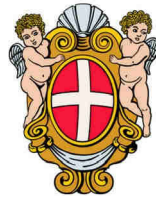




REGIONE DEL VENETO



COMUNE DI MALO



PROVINCIA DI VICENZA

Attività di messa in riserva/recupero di rifiuti non pericolosi (CER170101) lungo il cantiere della Superstrada Pedemontana Veneta (SPV)

Redazione



NEXTECO s.r.l.
Via dei Quartieri, 45
36016 Thiene (VI)

dott. for. ~~Gabriele~~ **Caillotto**



Committente



SIS S.c.p.a
Via Invorio n 24/A
10146 Torino

Sede operativa:
Via della Stazione
36073 Cornedo Vicentino (VI)

Il Direttore di Cantiere
geom. *Luigi Cordaro*

Misure eseguite da:



TITOLO

**Valutazione previsionale di impatto
acustico – sito di Malo**

REV.
00

DATA
GIU 18

SCALA
--

CODICE ELABORATO

N 4 2 5 D

| REV N | DATA | MOTIVO DELL'EMISSIONE | ESEGUITO | CONTROLLATO | APPROVATO |
|-------|--------|-----------------------|-----------|-------------|-----------|
| 00 | GIU 18 | PRIMA EMISSIONE | R.R.-M.C. | G.C. | G.C. |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. Premessa | 3 |
| 2. Riferimenti normativi | 4 |
| 2.1. NORMATIVA NAZIONALE | 4 |
| 2.2. NORMATIVA REGIONALE | 9 |
| 3. Analisi dei recettori sensibili..... | 10 |
| 3.1. INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI | 10 |
| 3.2. MAPPATURA DEI CORPI RECETTORI SENSIBILI | 11 |
| 4. Descrizione del clima acustico attuale..... | 12 |
| 4.1. RILIEVI FONOMETRICI | 12 |
| 4.2. INCERTEZZA DELLE MISURE E VARIABILI AMBIENTALI..... | 13 |
| 4.3. TAVOLE GRAFICHE DEI CAMPIONAMENTI | 14 |
| 5. Valutazione degli impatti..... | 19 |
| 5.1. SCALA DI IMPATTO | 19 |
| 5.2. SISTEMI ANALITICI DI CALCOLO E SIMULAZIONE..... | 21 |
| 5.3. DESCRIZIONE DELLO STANDARD DI CALCOLO E DEL SOFTWARE PREVISIONALE UTILIZZATO | 25 |
| 6. Modellazione digitale degli impatti del cantiere | 26 |
| 6.1. CALIBRAZIONE DEL MODELLO DELLO STATO ATTUALE | 26 |
| 6.1.1. taratura delle sorgenti dello stato di fatto | 27 |
| 6.1.2. Rappresentazione grafica dello stato di fatto | 29 |
| 6.1.3. Tavola riassuntiva dei recettori allo stato attuale..... | 30 |
| 6.2. MODELLAZIONE PREVISIONALE DELL'IMPATTO DI CANTIERE NELLA CONFIGURAZIONE DEFINITIVA CON FRANTOIO MOBILE . | 31 |
| 6.2.1. Rappresentazione grafica dell'impatto di cantiere con inserimento del frantoio..... | 34 |
| 6.2.2. Tavola riassuntiva dei recettori con avviamento del frantoio | 35 |
| 7. Sintesi dei risultati delle simulazioni | 36 |
| 8. Monitoraggio in corso d'opera | 37 |
| 9. Conclusioni | 38 |
| 10. Certificato di taratura della strumentazione..... | 40 |
| 11. Riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale | 42 |

1. PREMESSA

La presente documentazione d'impatto acustico è redatta ai sensi dell'art. 8 della Legge n. 447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" ed in accordo alle Linee Guida dell'A.R.P.A. Veneto, approvate dallo stesso Ente con Delibera del Direttore Generale n. 3/2008, in ottemperanza ai requisiti minimi indicati dalla L.R. Veneto 11/2001.

Il cantiere di cui verrà valutato l'impatto acustico fa parte del complesso di opere correlate alla costruzione della Superstrada Pedemontana Veneta (S.P.V.). Nello specifico verrà studiata l'installazione di un impianto di frantumazione di rifiuti inerti di tipo semovente su cingoli, posizionato all'interno del cantiere nel comune di Malo, il tratto interessato dall'intervento si estende dalla pk 18+100 alla 18+300.

L'adozione di tale impianto di frantumazione si è resa necessaria per permettere la riduzione volumetrica dei rifiuti inerti generati dalla demolizione integrale di strutture in c.a.p. interferenti SPV, delle corree (cordoli guida per la realizzazione dei diaframmi e dei muri), dalla scapitozzatura delle teste dei pali e dei diaframmi per la realizzazione delle opere della SPV e dalla demolizione di opere provvisoriale in cemento armato.

Per quanto riguarda gli orari di lavoro, l'autorizzazione in deroga emanata dal Comune di Malo per le lavorazioni della SPV riporta i seguenti limiti di orario:

L'attività di cantiere è consentita nei giorni feriali dalle ore 07.00 alle ore 20.00 rispettando l'interruzione pomeridiana, di almeno un'ora, dalle ore 12.00 alle ore 15.00."

L'impianto in questione opererà indicativamente per 2 ore dalle 08.00 alle 12.00 e dalle 13.00/14.00 alle 17.00/18.00.

Le lavorazioni previste per tale impianto comporteranno complessivamente il trattamento di circa 2.200 mc di rifiuti inerti da demolizione.

La macchina di cui si prevede l'uso sarà la frantumatrice mod. OM – CRUSHER ULISSE 99H06300T prodotta dalla Officine Meccaniche di Ponzano Veneto S.r.l., in grado di lavorare a pieno regime circa 300 ton/h di materiale.

Il documento sarà suddiviso essenzialmente in tre blocchi:

- Nel primo blocco saranno valutati tutti gli aspetti riguardanti la situazione allo stato attuale, presenza e tipologia di edifici esistenti nel territorio, classificazione acustica delle aree oggetto di valutazione, normativa specifica, inoltre saranno riportati i risultati delle campagne di monitoraggio strumentale svolte nella zona; le valutazioni saranno necessarie ad una corretta modellizzazione digitale dell'area, riprodotta mediante software di ricostruzione tridimensionale;
- Nel secondo blocco sarà ricostruita la situazione di "stato di fatto", in quanto nell'area sono già in opera i cantieri per la realizzazione delle opere della SPV. I campionamenti acustici eseguiti infatti sono relativi ad uno stato di cantiere già in attività e verranno utilizzati per la ricostruzione dell'impatto delle lavorazioni allo stato attuale.
- Nel terzo ed ultimo blocco si procederà alla valutazione dell'impatto del cantiere nella configurazione definitiva, ossia comprensiva di impianto di frantumazione. Verrà inserito l'impianto nel modello di impatto acustico al quale sarà aggiunto anche il traffico di mezzi pesanti indotto dal trasporto degli inerti e le pale meccaniche che movimentano il materiale lavorato dal frantumatore.

Per quanto concerne la caratterizzazione acustica della zona indagata, non vi sono sorgenti acustiche fisse in grado di caratterizzare l'ambiente circostante, vi è un consistente traffico veicolare sulla SP46 ma ad una distanza di oltre 800 metri dal cantiere, il rumore di zona è quindi correlato principalmente alle attività di cantiere in atto, la movimentazione dei mezzi e lo scavo nell'area del tracciato dell'opera in costruzione.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1. Normativa nazionale

Per quanto attiene quindi alla valutazione dei risultati, vengono adottati come guida la **legge 26 ottobre 1995 n. 447** "legge quadro sull'inquinamento acustico" e il **DPCM 1 marzo 1991** successivamente modificato, per quanto riguarda i limiti espositivi, dal **DPCM 14 novembre 1997** riportante i nuovi valori limite delle sorgenti sonore.

Il comune di Malo ha provveduto ad approvare idoneo Piano di Classificazione Acustica del Territorio (P.C.A.) secondo il quale le abitazioni potenzialmente interessate dal rumore prodotto dal nuovo frantumatore ricadono tutte nelle classi **III "aree di tipo misto"**, **IV "aree di intensa attività umana"** e **V "aree prevalentemente industriali"** in funzione della posizione in aree agricole o in prossimità di zone produttive del comune.

Il confronto dei valori di clima acustico e dei livelli previsti dopo l'avviamento dell'impianto di frantumazione con i limiti di legge, permette di comprendere la necessità o meno di richiedere al Comune interessato l'autorizzazione in deroga agli stessi limiti per le attività di cantiere. Si precisa che la committenza ha già provveduto ad effettuare adeguate richieste in deroga ai limiti per tutti i cantieri della nuova infrastruttura, i cui studi però non ricomprendevano l'utilizzo di impianti di frantumazione, oggetto quindi di specifico studio di impatto.

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dBA**Classi di destinazione d'uso del territorio e tempi di riferimento**

| <i>classi di destinazione d'uso del territorio</i> | <i>tempi di riferimento</i> | |
|--|-----------------------------|------------------------|
| | Diurno (06.00-22.00) | Notturmo (22.00-06.00) |
| I aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

Valori limite assoluti di immissione

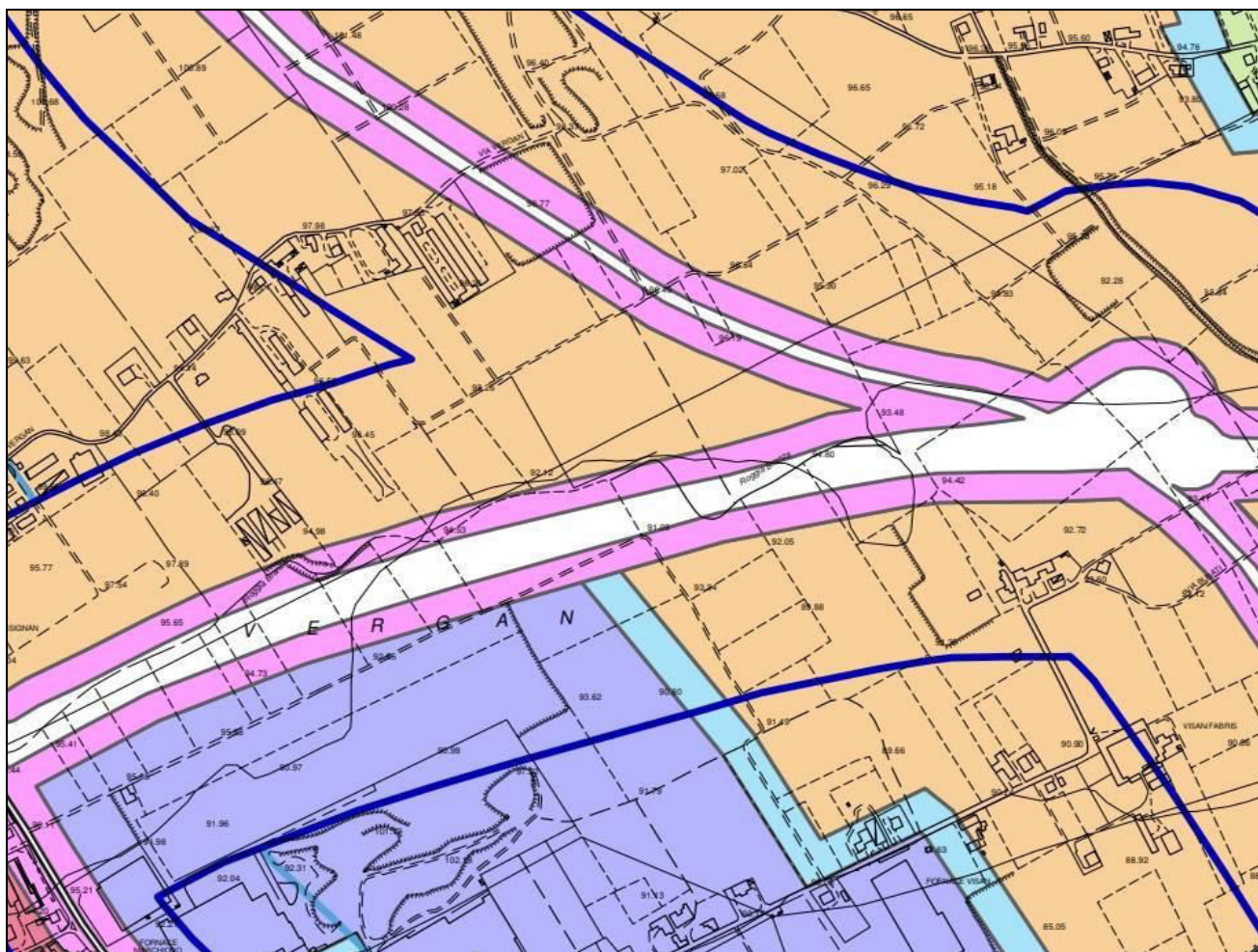
Per quanto riguarda le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali etc. i valori limite assoluti di immissione, elencati in tabella C del decreto 14 novembre 1997, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi.

All'esterno di tali fasce, queste sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

All'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate in precedenza, devono rispettare i limiti riportati in tabella C del decreto 14 novembre 1997.

ESTRATTO DEL P. C. A. – COMUNE DI MALO

Figura 1



LEGENDA:

| | |
|---|--|
|  | CLASSE I - Aree particolarmente protette Valori limite assoluti di immissione diurni: dB 50 - notturni: dB 40 |
|  | CLASSE II - Aree prevalentemente residenziali Valori limite assoluti di immissione diurni: dB 55 - notturni: dB 45 |
|  | CLASSE III - Aree di tipo misto Valori limite assoluti di immissione diurni: dB 60 - notturni: dB 50 |
|  | CLASSE IV - Aree ad intensa attività umana Valori limite assoluti di immissione diurni: dB 65 - notturni: dB 55 |
|  | CLASSE V - Aree prevalentemente industriali Valori limite assoluti di immissione diurni: dB 70 - notturni: dB 60 |
|  | Fasce di transizione |

Tabella A: classificazione del territorio comunale (art. 1 del DPCM 14 novembre 1997)

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.

CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impegnano macchine operatrici.

CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da insediamenti industriali e prive di insediamenti abitativi.

Ai fini della legge 447/95 si definiscono:

- **"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.
- **I valori limite di immissione** sono ulteriormente suddivisi in:
 - **valori limite assoluti**, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
 - **valori limite differenziali**, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.
- **"valori limite di emissione"** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **"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, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

Valori limite differenziali di immissione D.P.C.M. 14/11/ 97 Art. 4.

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.
2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:
 - a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
 - b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.
3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano 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.

2.2. Normativa regionale

Molte regioni, anche se non tutte, hanno emanato circolari, leggi e delibere sia prima che dopo la pubblicazione del DPCM 01.03.1991 e della Legge Quadro n. 447/95.

Per quanto riguarda la Regione del Veneto si segnala la Legge Regionale n. 21 del 10.05.1999 "Norme in materia di inquinamento acustico". La norma regionale, all'art. 7 "Emissioni sonore da attività temporanee" stabilisce in particolare che "nei cantieri edili i lavori con macchinari rumorosi sono consentiti dalle ore 8.00 alle ore 19.00, con interruzione pomeridiana individuata dai regolamenti comunali, tenuto conto delle consuetudini locali e delle tipologie e caratteristiche degli insediamenti" e inoltre che "deroga agli orari e ai divieti [...] può essere prevista nei regolamenti comunali".

Ulteriori deroghe agli orari e ai divieti possono essere autorizzate dal comune su richiesta scritta e motivata del soggetto interessato.

Tale normativa si applica esclusivamente alle attività cantieristiche.

3. ANALISI DEI RECETTORI SENSIBILI

3.1. Individuazione dei recettori

L'esecuzione di una attendibile valutazione previsionale di impatto acustico ha reso necessaria l'individuazione di un certo numero di recettori sensibili rappresentativi; dalle verifiche effettuate in loco è stato possibile isolare le strutture di tipo residenziale potenzialmente disturbate dalle opere di cantiere e presumibilmente anche dal nuovo impianto di frantumazione dei rifiuti inerti con il relativo traffico indotto.

Tali edifici recettori, indicati nella successiva mappa con il cod. "R", corrispondono essenzialmente al primo anello di fabbricati sensibili presenti nei pressi dell'area in fase di indagine; si è scelto di non espandere ulteriormente l'analisi delle strutture sensibili oltre i 600 metri dall'area in cui verrà predisposto il frantumatore, in quanto non si ritiene che le attività di frantumazione comportino la generazione di livelli di rumore percepibili oltre tale distanza.

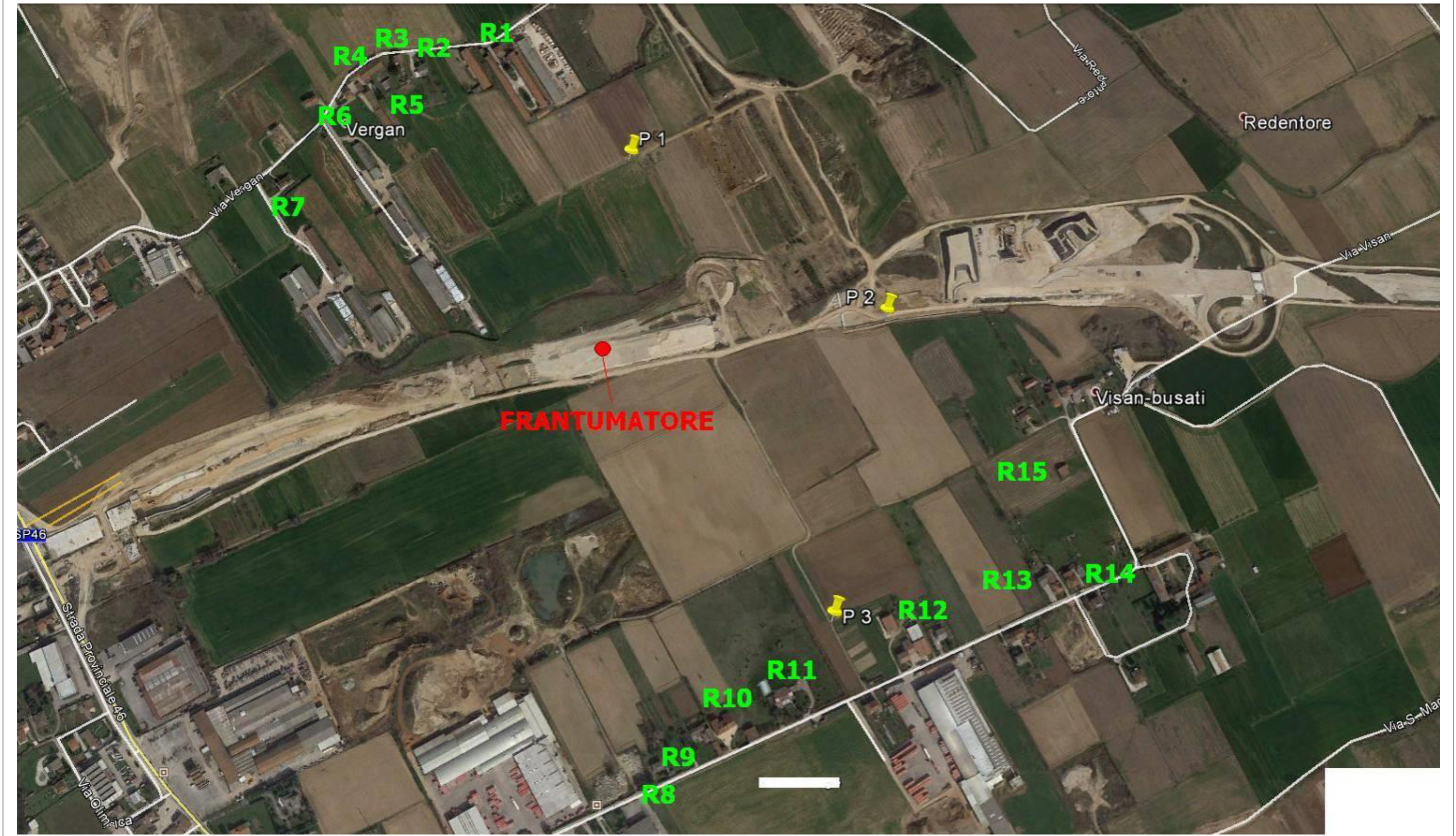
Nella tabella sottostante sono riportati i recettori, identificabili nel modello in senso antiorario. Per ogni recettore è riportato il Comune di appartenenza. Per quanto concerne infine la distanza dal cantiere, i calcoli sono effettuati valutando l'effettiva distanza del recettore dal centro del frantumatore.

| Recett. | Tipologia edificio | Dist. dal cantiere | Individuazione spaziale |
|---------|--------------------|--------------------|---|
| R1 | abitazione | 490 m | Abitazione a nord del cantiere, su Via Vergan |
| R2 | abitazione | 510 m | Abitazione a nord del cantiere, su Via Vergan |
| R3 | abitazione | 540 m | Abitazione a nord del cantiere, su Via Vergan |
| R4 | abitazione | 560 m | Abitazione a nord del cantiere, su Via Vergan |
| R5 | abitazione | 525 m | Abitazione a nord/ovest del cantiere, su Via Vergan |
| R6 | abitazione | 560 m | Abitazione a nord/ovest del cantiere, su Via Vergan |
| R7 | abitazione | 565 m | Abitazione a nord/ovest del cantiere, su Via Vergan |
| R8 | abitazione | 515 m | Abitazione a sud, su Via Visan |
| R9 | abitazione | 505 m | Abitazione a sud, su Via Visan |
| R10 | abitazione | 505 m | Abitazione a sud, su Via Visan |
| R11 | abitazione | 490 m | Abitazione a sud, su Via Visan |
| R12 | abitazione | 505 m | Abitazione a sud, su Via Visan |
| R13 | abitazione | 585 m | Abitazione a sud/est, su Via Visan |
| R14 | abitazione | 620 m | Abitazione a sud/est, su Via Visan |
| R15 | abitazione | 560 m | Abitazione a sud/est, su Via Visan |

3.2. Mappatura dei corpi recettori sensibili

TAVOLA DEI CORPI RECETTORI SENSIBILI

Figura 2



4. DESCRIZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE

4.1. Rilievi Fonometrici

La valutazione dei livelli acustici attualmente presenti in zona è stata condotta mediante l'esecuzione di una campagna di misurazioni strumentali del rumore in prossimità di strade e nuclei abitativi, prestando particolare attenzione alle sorgenti acustiche che maggiormente caratterizzano l'ambiente, comprese le opere di cantiere già in atto.

La valutazione del clima acustico è stata condotta effettuando complessivamente tre campionamenti distribuiti nella zona agricola circostante il cantiere.

Le postazioni di misura, visibili nell'immagine precedente, sono individuate nel seguente ordine:

- **Postazione P1**, il primo campionamento è stato eseguito a nord del cantiere, su un tracciato agricolo a metà tra il cantiere e Via Vergan. La postazione dista circa 250 metri dal cantiere ed altri 250 metri dalla strada. Il campionamento è stato eseguito in corrispondenza della falegnameria presente a nord dell'area.
- **Postazione P2**, la seconda misura è stata eseguita in corrispondenza con il confine sud del cantiere della SPV. Misura di valutazione del rumore di cantiere attuale, dovuto quasi esclusivamente al traffico veicolare dei mezzi pesanti. Postazione di misura individuabile in diagonale nord/ovest, a circa 290 metri dal nucleo abitativo "Visan-Busati".
- **Postazione P3**, l'ultimo campionamento è stato eseguito sempre su un tratto di strada agricola che parte da Via Visan, di fronte all'ingresso della Fornace Visana. Misura a circa 100 metri dal ciglio di via Visan.

Al fine di ottenere misure caratteristiche del clima acustico in esame, nei periodi della giornata ritenuti maggiormente rappresentativi, sono stati effettuati dei campionamenti della durata di 30 minuti.

Il microfono dell'analizzatore di spettro TETRA FV8440, è stato posto a 1,7 metri di altezza, in direzione delle sorgenti che caratterizzano ogni singolo campionamento. All'inizio ed alla fine di ogni ciclo di misura, è stato verificato che a 1000 Hz il livello fast dello strumento risultasse di 114 dB +/- 0,5.

I dati acquisiti sono stati scaricati su PC e analizzati successivamente con il software di elaborazione Noise & Vibration Works.

Tra i diversi valori memorizzati, sono stati successivamente analizzati l'andamento dei livelli percentili L01, L10, L50, L90 ed L95 e naturalmente il livello sonoro equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq).

Il percentile L95 corrisponde ad un livello di rumore presente per il 95% della durata di ogni singolo campionamento. Pertanto tale livello risulta particolarmente utile in quanto è quel valore che può essere associato al rumore di fondo della zona, con esclusione di eventi occasionali, picchi o disturbi di carattere temporaneo.

4.2. Incertezza delle misure e variabili ambientali

Incetezza della parte microfonica

Questa parte è sicuramente quella che della catena strumentale può avere più problemi. Infatti dobbiamo pensare che il microfono ed in particolare la membrana è sottoposta a escursioni termiche notevoli e non sempre il funzionamento continua a essere lineare. Anche l'umidità incide pesantemente sulla risposta del microfono in quanto questo è fondamentalmente un condensatore che ha come dielettrico l'aria e quando questa è umida variano le condizioni di movimento della membrana e della conducibilità dielettrica. Dalle osservazioni svolte in molti anni di misure e in molteplici verifiche su sistemi di monitoraggio per esterni, la variabilità di risposta dei microfoni per esterni può essere contenuta entro 0,8 dBA.

Variabilità delle condizioni emissive della sorgente

Se durante i rilievi non avvengono eventi straordinari, la ripetibilità emissiva di un insieme di sorgenti sul territorio è notevole e da giorno a giorno (almeno per i feriali) abbiamo valori medi globali che si discostano entro 1 dBA.

Variabilità delle condizioni atmosferiche

Per il fatto stesso che le misure vengono eseguite all'esterno, questi elementi sono più importanti di quanto sembri. Una variazione della velocità dell'aria, anche modesta, può comportare una variazione di livello di alcuni dBA, per cui è bene che le misure avvengano in condizioni pressoché stabili. In condizioni di controllo dei parametri dove si hanno temperature comprese tra i 5 e i 35 °C, velocità dell'aria inferiore a 1 m/s e umidità compresa tra il 30 e il 90% con un normale sistema per esterni possiamo stare sotto un'incertezza di 0,5 dBA.

Campo sonoro nel punto di misura

Questo elemento può avere una certa importanza se nelle vicinanze del punto di misura vi sono superfici riflettenti. Sicuramente i valori rilevati ad una certa distanza dal bordo dell'infrastruttura ma in due contesti di campo sonoro diversi possono portare a differenze di alcuni dBA. L'importante è che se questa misura è finalizzata alla taratura di un modello matematico, ne si tenga conto in fase di simulazione.

Calcolo delle incertezze associate alle misure

Tenuto conto delle grandezze che intervengono nella determinazione del misurando, l'incertezza associata alle misure acustiche può essere valutata come inferiore ai 2 dBA.

Nella Tabella sottostante sono riportati i risultati ottenuti per ciascun intervallo di misurazione suddivisi per:

1. Livello equivalente di rumore in dBA che rappresenta il livello di un ipotetico rumore costante che, se sostituito al rumore reale per lo stesso intervallo di tempo, comporterebbe la stessa quantità totale di energia sonora. Tale grandezza viene introdotta per poter caratterizzare con un solo dato di misura un rumore variabile, per un intervallo di tempo prefissato;
2. Livello di rumore che è stato superato per il 10% dell'intervallo di misura (L_{10}) o livello di rumore di picco;
3. Livello di rumore che è stato superato per il 50% dell'intervallo di misura (L_{50}) o rumorosità media;
4. Livello di rumore che è stato superato per il 90% dell'intervallo di misura (L_{90}) o rumorosità di fondo;

4.3. Tavole grafiche dei campionamenti

Parametri registrati durante i campionamenti

| | |
|--------------------------|--|
| • tempo di riferimento: | diurno |
| • data della sessione: | misure eseguite il giorno 29 maggio 2018 |
| • tempo di osservazione: | dalle ore 08.30 alle ore 12:00 |
| • Tecnico competente: | p.a. Roberto Romanini |
| • Tecnici osservatori: | Casaro Michele – Cattelan Giordano |
| • Condizioni climatiche: | nell' arco di tempo necessario per le misure le condizioni climatiche presentavano cielo sereno, vento assente |

Le condizioni meteorologiche riscontrate sono state le seguenti:

| | |
|-----------------|---------|
| Temperatura: | 27° C |
| Vento: | Assente |
| Cielo: | Sereno |
| Precipitazioni: | Assenti |

Strumentazione utilizzata

| | |
|---|---|
| Analizzatore: | F & V 8440 – matr. 1105001 - IEC 61672-1, classe 1 |
| Preamplificatore: | PCB mod. TEDS 378B02 |
| Microfono: | PCB mod. 377B02 |
| Schermo antivento: | CEL mod. 2962 |
| Calibratore di precisione | CEL mod. 284\2 classe I |
| Elaborazione dati e grafica delle misure: | NWW versione 2.8.2 Numero di serie NWW 101-0613 Spectra S.r.l. |

| | | | | | |
|---|--|-----------|------------|------------|---------|
| Postazione | Postazione di misura P1 | | | | |
| Identificativo misura | Postazione 1 MALO | | | | |
| Tempo di rilevamento | 30 minuti | data | 29/05/2017 | Ora inizio | 08.43 |
| Note | Rumore di fondo del cantiere, attività di scavo e carico degli inerti su camion. Qualche colpo derivante da lavorazioni manuali nell'area. | | | | |
| Analisi spettrale – Analisi in frequenza per bande di un terzo di ottava pesatura A | | | | | |
| LAeqT10: | 44.7 dB | Minimo: | 34.8 dB | L30 | 42.5 dB |
| SEL: | 75.5 dB | Dev. std. | 3.5 dB | L50 | 41.1 dB |
| Media: | 41.9 dB | L1 | 53.7 dB | L90 | 38.7 dB |
| Massimo: | 69.6 dB | L10 | 46.5 dB | L95 | 37.8 dB |

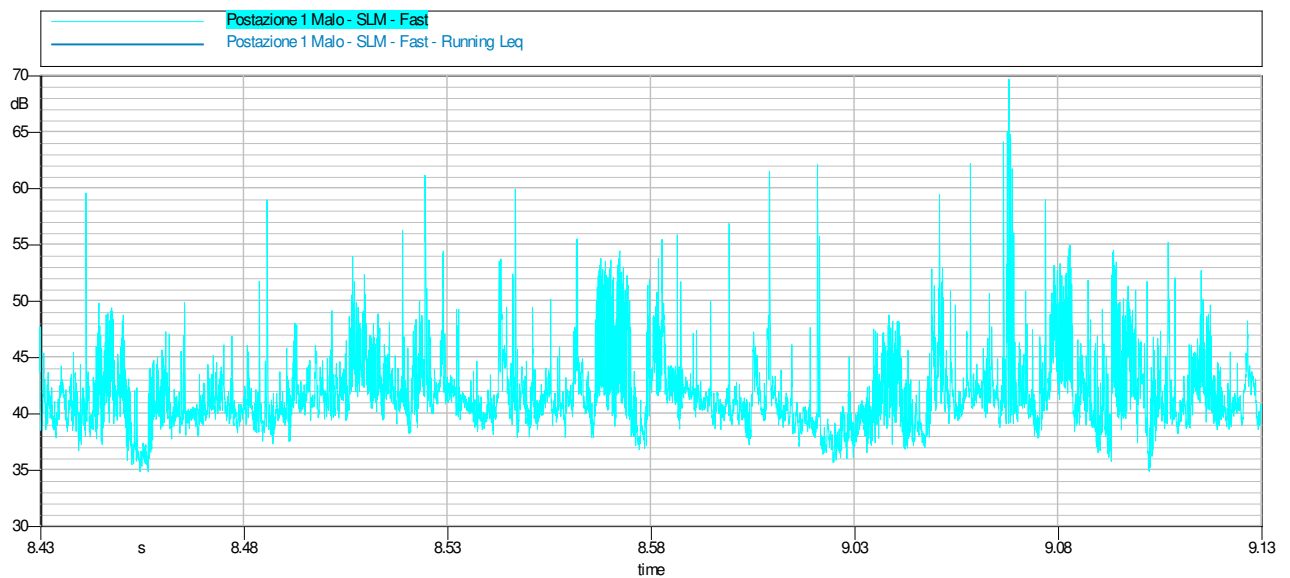
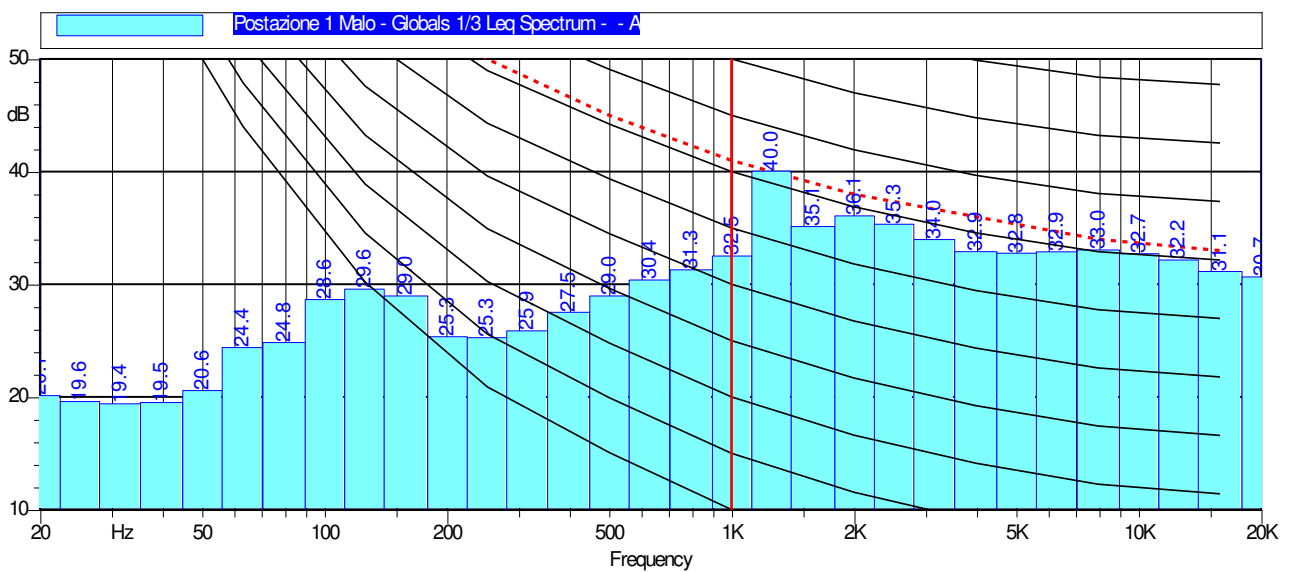


Grafico n. 1

| | | | | | |
|-----------------------|---|------|------------|------------|-------|
| Postazione | Postazione di misura P2 | | | | |
| Identificativo misura | Postazione 2 MALO | | | | |
| Tempo di rilevamento | 30 minuti | data | 29/05/2017 | Ora inizio | 09.28 |
| Note | Scavo di terreno e movimentazioni frequenti di materiale con camion, Passaggio di mezzi di cantiere sulla pista interna all'area. Picchettamenti ed altre attività. | | | | |

Analisi spettrale – Analisi in frequenza per bande di un terzo di ottava pesatura A

| | | | | | |
|-----------------------|---------|-----------|---------|-----|---------|
| L _{Aeq} T10: | 60.0 dB | Minimo: | 45.1 dB | L30 | 59.0 dB |
| SEL: | 90.8 dB | Dev. std. | 5.7 dB | L50 | 56.4 dB |
| Media: | 55.9 dB | L1 | 69.6 dB | L90 | 47.5 dB |
| Massimo: | 83.9 dB | L10 | 62.6 dB | L95 | 46.6 dB |

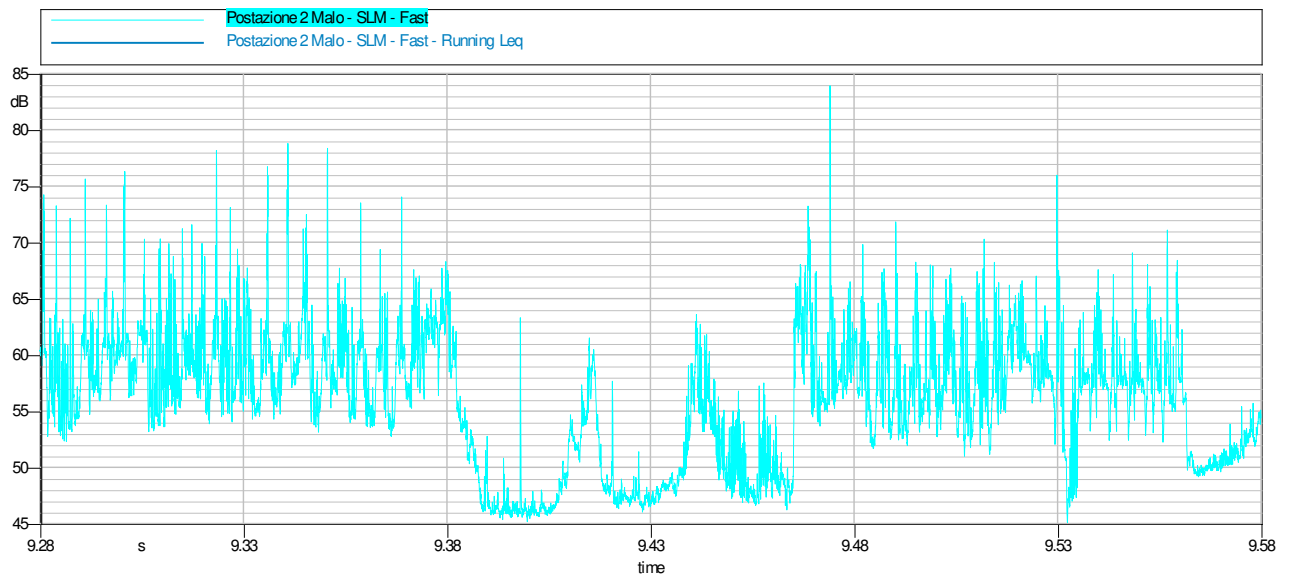
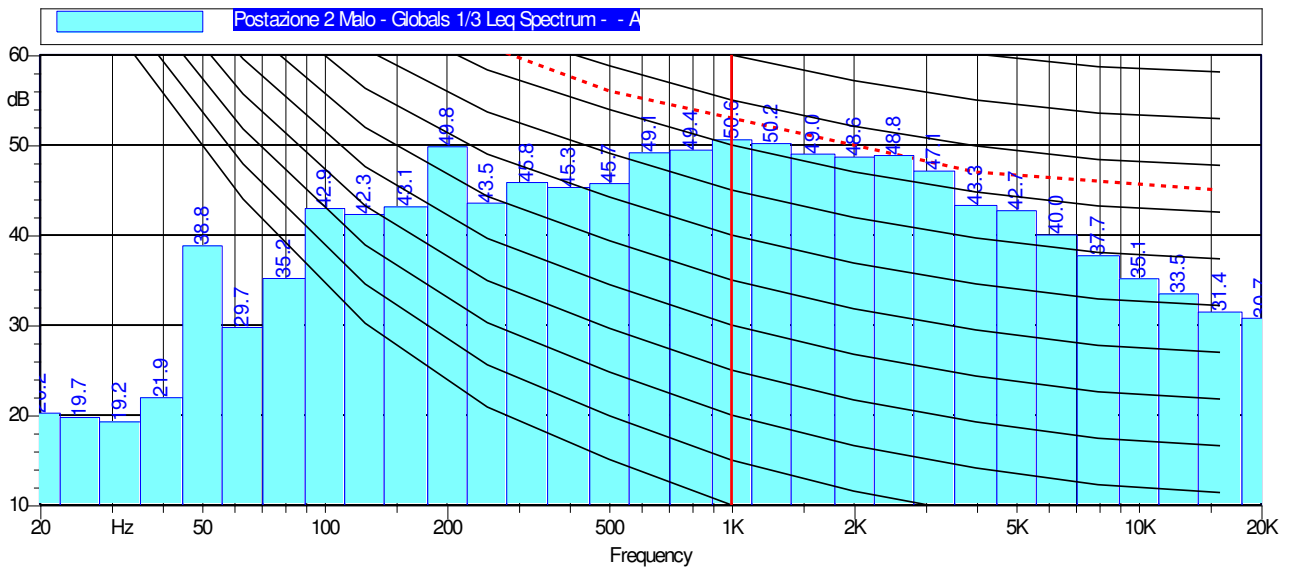


Grafico n. 2

| | | | | | |
|-----------------------|--|------|------------|------------|-------|
| Postazione | Postazione di misura P3 | | | | |
| Identificativo misura | Postazione 3 MALO | | | | |
| Tempo di rilevamento | 30 minuti | data | 29/05/2018 | Ora inizio | 11.10 |
| Note | In lontananza percepibili lavorazioni di cantiere, scavo e movimentazione mezzi. Abbaire di alcuni cani nelle case circostanti. Sorvolo di due velivoli. | | | | |

Analisi spettrale – Analisi in frequenza per bande di un terzo di ottava pesatura A

| | | | | | |
|-----------------------|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|
| L _{Aeq} T10: | 45.0 dB | Minimo: | 34.4 dB | L ₃₀ | 42.7 dB |
| SEL: | 78.6 dB | Dev. std. | 4.5 dB | L ₅₀ | 40.7 dB |
| Media: | 41.9 dB | L ₁ | 58.2 dB | L ₉₀ | 37.8 dB |
| Massimo: | 64.1 dB | L ₁₀ | 48.0 dB | L ₉₅ | 37.4 dB |

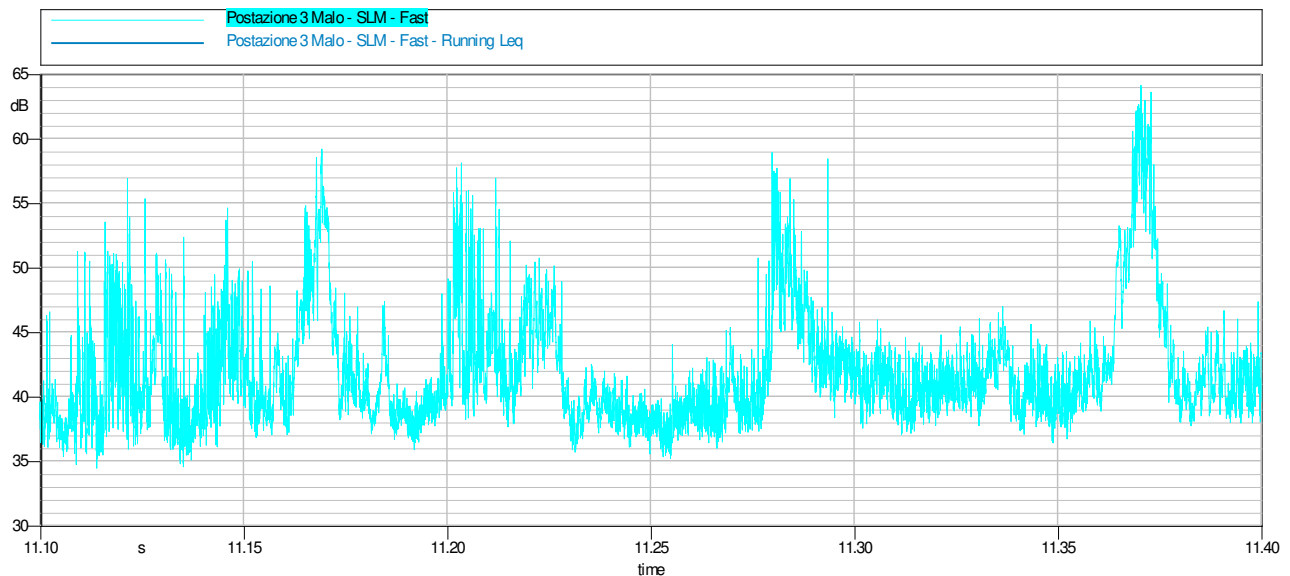
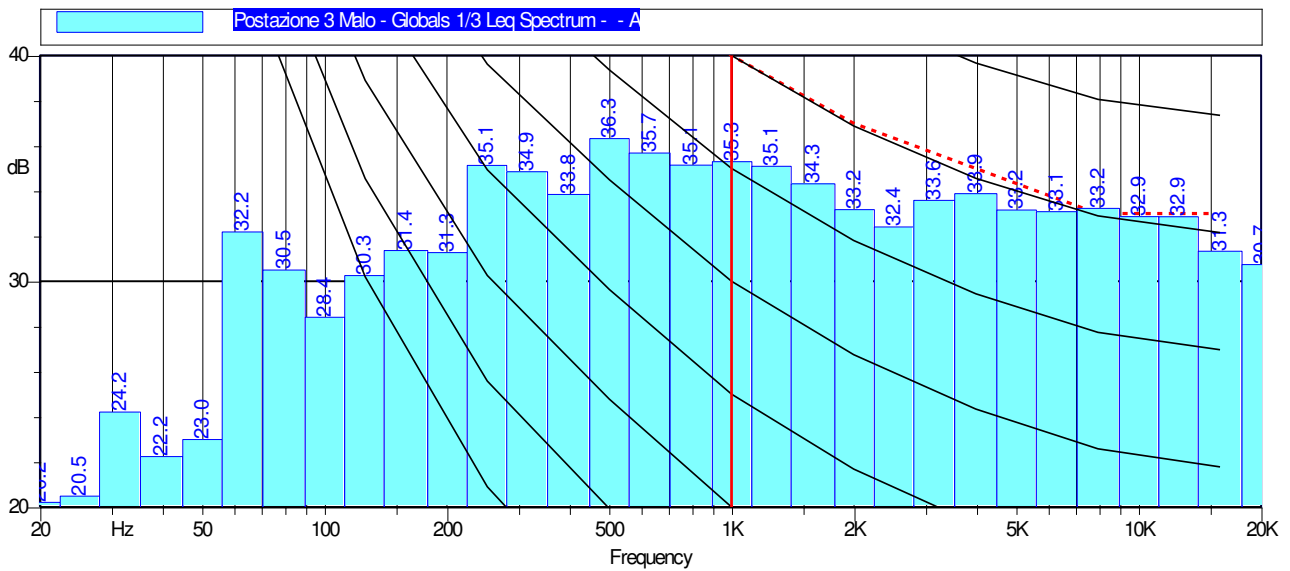


Grafico n. 3

Esito delle valutazioni ante operam

Dai campionamenti acustici effettuati è emerso un livello di rumore ambientale pari a:

| Postazione di campionamento | L _{aeqT} | L95 | Note |
|-----------------------------|-------------------|---------|---|
| Postazione P1 | 44.7 dB | 37.8 dB | Rumore di fondo del cantiere, attività di scavo e carico degli inerti su camion. Qualche colpo derivante da lavorazioni manuali nell'area. |
| Postazione P2 | 60.0 dB | 46.6 dB | Scavo di terreno e movimentazioni frequenti di materiale con camion, Passaggio di mezzi di cantiere sulla pista interna all'area. Picchettamenti ed altre attività. |
| Postazione P3 | 45.0 dB | 37.4 dB | In lontananza percepibili lavorazioni di cantiere, scavo e movimentazione mezzi. Abbaiano di alcuni cani nelle case circostanti. Sorvolo di due velivoli. |

I valori di Leq riportati nella tabella soprastante sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dBA come da normativa vigente.

Dall'analisi del livello percentile L95, corrispondente essenzialmente al livello di fondo della zona, cioè quel valore raggiunto per il 95% di ogni campionamento, si evince che l'area agricola circostante il cantiere è interessata da un rumore di fondo basso, pari a circa 37/38 dBA. Il rumore percepibile durante i campionamenti era da imputare prevalente al traffico sulla pista di cantiere.

5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

5.1. Scala di impatto

In linea con la legge quadro sull'inquinamento acustico (26 ottobre 1995, n. 447), il fattore perturbativo "rumore" si caratterizza come inquinamento acustico, quando è 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 tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Un indicatore che ben riassume queste tre caratteristiche è il Livello di emissione sonora $Leq\ tot$ (dBA) il cui calcolo viene effettuato partendo dai dati di emissione sonora associata alle diverse tipologie di mezzi operanti.

Una valutazione quantitativa degli effetti del rumore a carico dell'apparato uditivo comprendente le sensazioni di fastidio più o meno accentuate e i danni ad altri organi e apparati in generale viene inoltre riportata in secondo una scala di lesività proposta da alcuni autori (Gisotti e Bruschi, 1990).

Effetti di disturbo e danno da rumore secondo una scala di lesività (Fonte: Gisotti e Bruschi, 1990).

| <i>Livello di intensità sonora dBA</i> | <i>Caratteristiche della fascia di livelli di intensità sonora</i> |
|--|--|
| 0-35 | Rumore che non arreca fastidio né danno |
| 36-65 | Rumore fastidioso e molesto, che può disturbare il sonno e il riposo |
| 66-85 | Rumore che disturba e affatica, capace di provocare danno psichico e neurovegetativo e in alcuni casi danno uditivo |
| 86-115 | Rumore che produce danno psichico e neurovegetativo, che determina effetti specifici a livello auricolare e che può indurre malattia psicosomatica |
| 116-130 | Rumore pericoloso: prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e neurovegetativi |
| 131-150 e oltre | Rumore molto pericoloso: impossibile da sopportare senza adeguata protezione; insorgenza immediata o comunque molto rapida del danno |

Anche la World Health Organization ha definito delle linee guida sui livelli di rumore accettabili per i diversi ambienti (tratta da: World Health Organization, 1999).

Valori guida proposti dal World Health Organization (WHO) per il rumore ambientale.

| Ambiente specifico | Effetto critico | LAeq (dB) |
|--|---------------------------|-----------|
| Ambiente di vita, esterno | <i>Annoyance</i> moderata | 50 |
| Ambiente di vita, esterno | <i>Annoyance</i> elevata | 55 |
| Aree industriali, commerciali, di traffico | Danno uditivo | 70 |
| Luoghi pubblici | Danno uditivo | 85 |

I criteri utilizzati per definire i livelli della scala di impatto hanno quindi considerato principalmente i livelli di emissione sonora a diverse distanze dall'area di intervento, come visibile nelle tavole successive.

Sulla base dell'indicatore individuato e dei criteri valutativi proposti da Gisotti e Bruschi (1990) e dalla World Health Organization si è creata la seguente scala di impatto per il rumore.

Scala di impatto rumore

positivo: diminuzione dei livelli di rumorosità dell'area di indagine

trascurabile: temporaneo e leggero ($\text{dBA} \leq 66\text{dB}$) incremento dei livelli di rumorosità che caratterizzano la zona circostante il lotto in coltivazione;

negativo basso: medio ($66 \text{ dB} < \text{dBA} \leq 85 \text{ dB}$) e temporaneo incremento dei livelli di rumorosità che caratterizzano la zona circostante il lotto in coltivazione;

negativo medio: significativo ($85 \text{ dB} < \text{dBA} \leq 135 \text{ dB}$) e temporaneo aumento dei livelli di rumorosità che caratterizzano la zona circostante il lotto in coltivazione;

negativo alto: aumento molto significativo (oltre 135 dB) dei livelli di rumorosità che caratterizzano la zona circostante il lotto in coltivazione.

E' inoltre previsto un impatto **nullo** qualora l'analisi escludesse e/o estinguesse il fattore perturbativo considerato.

5.2. Sistemi analitici di calcolo e simulazione

La valutazione previsionale del livello di rumore immesso nell'area vicina ad un insieme di sorgenti di acustiche può essere effettuata mediante l'ausilio di specifici codici di calcolo relativi alla propagazione del suono in ambienti aperti. La metodologia adottata da suddetti codici per la stima del livello di rumore in un dato punto tiene conto del fatto che la propagazione del suono segue leggi fisiche in base alle quali è possibile valutare l'attenuazione della pressione sonora o dell'intensità acustica a varie distanze dalla sorgente stessa.

A tale proposito, le norme ISO 9613-1/93 e 9613-2/96 stabiliscono una metodologia che consente, con una certa approssimazione, di valutare tale attenuazione tenendo conto dei principali parametri che influenzano la propagazione: divergenza delle onde acustiche, presenza del suolo, dell'atmosfera, di barriere ed altri fenomeni. Nel caso di un'attività industriale, dove il rumore è prodotto da numerose sorgenti inserite in un edificio chiuso, sono possibili diversi modi di schematizzare la generazione e la propagazione del suono:

- a) si può considerare che la potenza sonora emessa sia concentrata in sorgenti puntiformi, in genere omnidirezionali. In tal caso, per ciascuna sorgente la potenza sonora si distribuisce su una sfera o una semisfera; nella propagazione del suono si ha quindi una riduzione dell'intensità acustica proporzionale all'inverso del quadrato della distanza. Il livello di pressione sonora L_p prodotto a distanza r da una data sorgente di potenza sonora L_w , nel caso di propagazione sferica, è dato da:

$$L_p = L_w + DI - 20 \log(r) - 11 \quad (\text{propagazione sferica})$$

Il termine $20 \log(r)$ rappresenta l'attenuazione dovuta alla divergenza sferica delle onde, mentre DI esprime in dB (rispetto ad una direzione di riferimento) il fattore di direttività Q della sorgente. Questo termine può essere trascurato quando gli effetti della direzionalità della sorgente vengono mascherati dalla presenza di fenomeni di diffusione prodotti da oggetti e superfici presenti nel campo sonoro. Nel caso di propagazione semisferica, come si verifica quando una sorgente sonora è appoggiata su un piano riflettente, si ha:

$$L_p = L_w + DI - 20 \log(r) - 8 \quad (\text{propagazione semisferica})$$

- b) si può considerare che la potenza sonora emessa sia concentrata in una o più sorgenti lineari, corrispondenti alla mezzera delle aree considerate, qualora lo sviluppo della sorgente sia maggiore in lunghezza rispetto a quello in larghezza. In tal caso, la potenza sonora si distribuisce su una superficie cilindrica o semicilindrica; la riduzione dell'intensità acustica è proporzionale all'inverso della distanza:

$$L_p = L_w - 10 \log(r) - 8 \quad (\text{propagazione cilindrica})$$

$$L_p = L_w - 10 \log(r) - 5 \quad (\text{propagazione semicilindrica})$$

- c) Si può considerare che la sorgente sia di tipo areale, distribuendo uniformemente la potenza sonora emessa su tutta l'area di dimensioni $b \times c$, dove $c > b$.

In tal caso, a breve distanza dalla sorgente ($r < b/\pi$) non si ha alcuna attenuazione con la distanza:

$$L_p = L_w - 10 \log(\pi/4bc) \quad (\text{sorgente areale, } r < b/\pi)$$

A distanze intermedie dalla sorgente ($b/\pi < r < c/\pi$) si ha una riduzione dell'intensità acustica proporzionale all'inverso della distanza:

$$L_p = L_w - 10 \log(r) - 10 \log(4c) \quad (\text{sorgente areale, } b/\pi < r < c/\pi)$$

A distanze elevate dalla sorgente ($r > c/\pi$), la sorgente può considerarsi puntiforme.

In realtà il livello di pressione sonora è influenzato anche dalle condizioni ambientali e dalla direttività della sorgente, per cui le equazioni precedenti assumono una forma più complessa. Ad esempio, con riferimento a sorgenti puntiformi (propagazione sferica), si ottiene:

$$L_p = L_w + DI - 20 \log(r) - A - 11$$

dove A, l'attenuazione causata dalle condizioni ambientali, è dovuta a diversi contributi:

A1 = assorbimento del mezzo di propagazione;

A2 = presenza di pioggia, neve o nebbia;

A3 = presenza di gradienti di temperatura nel mezzo e/o di turbolenza (vento);

A4 = assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno e alla eventuale presenza di vegetazione;

A5 = presenza di barriere naturali o artificiali.

La tipologia di sorgente riprodotta è stata scelta in funzione delle dimensioni e della propagazione della stessa nell'ambiente circostante, preferendo sorgenti puntiformi per macchine o attrezzature piccole e fisse/semoventi, sorgenti lineari per il traffico veicolare in genere (e ferroviario qualora presente), sorgenti di tipo areale in zone ove vi è presenza di più macchine/impianti a funzionamento continuo o contemporaneo, in grado anche di muoversi ciclicamente nell'area di cantiere.

Assorbimento del mezzo di propagazione (A1)

Supponendo che il mezzo di propagazione sia l'aria, l'assorbimento è causato da due processi: con il primo l'energia dell'onda sonora viene dissipata per effetto della trasmissione di calore e per la viscosità dell'aria; con il secondo viene estratta energia dall'onda sonora dai movimenti rotazionali e vibratorii che assumono le molecole d'ossigeno e azoto dell'aria, sotto le azioni di compressione e rarefazione. La prima modalità assume reale importanza solo per temperature e frequenze elevate. Come ordine di grandezza si può assumere un'attenuazione di circa 1 dB/km per un suono puro di 3.000 Hz e di 2 dB/km per uno di 5.000 Hz.

La seconda modalità, invece, riveste maggiore importanza e dipende, oltre che dalla frequenza del suono, dalla temperatura e dall'umidità relativa dell'aria. Esistono formule, tabelle e diagrammi che forniscono il valore complessivo di A1 per diversi valori di temperature e di umidità relativa. Per distanze relativamente modeste dalla sorgente, l'effetto di assorbimento risulta trascurabile rispetto a quello della divergenza, mentre il contrario avviene per distanze sufficientemente grandi. Se la temperatura è elevata, l'umidità favorisce la propagazione, se la temperatura è bassa l'umidità favorisce l'attenuazione del suono. Ciò è tanto più vero quanto più le frequenze sono elevate.

Presenza di pioggia, neve o nebbia (A2)

Per quanto riguarda l'attenuazione in presenza di precipitazioni atmosferiche, il fatto che in giornate di leggera pioggia o di nebbia si ha la sensazione che il suono si propaghi più chiaramente non è sostanzialmente dovuto al fenomeno della pioggia o della nebbia in se stessa, ma piuttosto agli effetti secondari che in tali giornate si verificano. Durante la pioggia, ad esempio, il gradiente di temperatura dell'aria o di velocità del vento (lungo la verticale rispetto al terreno) tende ad essere modesto e ciò certamente facilita la trasmissione del suono rispetto ad una giornata fortemente soleggiata, quando le disomogeneità micrometeorologiche possono essere significative. Per una corretta valutazione del fenomeno è quindi a questa disomogeneità che occorre ricondursi. Inoltre, in giornate di pioggia, nebbia o neve il rumore di fondo diminuisce sensibilmente per la diminuzione del traffico veicolare. In letteratura si trovano comunque versioni contrastanti, che riconducono il valore di A2 sia a valori pari a 10-15 dB/km (tenendo conto dell'azione combinata dei gradienti di temperatura e ventosità, che si verificano proprio nei giorni di neve, pioggia o nebbia), che a zero.

Presenza di gradienti di temperatura nel mezzo e/o di turbolenza (A3)

Il gradiente di temperatura, dovuto agli scambi termici tra terreno ed atmosfera, e il gradiente di velocità del vento, dovuto all'attrito tra gli strati d'aria e il suolo, influenzano sensibilmente le condizioni di propagazione del suono. Se infatti esiste un gradiente di temperatura, la velocità del suono varia di conseguenza: il raggio sonoro sarà soggetto a successivi fenomeni di rifrazione e il percorso dell'onda seguirà una traiettoria curvilinea. Ad esempio, nel periodo che va dall'alba al tramonto, la temperatura diminuisce con l'altezza (gradiente negativo), in base all'effetto del riscaldamento del terreno dovuto all'irraggiamento solare. Durante il periodo notturno, per effetto della re-irradiazione del calore verso l'atmosfera dovuta al raffreddamento del suolo, negli strati d'aria ad esso più prossimi il gradiente di temperatura diviene positivo. A grandi altezze il gradiente rimane negativo, per cui si viene a generare, ad una data quota, uno strato di inversione termica. Data la diretta proporzionalità tra velocità di propagazione del suono e temperatura, si crea un gradiente, negativo o positivo a seconda del caso, della velocità di propagazione e pertanto la direzione del raggio sonoro tenderà ad avvicinarsi (o ad allontanarsi) alla normale rispetto al terreno, provocando una incurvatura verso l'alto (o verso il basso).

Oltre che dalla temperatura, la velocità di propagazione del suono può essere favorita o sfavorita dal gradiente verticale di velocità del vento. In ogni punto della superficie d'onda, infatti, la velocità della perturbazione sarà data dalla somma vettoriale della velocità di propagazione in aria calma e della velocità del vento in quel punto. Se quindi esiste un gradiente verticale positivo del vento (la sua velocità aumenta con la quota conservando la direzione), la velocità del suono aumenta nella direzione del vento ed i raggi sonori tenderanno a curvarsi verso il basso. Nella direzione opposta tenderanno verso l'alto.

Assorbimento dovuto al suolo ed alla eventuale presenza di vegetazione (A4)

In riferimento ai fenomeni di riflessione, rifrazione e assorbimento del suono hanno grande importanza la natura del terreno, la presenza di asperità o di prati, cespugli, alberi, ecc. Infatti, quando un'onda sonora incide sulla superficie di separazione di due mezzi diversi, viene in parte rinvia e in parte rifratta entro il secondo mezzo; il fenomeno è regolato dalle caratteristiche fisiche dei due mezzi ed in particolare dalle loro impedenze caratteristiche.

Se le due impedenze sono uguali si avrà il massimo trasferimento di energia dal primo al secondo mezzo; in caso contrario l'energia rinvia sarà tanto maggiore quanto più alta è l'impedenza del secondo mezzo rispetto al primo. Si avrà inoltre un valore dell'angolo di incidenza (detto angolo limite) oltre il quale l'energia sonora incidente verrà totalmente riflessa favorendo quindi la propagazione e riducendo l'energia rifratta assorbita dal secondo mezzo. Ad esempio, nel caso in cui i due mezzi siano costituiti dall'aria e da uno specchio d'acqua esteso (ad esempio un lago), con la sorgente posta nell'aria, si verifica che per angoli di incidenza superiori a 14° si ha riflessione totale (l'angolo di incidenza è l'angolo compreso tra la direzione dell'onda e la normale alla superficie di separazione). Ciò significa che l'acqua costituisce un ottimo riflettore per le onde sonore. Possono considerarsi sufficientemente speculari anche superfici ragionevolmente piatte e lisce, compatte e non porose, come quelle costituite da cemento o asfalto. Se il suolo è riflettente si può avere un aumento di pressione sonora nel punto ricevente fino ad un massimo di 6 dB, rispetto al valore che si avrebbe in assenza di riflessioni.

Diverso è il caso di un terreno poroso, ad esempio erboso, dove, a causa dell'interferenza distruttiva tra suono incidente e suono riflesso, si può arrivare ad una attenuazione dovuta al cosiddetto "effetto suolo" di 10-15 dB.

Presenza di barriere naturali o artificiali (A5)

Se la barriera è sufficientemente lunga rispetto alla sua altezza, così da poter trascurare gli effetti della diffrazione laterale, allora il suono che giunge al ricevitore subisce gli effetti della diffrazione prodotta dal bordo superiore della barriera. I raggi sonori attraversano la zona di Fresnel e sono curvati verso il basso, cioè verso la "zona d'ombra" della barriera.

Diverse formule sono presenti in Letteratura per valutare l'attenuazione dovuta alla presenza di una barriera, basate sul numero di Fresnel N . Ad esempio, una relazione approssimata che fornisce l'attenuazione prodotta da una barriera all'interno della "zona d'ombra" in funzione del numero di Fresnel è la seguente:

$$A_5 = 20 \cdot C_1 \log_{10} \frac{\sqrt{2\pi N}}{\tanh(C_2 \sqrt{2\pi N})} + 5 \leq 20$$

mentre all'esterno della "zona d'ombra" si ha:

$$A_5 = 20 \log_{10} \frac{\sqrt{2\pi N}}{\tan(\sqrt{2\pi N})} + 5 \geq 0$$

5.3. Descrizione dello standard di calcolo e del software previsionale utilizzato

La determinazione dei livelli acustici generati dalle attività di cantiere è stata effettuata con l'impiego del programma di calcolo previsionale del rumore denominato "SoundPLAN 6.5".

Il livello di dettaglio raggiungibile e la sua affidabilità, dovuta all'uso di standard di calcolo riconosciuti a livello internazionale, nonché prescritti dalla legislazione vigente, ha portato a scegliere l'applicazione di tale software.

Esso consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori, legati: alla localizzazione, alla forma ed all'altezza degli edifici; alla topografia dell'area di indagine; alle caratteristiche fonoassorbenti e/o fonoriflettenti del terreno; alle tipologie delle sorgenti schematizzate; alla presenza di eventuali ostacoli schermanti; alla distanza di propagazione.

Fra i possibili standard di calcolo disponibili in SoundPLAN, è stato utilizzato quello basato sulla norma ISO 9613-2, così come richiesto dal decreto legislativo il 19 agosto 2005, n. 194, per il rumore dell'attività industriale.

La norma ISO 9613 è composta da due parti:

Parte 1: "*Calculation of the absorption of sound by the atmosphere*", concernente disposizioni per il calcolo del coefficiente di assorbimento acustico dovuto all'atmosfera;

Parte 2: "*General method of calculation*", relativo alla determinazione dei livelli di rumore prodotti da sorgenti con spettro di potenza noto.

La UNI ISO 9613-2 fornisce un metodo tecnico progettuale per calcolare l'attenuazione del suono 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 sonora nota.

Il metodo specificato consiste in algoritmi (con banda da 63 Hz a 8 kHz) validi per ottave di banda per il calcolo dell'attenuazione del suono da una o più sorgenti puntiformi, stazionarie o in movimento.

In pratica, il metodo è applicabile a una grande varietà di sorgenti di rumore e di ambienti e, direttamente o indirettamente, alla maggior parte di situazioni che riguardano traffico stradale o ferroviario, sorgenti di rumore industriale, attività di costruzioni e molte altre sorgenti di rumore di superficie. Non si applica al rumore di aerei in volo o di esplosioni per scavi in miniera, militari e analoghe.

Nell'algoritmo di calcolo vengono introdotti termini legati agli aspetti fisici della propagazione quali:

- divergenza geometrica;
- assorbimento atmosferico;
- effetto del terreno;
- superfici riflettenti;
- effetto dovuto alla schermatura da ostacoli.

6. MODELLAZIONE DIGITALE DEGLI IMPATTI DEL CANTIERE

6.1. Calibrazione del modello dello stato attuale

La modellizzazione prevede come prima fase la ricostruzione dell'intera area oggetto di valutazione, viene effettuata l'importazione della planimetria dell'area (in scala adeguata), che riporta tutti i dettagli necessari al corretto dimensionamento degli edifici; successivamente si è proceduto a tarare il modello inserendo le sorgenti maggiormente rappresentative.

L'area è interessata principalmente dalle opere di cantiere per la costruzione del tracciato della Superstrada Pedemontana Veneta, è infatti individuabile la pista di cantiere del tracciato autostradale, oltre ad alcune opere di scavo relative alla costruzione di sottoservizi ed altre opere idriche accessorie.

L'inserimento delle sorgenti acustiche nel modello digitalizzato, è stato svolto considerando la presenza di:

- Sorgenti acustiche puntiformi: l'impianto di frantumazione in progetto, se visto ad una distanza di almeno 20-30 metri, è acusticamente individuabile come una sorgente puntiforme in virtù della compattezza delle strutture e dell'accentramento delle sorgenti di rumore (ganascia frantumatrice e motore endotermico).
- Sorgenti acustiche lineari: il traffico veicolare leggero e pesante, è associabile essenzialmente a sorgenti acustiche lineari in quanto normalmente tutti i mezzi transitano su strade o piste di cantiere ben definite.
- Sorgenti acustiche areali, le macchine semoventi da scavo e movimentazione di varia natura, hanno la facoltà di muoversi liberamente all'interno dell'area di cantiere del frantumatore, quindi il funzionamento simultaneo di più macchine nella stessa area è associabile ad una sorgente areale che copre l'intero spazio di lavoro.

Nel modello previsionale sono stati inseriti i punti di verifica, cioè le postazioni da P1 a P3 nelle medesime posizioni dei campionamenti, inoltre sono stati inseriti alcuni recettori "R" in corrispondenza degli edifici recettori sensibili più vicini alle aree di cantiere, codificati come visibile al cap. 3; tali recettori si trovano ad una altezza di 4,5 metri dal piano di campagna e ad 1 metro dalle facciate degli edifici di riferimento.

Terminata la prima fase di ricostruzione del modello dello stato attuale, comprensivo di opere di cantiere per la costruzione della Pedemontana, si è proceduto ad inserire nel progetto il nuovo impianto di frantumazione dei rifiuti; le lavorazioni in atto nei vari cantieri dislocati nel territorio, hanno reso necessaria l'adozione di una speciale macchina adibita alla frantumazione dei rifiuti di risulta dalla demolizione integrale di strutture in cap interferenti, delle corree (cordoli guida per la realizzazione dei diaframmi e dei muri), dalla scapitozzatura delle teste dei pali e dei diaframmi per la realizzazione delle opere della SPV e dalla demolizione di opere provvisori in cemento armato.

In particolare è previsto l'uso di un frantoio mobile su cingoli che verrà posizionato all'altezza della pk 18+100, in un area relativamente distante dalle abitazioni (si stima almeno 450 metri).

L'impianto sarà funzionante solo in periodo diurno, a regime discontinuo pari a non oltre 2 ore al giorno.

6.1.1. Taratura delle sorgenti dello stato di fatto

Come menzionato ai capitoli precedenti, la ricostruzione del modello di rumore attuale con la presenza delle attività di cantiere attuali, ha reso necessaria la modellazione di sorgenti acustiche il più possibile attinenti alla situazione reale. Le sorgenti acustiche rappresentate nel modello sono pertanto le seguenti:

- **RUMORE DI FONDO (sorgente areale):** dall'analisi dei campionamenti eseguiti in loco è stato possibile verificare che il rumore di fondo della zona è pari a circa 37 dBA (valore del percentile L95 nelle due postazioni P1 e P3). Tale valore è stato associato ad una sorgente piana areale che copre l'intero modello digitalizzato, di potenza acustica paria a Lw 37 dBA/metro.
- **ESCAVATORI E MEZZI D'OPERA (sorgenti "M1" areali):** nell'area di cantiere sono in azione un escavatore cingolato ed una pala gommata che si occupano della movimentazione e dell'accatastamento di materiale trasportato dai mezzi, lo scavo di canali di scolo e di trincee per la posa di condotte varie. Tali macchine si muoveranno frequentemente nelle rispettive aree di lavoro, pertanto si è scelto di modellizzare aree sorgenti vaste ove i mezzi d'opera transiteranno ciclicamente, alla quale è associato un valore di rumore medio calcolato in rapporto alla superficie della sorgente.

| Macchina | Potenza Acustica | Percentuale di utilizzo | Tempo di lavoro | Lw effettivo | Lw totale |
|----------------------|------------------|-------------------------|-----------------|--------------|------------------|
| Escavatore cingolato | Lw 102 dBA | 90% | 10 ore/giorno | 99,5 dBA | 101,8 dBA |
| Pala gommata | Lw 101 dBA | 80% | 10 ore/giorno | 98,0 dBA | |

- **TRAFFICO VEICOLARE PISTA DI CANTIERE (sorgente "T.C." lineare):** oltre alle lavorazioni di cantiere, sarà previsto un traffico veicolare pesante, calcolato in funzione dell'avanzamento degli scavi e del volume di materiale da trasportare. Dai calcoli è prevista la movimentazione di circa 1.500 mc di materiale al giorno pari al volume di circa 100 autocarri/giorno. I mezzi transiteranno dalle 08.00 alle 18.00, quindi si verificheranno circa 10 trasporti/ora durante tutto il periodo diurno.

| Sorgente | Grado | Quantità | Vel. | Potenza Acustica |
|----------------------|-----------------|------------------|---------|---------------------|
| Traffico di cantiere | <u>moderato</u> | 0 auto/ora | 30 km/h | LmE 51,5 dBA |
| | | 10 autocarri/ora | | |

Con tale metodo è stato possibile ricreare lo stato acustico dell'area, permettendo di ricostruire il livello ambientale con le sorgenti che maggiormente lo caratterizzano; la verifica dell'ottenimento di tali risultati è stata condotta posizionando nel modello digitale alcuni recettori nelle medesime posizioni dei campionamenti, e valutando i livelli che il modello restituisce.

Nella tabella sotto riportata è possibile verificare l'esito della taratura del modello mediante il confronto fra i valori misurati e quelli ottenuti mediante l'inserimento delle sorgenti acustiche esistenti (strade e cantieri).

| Postazione | Livello campionato | Livello ricostruito | Scarto |
|----------------|--------------------|---------------------|----------|
| Postazione PM1 | Leq 44.7 dB | LrD 44,9 dBA | +0,2 dBA |
| Postazione PM2 | Leq 60.0 dB | LrD 60,4 dBA | +0,4 dBA |
| Postazione PM3 | Leq 45.0 dB | LrD 45,7 dBA | +0,7 dBA |

Ai fini della valutazione finale si deve evidenziare quanto indicato dai punti 2 e 3 dell'art. 3 DPCM 14/11/97:

- "2. Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.
- 3. All'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente comma 2, devono rispettare i limiti di cui alla tabella B allegata al presente decreto. Le sorgenti sonore diverse da quelle di cui al precedente comma 2, devono rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata".

6.1.2. **Rappresentazione grafica dello stato di fatto**

DISTRIBUZIONE CROMATICA DEL RUMORE ALLO STATO ATTUALE

Figura 3



6.1.3. Tavola riassuntiva dei recettori allo stato attuale

Nella tabella sottostante è riportato il valore ricostruito nella modellizzazione del cantiere nelle condizioni di disturbo attuale, con cantieri operativi in piena attività.

| Punto ricevitore | Altezza | Valori campionati | Impatto acustico Cantieri allo stato attuale | Limiti acustici D.P.C.M. 14/11/97 Tab. C diurno |
|------------------|---------|-------------------|--|---|
| | m | Leq - dBA | LrD - dBA | dBA |
| Postazione P1 | 1,70 | 44,7 | 44,9 | - |
| Postazione P2 | 1,70 | 60,0 | 60,3 | - |
| Postazione P3 | 1,70 | 45,0 | 44,5 | - |
| Recettore R1 | 4,50 | - | 39,1 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R2 | 4,50 | - | 42,7 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R3 | 4,50 | - | 42,3 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R4 | 4,50 | - | 41,9 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R5 | 4,50 | - | 42,5 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R6 | 4,50 | - | 42,1 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R7 | 4,50 | - | 42,3 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R8 | 4,50 | - | 43,0 | Classe V - 70 dBA |
| Recettore R9 | 4,50 | - | 43,8 | Classe V - 70 dBA |
| Recettore R10 | 4,50 | - | 43,6 | Classe V - 70 dBA |
| Recettore R11 | 4,50 | - | 44,1 | Classe V - 70 dBA |
| Recettore R12 | 4,50 | - | 44,3 | Classe IV - 65 dBA |
| Recettore R13 | 4,50 | - | 43,2 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R14 | 4,50 | - | 43,7 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R15 | 4,50 | - | 44,7 | Classe III - 60 dBA |

La tabella riporta l'esito riferito al periodo di 16 ore diurne.

Le postazioni di misura P1, P2 e P3 non vengono confrontate con alcun limite in quanto non vi è presenza di recettori in riferimento a tali postazioni.

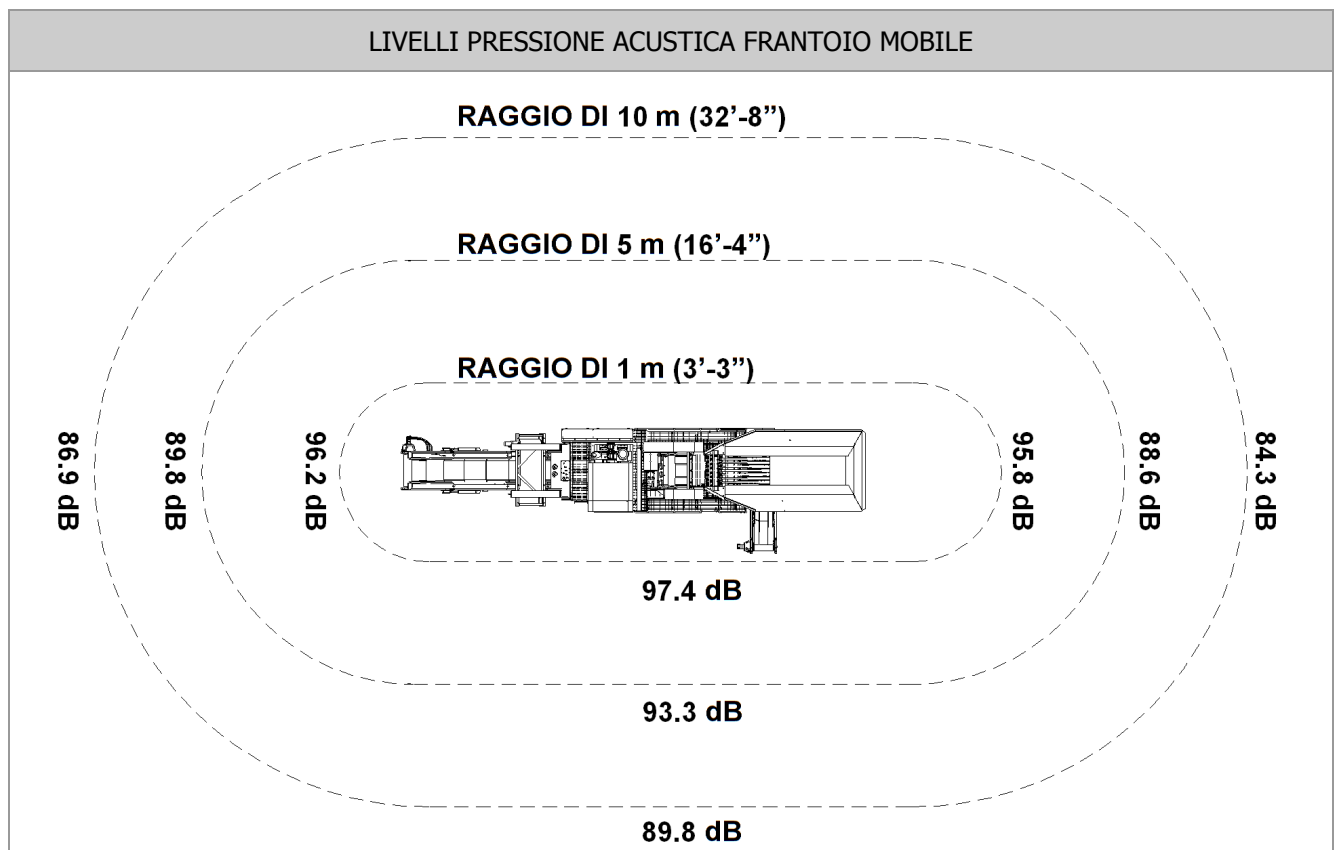
6.2. Modellazione previsionale dell'impatto di cantiere nella configurazione definitiva con frantoio mobile

L'impianto di cui si prevede l'utilizzo è il frantumatore mod. OM CRUSHER ULISSE prodotto da Officine Meccaniche di Ponzano Veneto S.r.l.

L'impianto verrà utilizzato allo scopo di recuperare mediante frantumazione i rifiuti derivanti dalla demolizione integrale di strutture in cap interferenti, delle corree (cordoli guida per la realizzazione dei diaframmi e dei muri), dalla scapitozzatura delle teste dei pali e dei diaframmi per la realizzazione delle opere della SPV e dalla demolizione di opere provvisionali in cemento armato. Questo consentirà il loro riutilizzo in aree interne al cantiere. La fase di lavoro prevede il posizionamento del frantumatore semovente nei pressi dell'area di deposito, alla pk 18+100, dove un escavatore cingolato provvederà alla selezione manuale dei rifiuti da demolire, li caricherà nella tramoggia della macchina che li frantumerà e scaricherà con nastro trasportatore direttamente sopra i cumuli già formati.

Le attività di frantumazione saranno svolte solo in orario diurno, per un massimo effettivo di 2 ore/giorno; considerando che presso il cantiere si prevede una produzione di materiale pari a circa 2200 m³ l'impianto frantumerà circa 165 m³/giorno (360 ton/giorno), 80 m³/ora (pari a circa il 180 ton/ora, circa il 60 % della potenza massima dichiarata sulla scheda tecnica di 300 t/h). Una parte del rifiuto frantumato potrà essere ritrattato se di pezzatura non idonea.

Il costruttore ha provveduto ad effettuare un adeguato set di campionamenti acustici al fine di verificare i livelli di emissione acustica della macchina, i cui valori sono riportati nell'immagine seguente.



Per la ricostruzione della macchina in oggetto, sia è scelto di inserire una sorgente complessa composta da più blocchi distinti aventi potenze acustiche diverse, in tal modo è stato possibile associare ad ogni blocco una potenza tale da permettere il raggiungimento dei livelli dichiarati dal costruttore. Per la verifica sono stati utilizzati 4 ulteriori punti di misura disposti attorno alla macchina ad una distanza di 5 metri (cfr figura 4)

| Postazione | Posizionamento | Lep misurato | Livello previsto | Scarto |
|----------------|----------------|--------------|------------------|----------|
| Postazione FR1 | 5m ad est | 88,6 dBA | 88,8 dBA | +0,2 dBA |
| Postazione FR2 | 5m ad sud | 93,3 dBA | 93,7 dBA | +0,4 dBA |
| Postazione FR3 | 5m ad ovest | 89,8 dBA | 89,4 dBA | -0,4 dBA |
| Postazione FR4 | 5m ad nord | 93,3 dBA | 93,7 dBA | +0,4 dBA |

Dalla modellizzazione è emerso che l'impianto possiede potenzialità pari a circa Lw 106,5 dBA.

| Cod. | Macchina | utilizzo | marca | Potenza Acustica |
|-----------|------------------------|--|-------------------|------------------|
| M2 | Frantoio mobile | Recupero rifiuti inerti mediante frantumazione | OM CRUSHER ULISSE | Lw 106,5 dBA |

Le potenzialità della macchina possono quindi generare effetti di disturbo sulle strutture circostanti. Soprattutto le abitazioni a nord e sud del tracciato in progetto.

Nel modello digitale è stato quindi studiato il posizionamento della macchina e dei rifiuti in funzione di tali abitazioni. Il frantumatore sarà posizionato all'altezza della pk 18+100, con a lato diversi cumuli di materiale, in modo tale da limitare per quanto possibile le emissioni acustiche verso i recettori sensibili.

L'ubicazione indicata potrà subire spostamenti in un raggio massimo di circa 25-30 m.

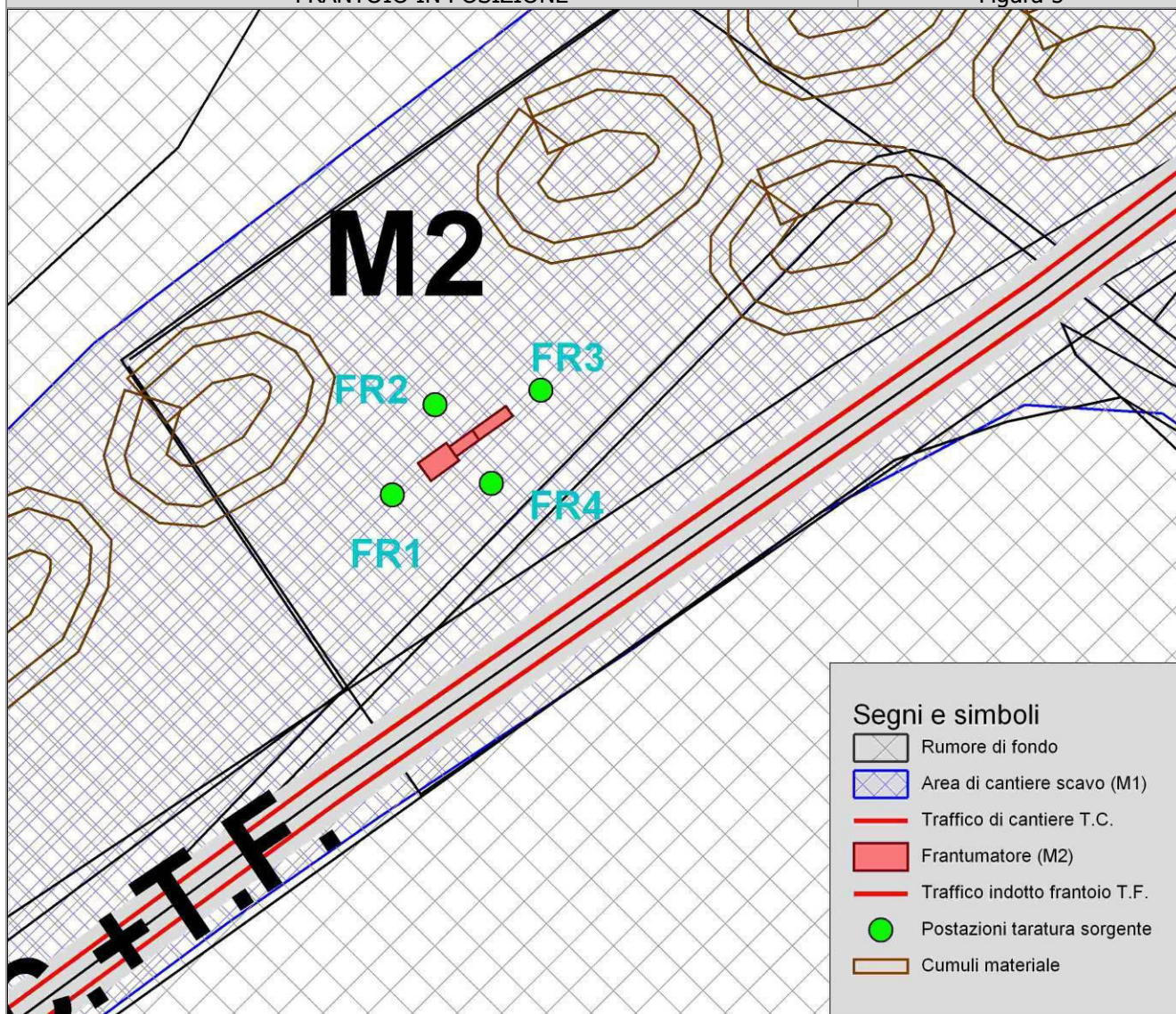
Oltre al nuovo impianto di frantumazione degli inerti, sono considerate le seguenti sorgenti:

TRAFFICO VEICOLARE DEL FRANTUMATO (sorgente "T.F." lineare), calcolato in funzione del materiale lavorato dal frantoio, e quantificato in circa 7 mezzi/ora. Il traffico indotto dal nuovo impianto andrà a sommarsi a quello già presente nel cantiere (sorgente cod. "T.C." di cui alla modellazione precedente) e quindi avremo una nuova sorgente lineare costituita dalla somma del traffico di cantiere attuale e quello previsto dal frantoio (sorgente cod. "T.C.+T.F.").

| Sorgente | Grado | Quantità | Vel. | Potenza Acustica |
|--|--------------------|------------------|---------|---------------------|
| Traffico di cantiere + traffico frantumato | <u>consistente</u> | 0 auto/ora | 30 km/h | LmE 55,4 dBA |
| | | 17 autocarri/ora | | |

FRANTOIO IN POSIZIONE

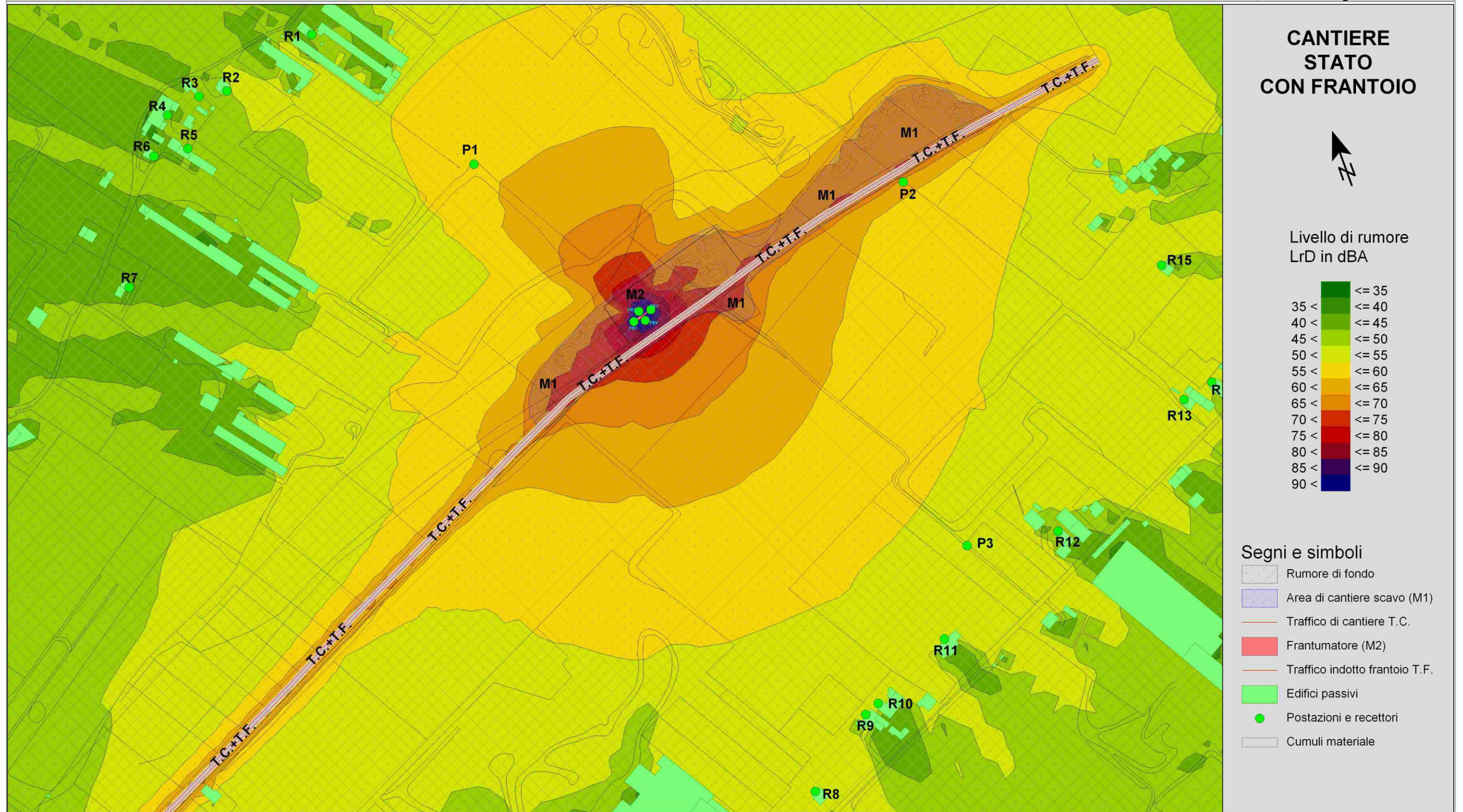
Figura 5



6.2.1. **Rappresentazione grafica dell'impatto di cantiere con inserimento del frantoio**

DISTRIBUZIONE CROMATICA DEL RUMORE CON INSERIMENTO DEL FRANTOIO

Figura 6



6.2.2. Tavola riassuntiva dei recettori con avviamento del frantoio

Nelle tabelle sottostanti si riportano i risultati delle simulazioni con l'avviamento del frantoio nel cantiere in oggetto.

| Punto ricevitore | Altezza | cantiere con frantoio | Limiti acustici D.P.C.M. 14/11/97 Tab. C - diurno |
|------------------|---------|-----------------------|---|
| | m | LrD – dBA | dBA |
| Postazione P1 | 1,70 | 57,3 | - |
| Postazione P2 | 1,70 | 61,2 | - |
| Postazione P3 | 1,70 | 52,5 | - |
| Recettore R1 | 4,50 | 46,7 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R2 | 4,50 | 50,2 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R3 | 4,50 | 49,6 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R4 | 4,50 | 48,5 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R5 | 4,50 | 48,7 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R6 | 4,50 | 47,7 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R7 | 4,50 | 46,0 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R8 | 4,50 | 51,3 | Classe V - 70 dBA |
| Recettore R9 | 4,50 | 52,1 | Classe V - 70 dBA |
| Recettore R10 | 4,50 | 52,5 | Classe V - 70 dBA |
| Recettore R11 | 4,50 | 52,6 | Classe V - 70 dBA |
| Recettore R12 | 4,50 | 52,2 | Classe IV - 65 dBA |
| Recettore R13 | 4,50 | 50,4 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R14 | 4,50 | 50,2 | Classe III - 60 dBA |
| Recettore R15 | 4,50 | 51,2 | Classe III - 60 dBA |

7. SINTESI DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

La valutazione dell'effettivo impatto acustico indotto dall'avviamento del nuovo impianto di frantumazione è possibile mediante un confronto diretto dei valori di rumore ai recettori. Nella tabella sottostante sono stati quindi riportati i valori di rumore relativi allo stato attuale ricostruiti con modellizzazione digitale, confrontati con quelli previsti dopo l'avviamento del frantumatore. Tali variazioni saranno quindi utilizzate per la valutazione dell'effettivo impatto acustico indotto dal nuovo impianto mobile per il recupero di rifiuti inerti.

| Punto ricevitore | Ricostruzione stato di fatto | Impatto acustico Cantiere con frantoio | Limiti acustici D.P.C.M. 14/11/97 Tab. C diurno | Variazione rispetto allo stato di fatto |
|------------------|------------------------------|--|---|---|
| | LrD | LrD - dBA | dBA | dBA |
| Recettore R1 | 39,1 | 46,7 | Classe III - 60 dBA | +7,6 |
| Recettore R2 | 42,7 | 50,2 | Classe III - 60 dBA | +7,5 |
| Recettore R3 | 42,3 | 49,6 | Classe III - 60 dBA | +7,3 |
| Recettore R4 | 41,9 | 48,5 | Classe III - 60 dBA | +6,6 |
| Recettore R5 | 42,5 | 48,7 | Classe III - 60 dBA | +6,2 |
| Recettore R6 | 42,1 | 47,7 | Classe III - 60 dBA | +5,6 |
| Recettore R7 | 42,3 | 46,0 | Classe III - 60 dBA | +3,7 |
| Recettore R8 | 43,0 | 51,3 | Classe V - 70 dBA | +8,3* |
| Recettore R9 | 43,8 | 52,1 | Classe V - 70 dBA | +8,3* |
| Recettore R10 | 43,6 | 52,5 | Classe V - 70 dBA | +8,9* |
| Recettore R11 | 44,1 | 52,6 | Classe V - 70 dBA | +8,5* |
| Recettore R12 | 44,3 | 52,2 | Classe IV - 65 dBA | +7,9 |
| Recettore R13 | 43,2 | 50,4 | Classe III - 60 dBA | +7,2 |
| Recettore R14 | 43,7 | 50,2 | Classe III - 60 dBA | +6,5 |
| Recettore R15 | 44,7 | 51,2 | Classe III - 60 dBA | +6,5 |

La tabella riporta l'esito riferito al periodo di 16 ore diurne.

*I recettori maggiormente interessati dal rumore del frantumatore saranno certamente quelli più vicini, presso i quali si prevede un aumento del rumore anche di +8 / +9 dBA. Si valuti in ogni caso che i valori previsti saranno ampiamente inferiori al limite di 60 dBA, valore limite di zona associato alla maggior parte dell'area di interesse del cantiere

8. MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Le Linee Guida ARPAV, per l'elaborazione della Documentazione di impatto acustico, richiedono di individuare un certo numero di punti, posti nell'ambiente esterno in corrispondenza dell'area di influenza dell'intervento, dove realizzare campagne di misure fonometriche per la caratterizzazione del clima acustico prima della costruzione dell'infrastruttura e durante la fase di costruzione.

La strumentazione utilizzata dovrà essere conforme alle indicazioni del D.M. Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico" e le misure andranno effettuate secondo le modalità descritte nell'Allegato B dello stesso decreto. Il periodo di riferimento dovrà essere quello diurno ed il tempo di misura T_M sarà pari all'intero periodo di riferimento (16 ore), nel caso della misura ante opera, ed al numero di ore giornaliere in cui saranno in funzione i macchinari di cantiere e, comunque, mai inferiore ad 8 ore, per la misura in corso d'opera.

Le misure vanno effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche e nebbia; il vento deve avere velocità inferiore a 5 m/s.

Per ogni misurazione dovranno essere forniti:

1. Posizione, istanti di inizio e fine del rilievo;
2. Condizioni atmosferiche;
3. Delta di calibrazione;
4. Costante di tempo utilizzata per il campionamento;
5. Livello equivalente ponderato A;
6. Profilo temporale dello Short Leq e Running Leq;
7. Livelli percentili L1, L10, L50, L90, L95;
8. Livello di pressione sonora minimo L_{min} ;
9. Livello di pressione sonora massimo L_{max} ;
10. Istogramma delle distribuzioni statistiche e relativa linea di distribuzione cumulativa;
11. Spettro in bande di terzi di ottava del Leq lineare e del LeqA (sia in forma grafica che numerica);
12. Spettro in bande di terzi di ottava del L_{min} (in forma grafica e numerica);

Visti comunque i valori previsti in fase di modellizzazione e la relativa grande distanza del cantiere/frantumatore dai recettori, si ritiene non necessario procedere con ulteriori valutazioni strumentali nella fase di lavoro del frantoio. Valutazione espressa anche in funzione della temporalità di tale impianto che rimarrà in funzione per un ristretto periodo di tempo, necessario alla frantumazione del rifiuto inerte (cemento) proveniente dal cantiere per la realizzazione della SPV.

9. CONCLUSIONI

I campionamenti eseguiti in loco hanno permesso di verificare che l'area interessata dalle attività di cantiere si presenta caratterizzata da un rumore di fondo basso, tipico delle aree agricole. Le sorgenti presenti nell'area sono dovute quasi esclusivamente alle attività di cantiere in atto.

Dalle modellizzazioni previsionali risulta che l'avviamento delle attività di frantumazione dei rifiuti inerti apporterà un aumento dei livelli di zona; tali variazioni risulteranno maggiori soprattutto in relazione al valore di rumore residuo attualmente presente presso i recettori, oltretutto alla relativa vicinanza di alcuni recettori all'area dell'impianto.

In nessun caso sono previste criticità acustiche, i valori previsti presso i recettori dopo l'avviamento della macchina, risulteranno inferiori al livello acustico equivalente di 60 dBA, e quindi anche inferiori al limite di zona della classe III, a cui quasi tutta l'area agricola risulta associata.

Considerato che i livelli calcolati risultano nettamente inferiori a 70 dBA in fronte ai recettori sensibili, (valore di rumore ritenuto di soglia oltre il quale è necessario lo studio di barriere acustiche) non si è proceduto allo studio di alcuna tipologia di opera di mitigazione.

A conclusione delle valutazioni svolte, si ritiene quindi che le attività del frantumatore avranno un impatto acustico limitato, i livelli acustici risulteranno acusticamente sostenibili dall'ambiente circostante.

Si specifica che il cantiere della costruenda Superstrada Pedemontana Veneta lotto 1 tratta C, nelle aree interessate dalla campagna, è ad oggi in possesso di autorizzazione in deroga al rumore concessa:

- dal comune di Malo con prot. N. 10963 del 05/06/2014 e valida fino al 10/06/2019.

Thiene, 19 giugno 2018

Il committente



Il tecnico competente
TCA Romanini Roberto n.209 ARPAV

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Michele Casaro'.

Il tecnico collaboratore
Casaro Michele



Il Direttore Tecnico
dott. for. Reniero Stefano

10. CERTIFICATO DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17587-A
Certificate of Calibration LAT 163 17587-A

- data di emissione
date of issue 2018-03-22
- cliente
customer EKOSTUDIO S.A.S.
45021 - BADIA POLESINE (RO)
- destinatario
receiver EKOSTUDIO S.A.S.
45021 - BADIA POLESINE (RO)
- richiesta
application 141/18
- in data
date 2018-02-26

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer F&V
- modello
model 8440
- matricola
serial number 1105001 CH1
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2018-03-19
- data delle misure
date of measurements 2018-03-22
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17588-A
Certificate of Calibration LAT 163 17588-A

| | |
|--|---|
| - data di emissione date of issue | 2018-03-22 |
| - cliente customer | EKOSTUDIO S.A.S. 45021 - BADIA POLESINE (RO) |
| - destinatario receiver | EKOSTUDIO S.A.S. 45021 - BADIA POLESINE (RO) |
| - richiesta application | 141/18 |
| - in data date | 2018-02-26 |
| <u>Si riferisce a</u> Referring to | |
| - oggetto item | Calibratore |
| - costruttore manufacturer | CEL |
| - modello model | 284/2 |
| - matricola serial number | 3615101 |
| - data di ricevimento oggetto date of receipt of item | 2018-03-19 |
| - data delle misure date of measurements | 2018-03-22 |
| - registro di laboratorio laboratory reference | Reg. 03 |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

11. RICONOSCIMENTO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE



REGIONE DEL VENETO
A.R.P.A.V.



AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE AMBIENTALE DEL VENETO

Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale, artt. 6, 7 e 8 della Legge 447/95

Si attesta che Roberto Romanini, nato/a a Bagnolo di Po (RO) il 24/06/63 è stato/a inserito/a con deliberazione A.R.P.A.V. n.372 del 28 maggio 2002 nell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale ai sensi dell'art.2 commi 6 e 7 della Legge 447/95 con il numero 209.

A . R . P . A . V .

Il Responsabile dell'Osservatorio Regionale Agenti Fisici

A . R . P . A . V .

Piazzale Stazione, 1 – 35131 Padova

Direzione Generale Tel. 049/8239301 Direzione Area Amministrativa Tel. 049/8239302

Direzione Area Tecnico-Scientifica Tel. 0498239303 Direzione Area Ricerca e Informazione Tel. 049/8239304

Fax 049/660966