora Lw (dB)											
112.1	119.3	108.8	104.4	101.8	103.0	99.3	95.0	92.9	87.9	120.6	107.1

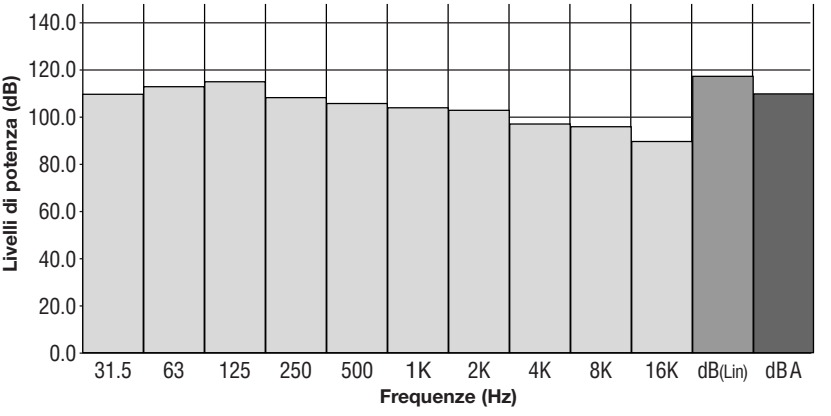


COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA

MACCHINA Tipo: **PALA MECCANICA CINGOLATA**	Modello: **FL 4 M**
Marca: **FIAT ALLIS**	Potenza: **60 CV**
Anno di fabbricazione: **1989**	Potenza sonora: **109 dB (A)**

Frequenza (Hz)

31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(Lin)	dBA
Potenza Sonora Lw (dB)											
109.3	112.3	115.2	108.6	105.2	102.8	102.4	97.4	96.8	91.1	118.7	109.4



COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA

Nome	Potenza sonora PWL Giorno (dBA)	Altezza (m)	Tempo di funzionamento	Coordinate X (m)	Y (m)	Z (m)
Zona di lavoro F1						
F1 - Impianto di frantumazione	117.0	4	330	1523810	4346976	70.6
F1 Area di lavorazione - Escavatore	109.4	4	330	1523910	4347036	70.4
F1 Area Stoccaggio - Pala meccanica	103.1	4	330	1523702	4347085	72.5
F1 Area Stoccaggio - Mezzo d'opera (ASTRA	101.9	4	330	1523706	4347091	72.4
Zona di lavoro F2						
F2 Astra BM21 (1)	101.9	4	330	1524411	4346987	109.4
F2 Astra BM21 (2)	101.9	4	330	1524317	4346753	74.7
F2 Dumper Perlini TI5	101.4	4	330	1524358	4346960	104.0
F2 Escavatore Komatzu PC 340	108.9	4	330	1524413	4346917	96.6
F2 Fiat Iveco 330/30 cassonato	107.1	4	330	1524278	4346810	84.0
F2 Pala meccanica Caterpillar 936	103.1	4	330	1524453	4346854	101.3
F2 Pala meccanica Caterpillar 950 G	109.4	4	330	1524514	4346895	104.1
F2 Pala meccanica cingolata Fiat Allis FL 14	101.9	4	330	1524396	4346857	94.7
Zona di lavoro F3						
F3 Autocarro Renault R420	101.4	4	330	1526427	4347270	97.2
F3 Escavatore Komatsu PC340	109.4	4	330	1526479	4347256	112.2
F3 Pala cingolata Fiat Allis FL14	109.4	4	330	1526456	4347293	92.4
F3 Pala Meccanica Caterpillar 950 G	103.1	4	330	1526394	4347188	84.0

Nota:
I tempi di funzionamento dei macchinari sono espressi in minuti

Comune di Maracalagonis
Provincia di Cagliari

VERIFICA DEI LIVELLI DI RUMOROSITA'
ai sensi della Legge 26 ottobre 1995 n. 447

RELAZIONE TECNICA
VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Data:
11 ottobre 2019

Revisione :
0

Tavola: n. 2

Livelli di emissione nel tempo di riferimento GIORNO

Valutazione di impatto acustico delle emissioni sonore provenienti da attività di coltivazione cave di materiali inerti.

Tecnico:
ing. Gian Luca Cadeddu

Committente:
S.I.FRA S.r.L.

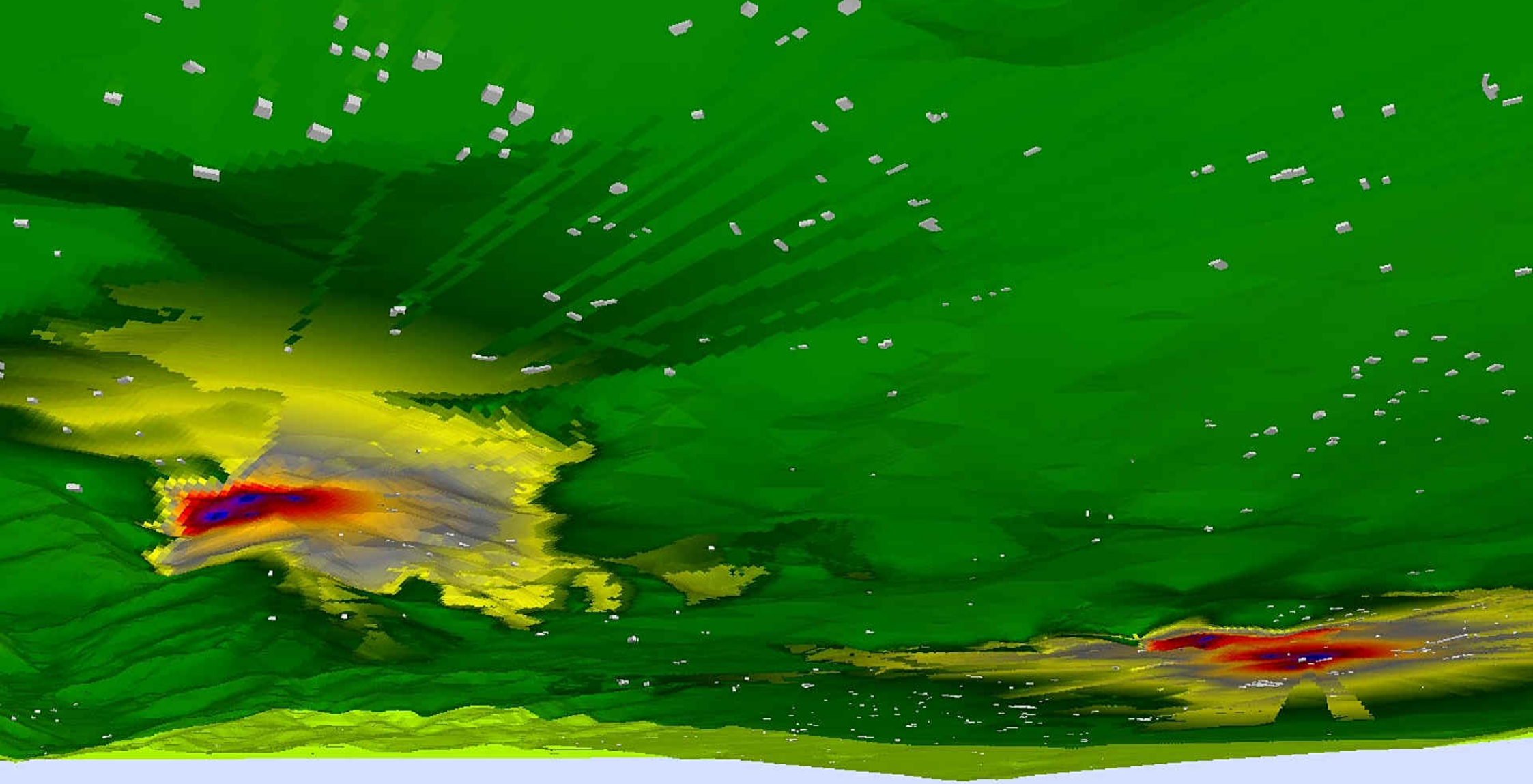
Griglia coordinate:
Gauss - Boaga

Temperatura:
15 °C

Umidità:
80%

Scala:
1:4000

Data stampa:
11 ottobre 2019

- Sorgente puntiforme
- Edificio
- Punto quotato
- Curve di livello

- > -99.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB