



PROVINCIA DI VICENZA



Impresa Adinolfi Giovanni S.r.l. Attività di recupero di rifiuti non pericolosi lungo il cantiere della Superstrada Pedemontana Veneta (SPV)

Progettista

NEXTECO s.r.l.



Committente

SIS S.p.a

Via Inyonio n 24/A
10146 Torino

dott. for. Stefano Reniero
Via dei Quartieri, 45 - 36016 Thiene (VI)



TITOLO

**Documentazione di Previsione
di Impatto Acustico**

REV.
00

DATA
LUG 15

SCALA

CODICE ELABORATO

A D N A R R 1 5 0 3

REV N	DATA	MOTIVO DELL'EMISSIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	LUG 15	EMISSIONE	R.R./A.P.	G.C.	S.R.

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	14
4.3.	TAVOLE GRAFICHE DEI CAMPIONAMENTI	15
5.	Valutazione degli impatti	21
5.1.	SCALA DI IMPATTO	21
5.2.	SISTEMI ANALITICI DI CALCOLO E SIMULAZIONE	23
5.3.	DESCRIZIONE DELLO STANDARD DI CALCOLO E DEL SOFTWARE PREVISIONALE UTILIZZATO.....	27
6.	Modellazione digitale degli impatti del cantiere	28
6.1.	CALIBRAZIONE DEL MODELLO DELLO STATO ATTUALE.....	28
6.1.1.	taratura delle sorgenti dello stato di fatto	29
6.1.2.	Rappresentazione grafica dello stato di fatto	31
6.1.3.	Tavola riassuntiva dei recettori allo stato attuale.....	33
6.2.	MODELLAZIONE PREVISIONALE DEGLI IMPATTI DI CANTIERE IN CONFIGURAZIONE DEFINITIVA CON FRANTOIO MOBILE .	34
6.2.1.	Inserimento del frantoio e sorgenti acustiche correlate.....	34
6.2.2.	Sorgenti di rumore con impianto di frantumazione	36
6.2.3.	Rappresentazione grafica degli impatti di cantiere con inserimento del frantoio	37
6.2.4.	Tavola riassuntiva dei recettori con avviamento del frantoio	39
7.	Sintesi dei risultati delle simulazioni.....	40
8.	Monitoraggio in corso d’opera.....	41
9.	Conclusioni.....	42
10.	Certificato di taratura della strumentazione	44
11.	Riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale	46

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 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 lungo la SP111, al confine tra i Comuni di Mason Vicentino e Pianezze, il tratto interessato dall'intervento si estende dalla pk 36+950 alla 37+050. Il cantiere in oggetto ricade nel Comune di Pianezze, ma i recettori sensibili presenti nell'area circostante ricadono anche nel vicino Comune di Mason Vicentino.

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) e dalla scapitozzatura delle teste dei pali e dei diaframmi per la realizzazione delle opere della SPV.

Da alcune valutazioni sulle quantità di materiale da lavorare, si è stimato che l'impianto sarà funzionante per un massimo di 10 ore al giorno, per un periodo non superiore ai 120 giorni lavorativi.

La macchina di cui si prevede l'uso sarà la frantumatrice a mascelle prodotta dalla REV S.r.l., in grado di lavorare a pieno regime circa 130 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 avanzato 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 il traffico indotto dal trasporto e dalla movimentazione degli inerti trattati.

Per quanto concerne la caratterizzazione acustica della zona indagata, le attività produttive presenti nel territorio non possiedono dimensioni tali da influire sul rumore di zona. L'area è caratterizzata quindi dal traffico veicolare transitante sulla SP111, oltreché dal rumore prodotto dalle attuali attività di cantiere nella zona d'interesse.

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.

I recettori considerati "sensibili" ricadono in due distinti Comuni, la zona nord ove ricade anche il cantiere, appartiene al Comune di Pianezze, la zona sud invece ricade nel Comune di Mason Vicentino.

Le abitazioni potenzialmente interessate dal rumore prodotto dal nuovo frantumatore ricadono tutte nella classe **III "aree di tipo misto"** in funzione della posizione in aree agricole o comunque o comunque zone prive di agglomerati urbani o industriali di grandi dimensioni.

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 ai Comuni interessati 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)	Notturno (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

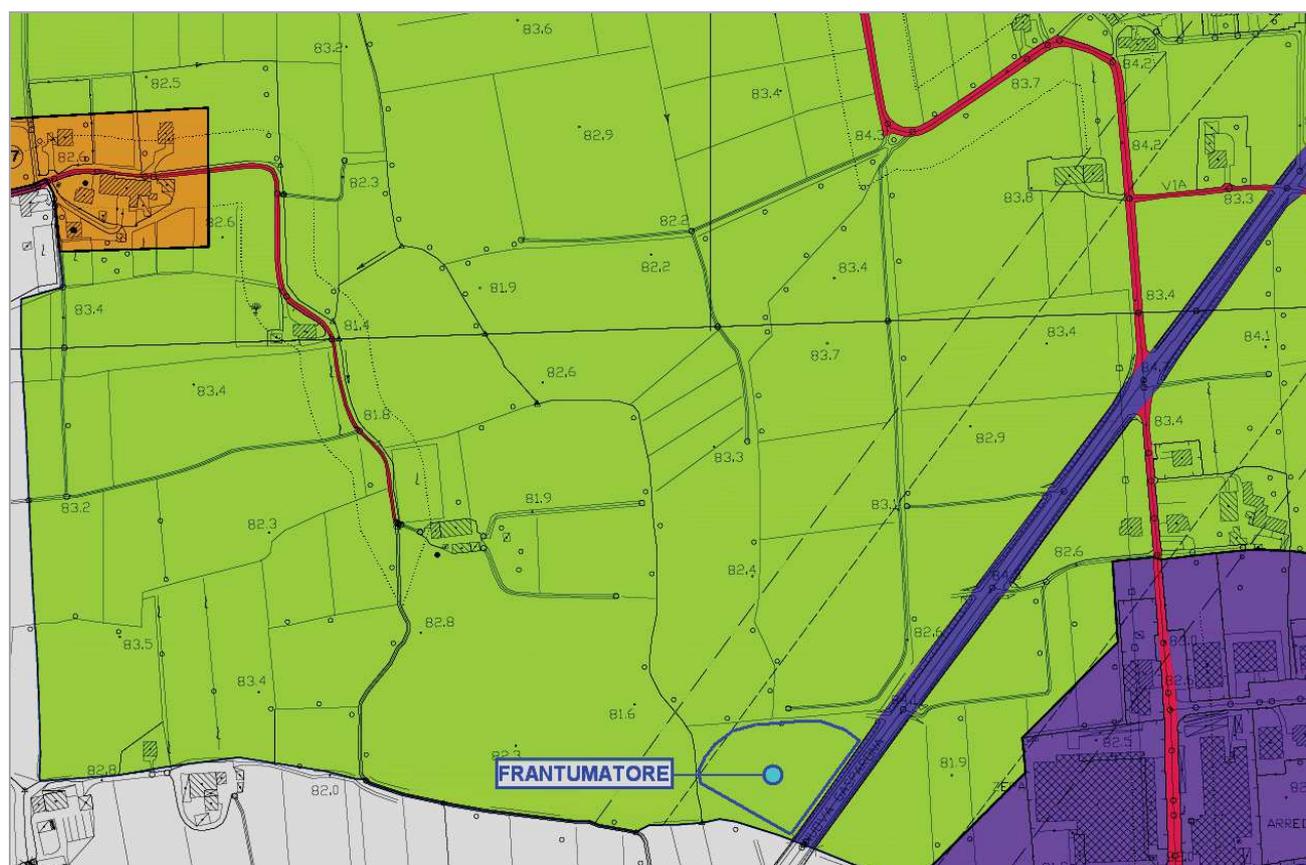
Per quanto riguarda le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali etc. i valori limite assoluti di immissione, elencati in tabella C del decreto 14 novembre 1997, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi.

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 PIANEZZE

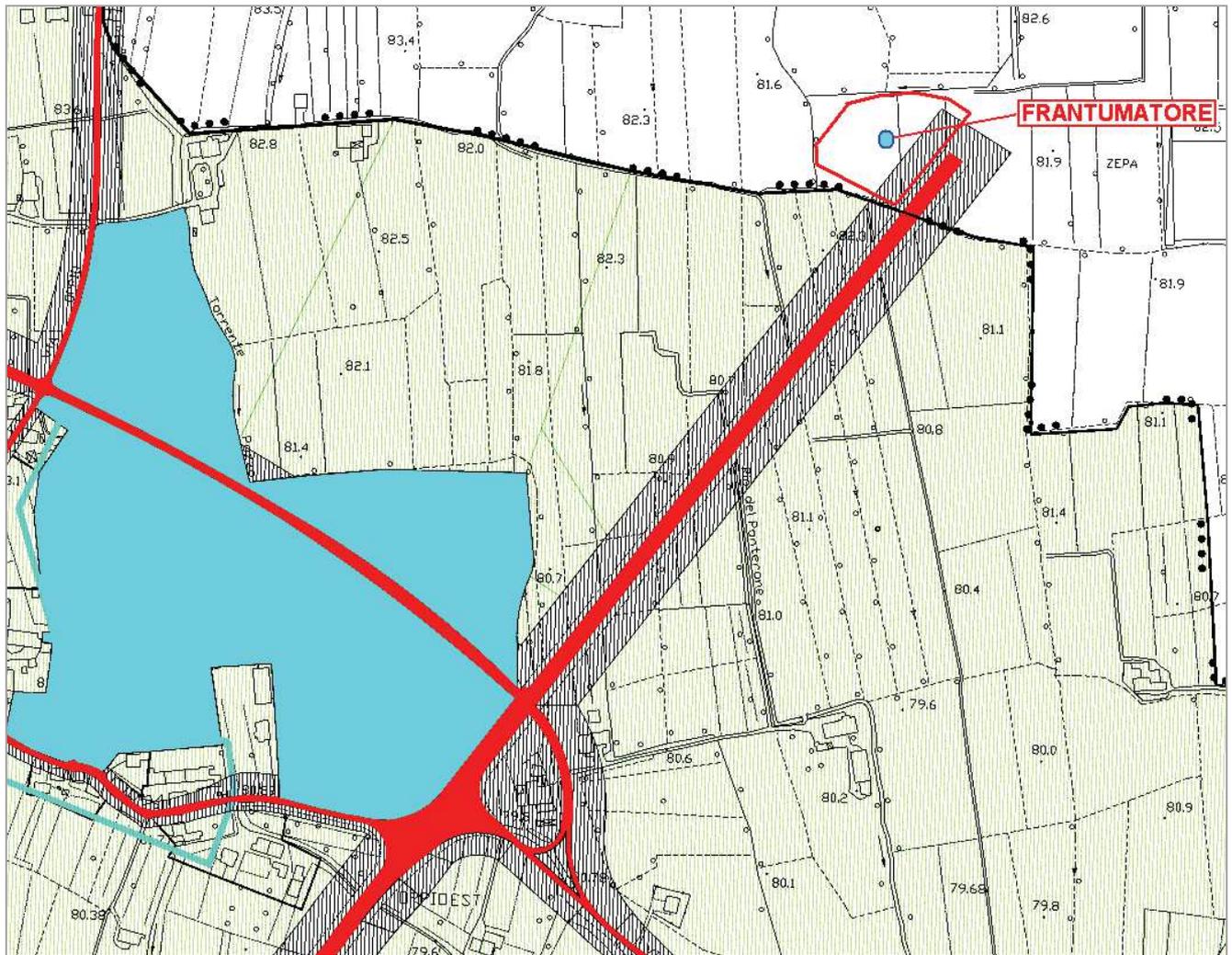
Figura 1



- | | |
|---|---|
|  | CLASSE I : aree particolarmente protette |
|  | CLASSE II : aree destinate ad un uso prevalentemente residenziale |
|  | CLASSE III : aree di tipo misto |
|  | CLASSE IV : aree di intensa attività umana |
|  | CLASSE V : aree prevalentemente industriali |
|  | CLASSE VI : aree esclusivamente industriali |

ESTRATTO DEL P. C. A. – COMUNE DI MASON VICENTINO

Figura 2



LEGENDA

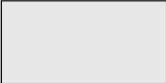
	ZONE 1		ZONE 4		AREA STRADE
	ZONE 2		ZONE 5		CONFINE COMUNALE
	ZONE 3		ZONE 6		

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 6/700 metri dall'area in cui verrà predisposto il frantumatore, in quanto dati gli attuali livelli di rumore presenti nella zona (dovuti essenzialmente al traffico veicolare della SP111), le movimentazioni di inerti ed il frantoio non sarebbero in grado di generare livelli di rumore percepibili oltre tale distanza.

Nella tabella sottostante sono riportati i recettori, identificabili nel modello in senso orario. Data la disposizione dell'impianto sul confine tra due Comuni, nella tabella è stata inserita la colonna che identifica il comune di appartenenza di ogni recettore. Per quanto concerne infine la distanza dal cantiere, i calcoli sono effettuati valutando l'effettiva distanza del recettore dal centro del frantumatore.

Recett.	Comune	Tipologia edificio	Dist. dal cantiere	Individuazione spaziale
R1	Pianezze	Resid.	710 m	Abitazione a nord, in località Zanettini
R2	Pianezze	Resid.	600 m	Abitazione a nord, in località Zanettini
R3	Pianezze	Resid.	680 m	Abitazione a nord, in località Zanettini, fronte strada SP111
R4	Pianezze	Resid.	460 m	Abitazione a nord della zona produttiva Cumani
R5	Pianezze	Resid.	430 m	Abitazione a nord della zona produttiva Cumani
R6	Pianezze	Resid.	390 m	Abitazione a nord della zona produttiva Cumani
R7	Mason Vic.	Resid.	570 m	Abitazione a sud della zona produttiva Cumani
R8	Mason Vic.	Resid.	540 m	Abitazione a sud dell'area prefabbricati SIS
R9	Mason Vic.	Resid.	590 m	Abitazione a sud dell'area prefabbricati SIS, vicino rotatoria
R10	Mason Vic.	Resid.	620 m	Abit. ad ovest frantoio, a nord dell'area prod. di Mason Vic.
R11	Mason Vic.	Resid.	490 m	Abit. ad ovest frantoio, a nord dell'area prod. di Mason Vic.
R12	Pianezze	Resid.	540 m	Abit. ad ovest frantoio, a nord dell'area prod. di Mason Vic.
R13	Pianezze	Resid.	370 m	Abit. Ad ovest frantoio, area agricola Zanfrà Via Tezze

3.2. Mappatura dei corpi recettori sensibili

TAVOLA DEI CORPI RECETTORI SENSIBILI

Figura 3



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 quattro campionamenti distribuiti nella zona agricola a nord/ovest del cantiere e lungo la SP111 che attraversa da nord a sud tutta la zona in fase di indagine.

Le postazioni di misura, visibili nelle figure alle pagine successive, sono individuate nel seguente ordine:

- **Postazione PM1**, il primo campionamento è stato eseguito nei pressi dell'abitazione presente al termine di Via Tezze, a nord/ovest del cantiere, abitazione raggiungibile accedendo alla località Zanfrà di Pianezze. Il campionamento è stato eseguito a circa 10 metri ad ovest del complesso edile che ospita anche l'abitazione della proprietà.
- **Postazione PM2**, anche il secondo campionamento ha interessato la zona ad ovest del cantiere. La misura è stata infatti eseguita a circa 15 metri dalla facciata est dell'abitazione al civico 32 di Via Oppio, in Comune di Mason Vicentino, poco distante dalla zona produttiva del comune.
- **Postazione PM3**, campionamento a circa 20 metri dal ciglio strada della SP111, a nord dell'area costruzione prefabbricati SIS ed esattamente di fronte all'area che sarà destinata alle attività di frantumazione.
- **Postazione PM4**, l'ultimo campionamento è stato eseguito sempre fronte strada sulla SP111 ma molto più a nord quindi in distanza dalle attività del cantiere prefabbricati SIS. Misura eseguita sempre a circa 20 metri dal ciglio della carreggiata veicolare.

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 SINUS Soundbook, è stato posto a 4 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.

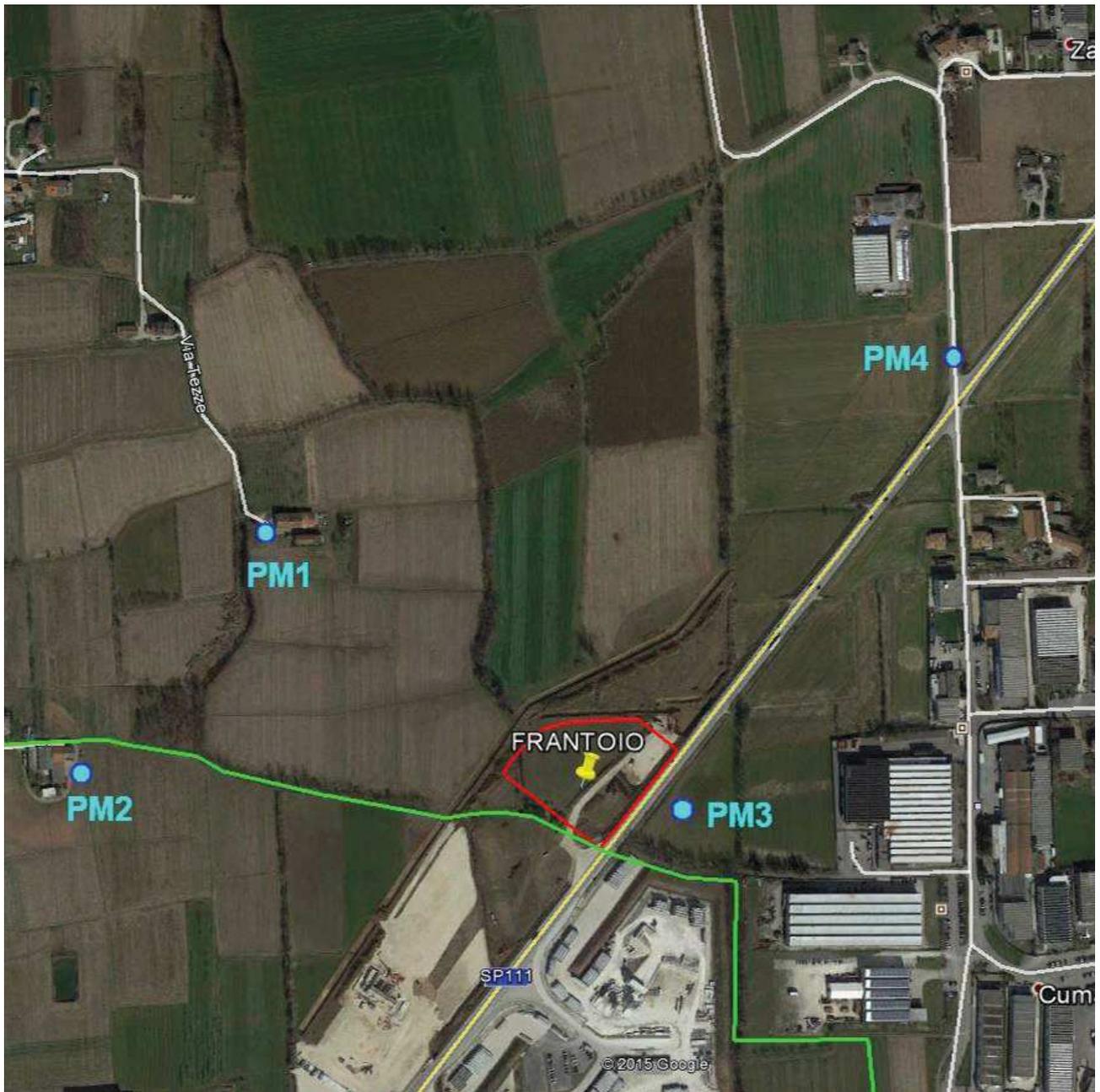
I dati acquisiti sono stati scaricati su PC e analizzati successivamente con il software di elaborazione Noise & Vibration Works.

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.

TAVOLA DELLE POSTAZIONI DI MONITORAGGIO

Figura 4



4.2. Incertezza delle misure e variabili ambientali

Incertezza 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

• tempo di riferimento:	diurno
• data della sessione:	misure eseguite il giorno 19 maggio 2015
• tempo di osservazione:	dalle ore 09:30 alle ore 14:00
• Tecnico competente:	p.a. Roberto Romanini
• Tecnici osservatori:	Casaro Michele
• 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:	26° C
Vento:	Assente
Cielo:	Sereno
Precipitazioni:	Assenti

Strumentazione di misura e certificazioni

- Analizzatore: SOUNDBOOK SINUS 6202 - ISO 10012 IEC 651, IEC 804
- Preamplificatore: BSWA Tech MA 201
- Microfono: BSWA Tech 201
- Schermo antivento: CEL mod. 2962
- Calibratore di precisione: CEL mod. 284\2 classe I
- Cavo prolunga 10 metri
- Treppiede altezza utile cm. 160
- Elaborazione dati e grafica delle misure: NWW versione 1.25 serie n. 100-0043 Spectra S.r.l.

La strumentazione è stata tarata con cadenza biennale presso appositi centri accreditati SIT (p.to 4 art. 2 D.M. 16/3/98).

Postazione	Postazione di misura PM1				
Identificativo misura	SPV_Adinolfi_By Time+SLM 1				
Tempo di rilevamento	30 minuti	data	19/05/2015	Ora inizio	10.33
Note	Percepibile rumore costante proveniente dal traffico sulla SP111, qualche lavorazione di vibrazione del calcestruzzo nel cantiere prefabbricati				

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

L _{AeqT10} :	49.5 dB(A)	Minimo:	41.8 dB(A)	L ₃₀	50.0 dB(A)
SEL:	79.0 dB(A)	Dev. std.	2.0 dB(A)	L ₅₀	49.0 dB(A)
Media:	49.0 dB(A)	L ₁	54.3 dB(A)	L ₉₀	46.6 dB(A)
Massimo:	60.3 dB(A)	L ₁₀	51.3 dB(A)	L ₉₅	45.8 dB(A)

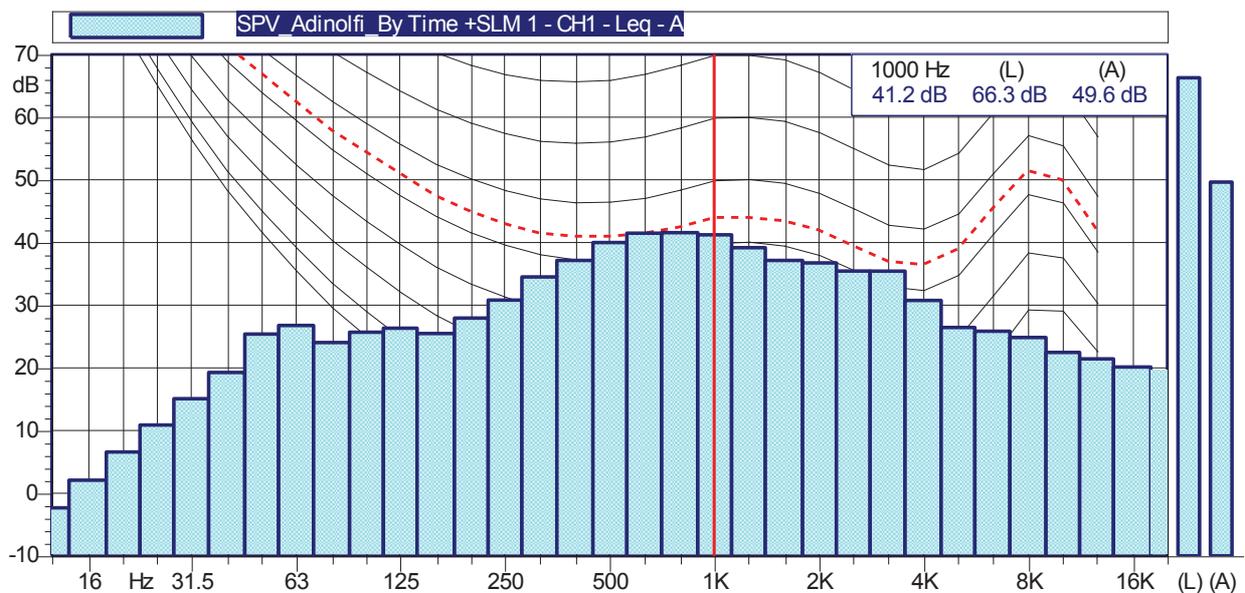
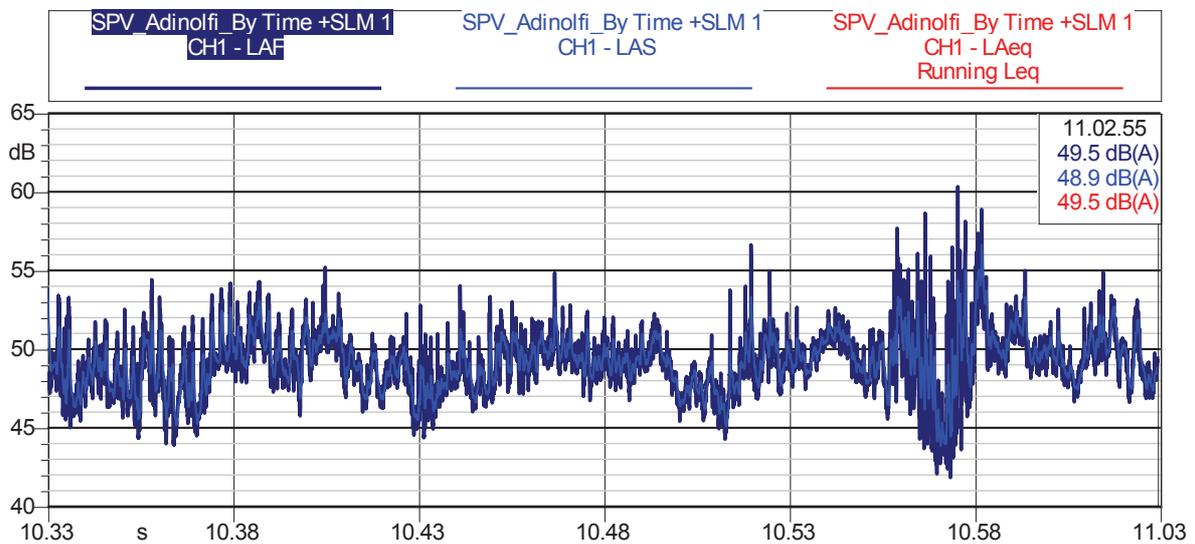


Grafico n. 1

Postazione	Postazione di misura PM2				
Identificativo misura	SPV_Adinolfi_By Time+SLM 2				
Tempo di rilevamento	30 minuti	data	19/05/2015	Ora inizio	11.15
Note	Percepibile rumore costante proveniente dal traffico sulla SP111, qualche lavorazione di vibrazione del calcestruzzo nel cantiere prefabbricati				

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

L _{AeqT10} :	50.3 dB(A)	Minimo:	44.0 dB(A)	L30	50.4 dB(A)
SEL:	79.8 dB(A)	Dev. std.	2.1 dB(A)	L50	49.5 dB(A)
Media:	49.7 dB(A)	L1	56.1 dB(A)	L90	47.4 dB(A)
Massimo:	58.1 dB(A)	L10	52.2 dB(A)	L95	46.9 dB(A)

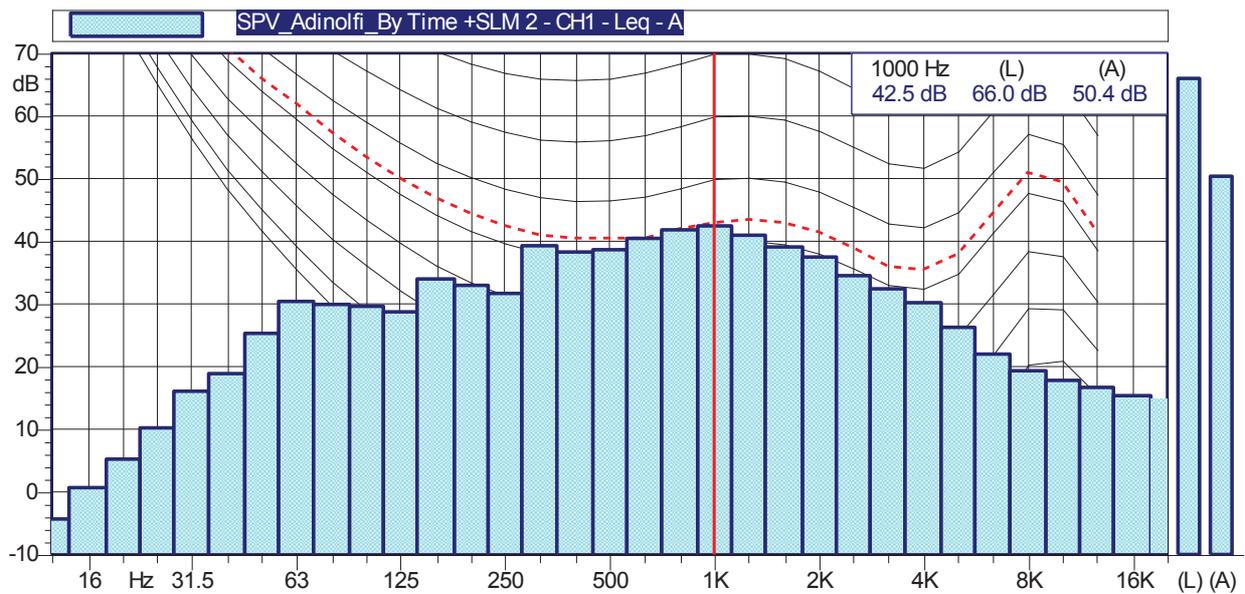
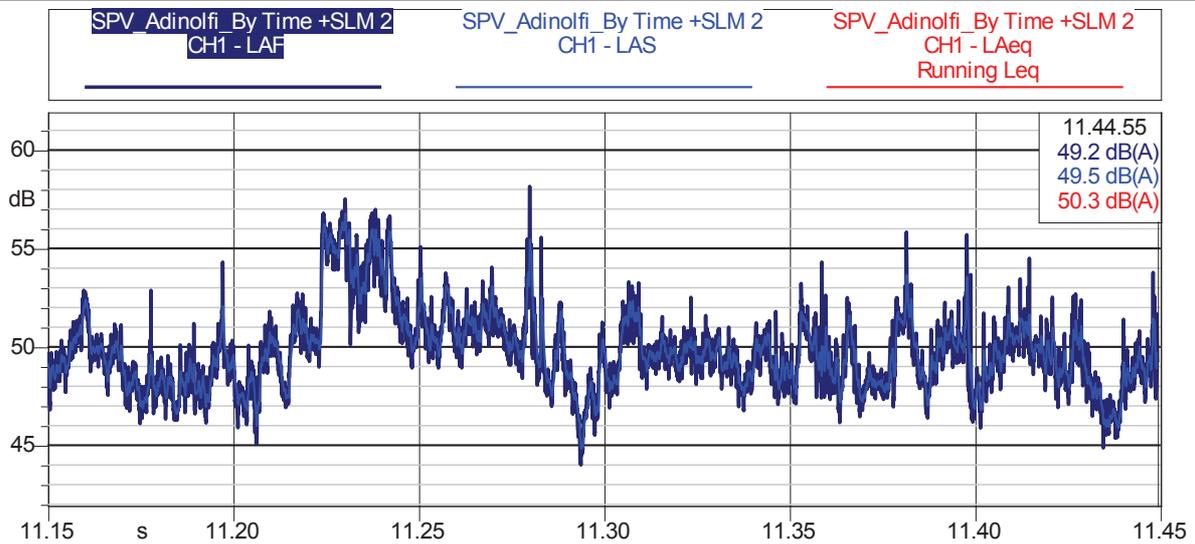


Grafico n. 2

Postazione	Postazione di misura PM3				
Identificativo misura	SPV_Adinolfi_By Time+SLM 3				
Tempo di rilevamento	30 minuti	data	19/05/2015	Ora inizio	11.55
Note	Intensi valori di traffico, mezzi leggeri e autocarri pesanti, solo qualche mezzo correlato alle attività di cantiere. Percepibili poche attività.				
Analisi spettrale – Analisi in frequenza per bande di un terzo di ottava pesatura A					
L _{AeqT10} :	67.8 dB(A)	Minimo:	49.0 dB(A)	L ₃₀	68.9 dB(A)
SEL:	97.3 dB(A)	Dev. std.	5.5 dB(A)	L ₅₀	67.0 dB(A)
Media:	65.5 dB(A)	L ₁	73.4 dB(A)	L ₉₀	56.6 dB(A)
Massimo:	78.3 dB(A)	L ₁₀	70.9 dB(A)	L ₉₅	53.4 dB(A)

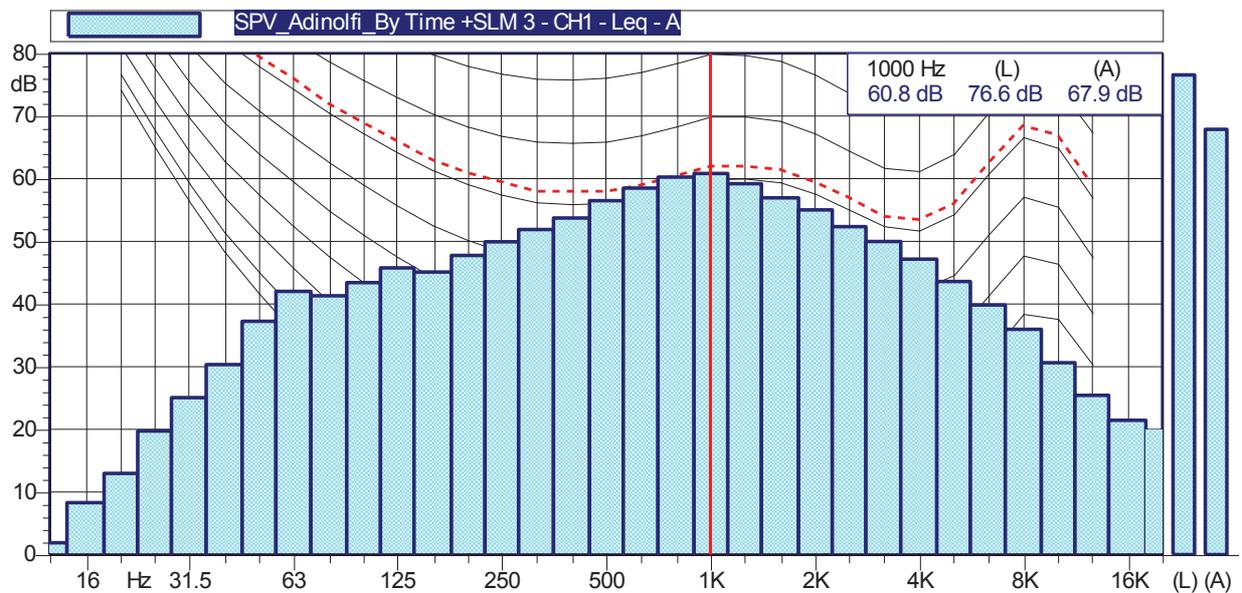
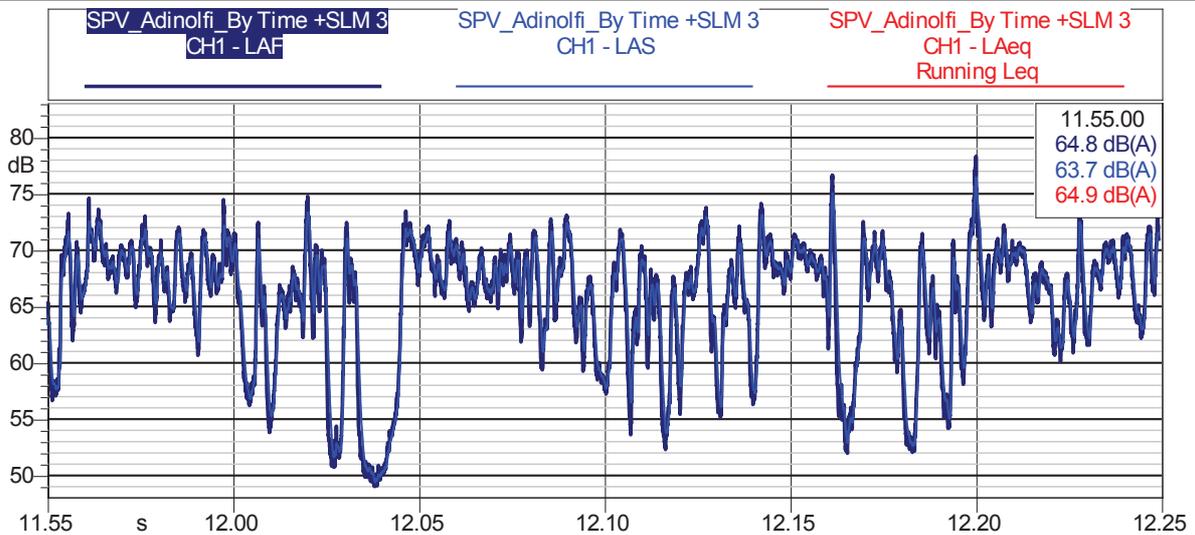


Grafico n. 3

Postazione	Postazione di misura PM4				
Identificativo misura	SPV_Adinolfi_By Time+SLM 4				
Tempo di rilevamento	30 minuti	data	19/05/2015	Ora inizio	12.48
Note	Intensi valori di traffico, mezzi leggeri e autocarri pesanti, solo qualche mezzo correlato alle attività di cantiere. Non percepibili attività di cantiere				

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

L _{AeqT10} :	68.3 dB(A)	Minimo:	46.1 dB(A)	L ₃₀	69.0 dB(A)
SEL:	97.8 dB(A)	Dev. std.	6.7 dB(A)	L ₅₀	66.2 dB(A)
Media:	64.7 dB(A)	L ₁	75.7 dB(A)	L ₉₀	53.7 dB(A)
Massimo:	80.0 dB(A)	L ₁₀	72.1 dB(A)	L ₉₅	50.9 dB(A)

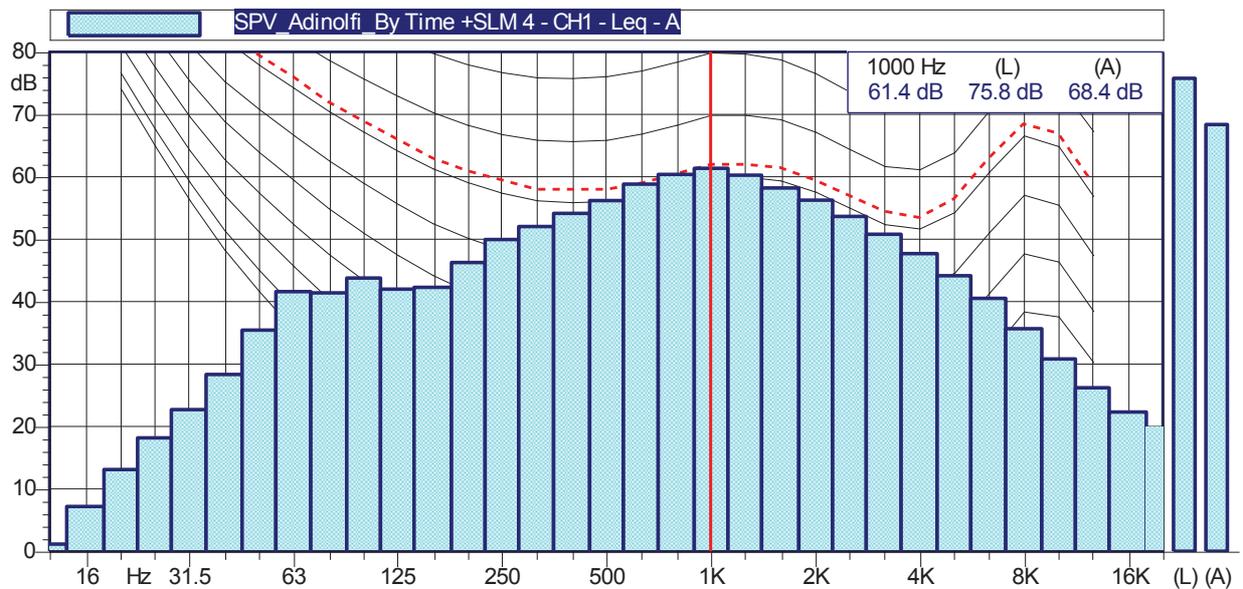
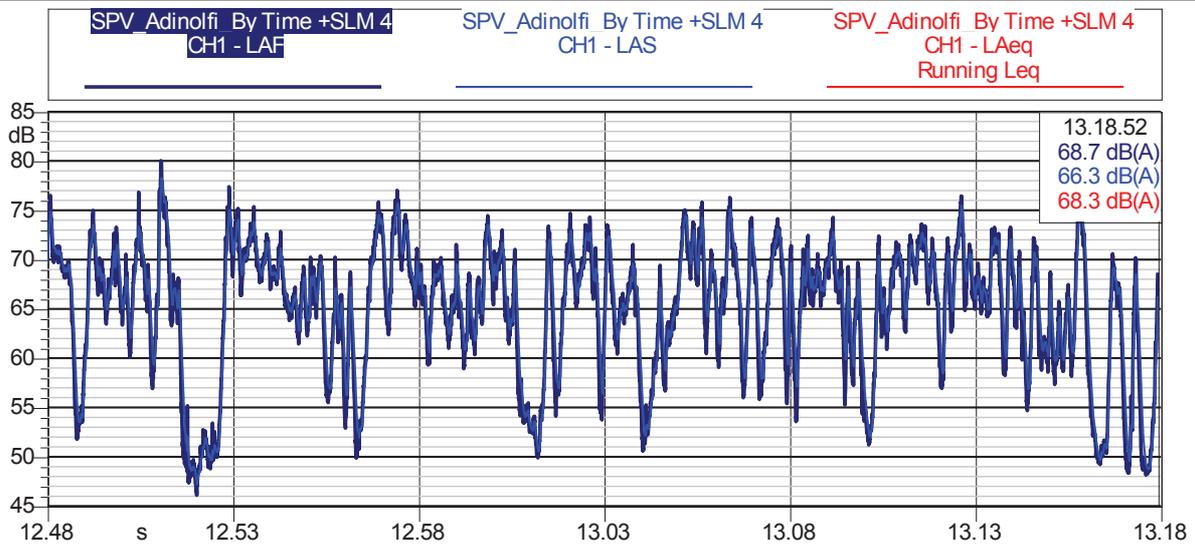


Grafico n. 4

Esito delle valutazioni ante operam

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

Postazione di campionamento	L _{aeqT} in dBA	L95 in dBA	Note
Postazione PM1	49.5	45.8	Percepibile rumore costante proveniente dal traffico sulla SP111, qualche lavorazione di vibrazione del calcestruzzo nel cantiere prefabbricati
Postazione PM2	50.5	46.9	Percepibile rumore costante proveniente dal traffico sulla SP111, qualche lavorazione di vibrazione del calcestruzzo nel cantiere prefabbricati
Postazione PM3	68.0	53.4	Intensi valori di traffico, mezzi leggeri e autocarri pesanti, solo qualche mezzo correlato alle attività di cantiere. Percepibili poche attività di cantiere
Postazione PM4	68.5	50.9	Intensi valori di traffico, mezzi leggeri e autocarri pesanti, solo qualche mezzo correlato alle attività di cantiere. Non percepibili attività di cantiere

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 ad ovest della zona di cantiere, è interessata da un rumore di fondo abbastanza elevato, pari a circa 46/47 dBA. Il rumore percepibile durante i campionamenti era da imputare esclusivamente al traffico sulla SP111.

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 Tabella secondo una scala di lesività proposta da alcuni autori (Gisotti e Bruschi, 1990).

Tabella 6.1-1 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).

Tabella 5.1-2 Valori guida proposti dal World Health Organization (WHO) per il rumore ambientale.

Ambiente specifico	Effetto critico	LAeq (dB)
Ambiente di vita, esterno	<i>Annoyance moderata</i>	50
Ambiente di vita, esterno	<i>Annoyance elevata</i>	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 ferroviario e/o veicolare in genere, 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.

I campionamenti eseguiti in loco hanno permesso di valutare che l'area indagata è caratterizzata dal rumore proveniente dal traffico leggero e pesante che transita principalmente lungo la SP111. Inoltre l'area è interessata anche dalle opere di cantiere per la costruzione del tracciato della Superstrada Pedemontana Veneta, infatti sempre lungo la SP111 è visibile il cantiere per la costruzione di prefabbricati, oltre ad alcune opere di scavo e di getto dei cementi 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 lineari: il traffico veicolare leggero e pesante, è associabile essenzialmente a sorgenti acustiche lineari in quanto normalmente tutti i mezzi transitano su strade ben definite;
- Sorgenti acustiche areali, le macchine semoventi da scavo e movimentazione di varia natura, hanno la facoltà di muoversi liberamente all'interno delle varie aree di cantiere, che quindi sono associabili a sorgenti areali che coprono tutta l'area in cui dette attrezzature si possono spostare.

Nel modello previsionale sono stati inseriti i punti di verifica, cioè le postazioni da PM1 a PM4 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 inerti; le lavorazioni in atto nei vari cantieri dislocati nel territorio, hanno reso necessaria l'adozione di una speciale macchina adibita alla frantumazione e selezione granulometrica dei rifiuti inerti di risulta dalle demolizioni. Sarà previsto l'uso di un frantoio mobile su cingoli che verrà posizionato in una porzione del cantiere a nord dell'area principale di intervento, al confine tra Mason Vicentino e Pianezze.

Si precisa che essendo le demolizioni effettuate con la contestuale attività di recupero si prevede di disporre interamente del limite superiore di 120 gg stabilito dalla norma per lo svolgimento della campagna mobile di recupero dei rifiuti, ivi comprese le opere di allestimento e sgombero delle attrezzature.

L'impianto sarà funzionante solo in periodo diurno, a regime discontinuo pari a non oltre 10 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 a pieno regime, ha reso necessaria la modellazione di sorgenti acustiche il più possibile attinenti alla situazione reale. Dalle valutazioni effettuate in loco, è stato possibile notare che le sorgenti di rumore sono suddivisibili in due blocchi, il traffico veicolare e le attività di cantiere con mezzi da scavo.

Le sorgenti acustiche rappresentate nel modello sono pertanto le seguenti:

- **TRAFFICO VEICOLARE SP111 (sorgente "T.S." lineare):** il confronto incrociato dei valori dei campionamenti nelle postazioni PM3 e PM4 ha permesso di ricostruire la sorgente di traffico della strada provinciale SP 111, che da Thiene conduce sin all'area produttiva di Marostica; dalle misure infatti risulta che il traffico veicolare transitante a velocità sostenute, possiede un livello di potenza acustica pari ad ¹LmE 68,0 dBA, in ragione della presenza di traffico sostenuto sia leggero che pesante.

Sorgente	Grado	Quantità	Vel.	Potenza Acustica
Traffico su SP111	<u>intenso</u>	450 auto/ora	60 km/h	LmE 68,0 dBA
		120 autocarri/ora		

- **AREA DI CANTIERE (sorgente "M1" areale):** ad ovest della SP111 è presente un cantiere correlato alla costruzione della SPV, presso tale cantiere erano in funzione le normali macchine da scavo sotto elencate. Tali sorgenti puntiformi hanno facoltà di muoversi in tutta l'area del cantiere stesso, quindi si è resa necessaria la costruzione di una unica sorgente areale che copre l'intera area di lavoro, la cui potenza acustica è la somma delle potenze delle singole macchine, ridistribuita in tutto l'ambiente di utilizzo e rivalutata in funzione degli effettivi tempi di lavoro.

Macchina	Lw	% utilizzo	Tempo di lavoro	Lw effettivo	Lw totale
Escavatore cingolato	103 dBA	90%	5 ore/giorno	100,5 dBA	104,7 dBA
Terna	104 dBA	80%	5 ore/giorno	101,0 dBA	
Pala gommata	101 dBA	60%	6 ore/giorno	97,5 dBA	

¹ LmE – La procedura si basa sul calcolo del livello medio di rumore ad una distanza di 25 metri dalla mezzzeria del tracciato stradale in base all'equazione enunciata dalla norma Tedesca RLS 90 (1990), con fattori di correzione dovuti al tipo di superficie stradale e alla velocità massima ammessa.

- **CANTERE SIS COSTRUZIONE PREFABBRICATI (sorgente "M2" areale):** sul lato opposto della SP111, è presente il cantiere per la costruzione dei prefabbricati in c.a.p., anche in questo caso si è scelto di associare all'intera area del cantiere, una sorgente acustica areale di potenza pari alla somma delle diverse macchine normalmente utilizzate in tale tipologia di lavorazioni. Anche per tale sorgente il valore è stato rivalutato considerando gli effettivi tempi di utilizzo delle diverse attrezzature.

Macchina	Lw	% utilizzo	Tempo di lavoro	Lw effettivo	Lw totale
Autobetonpompa	99 dBA	80%	4 ore/giorno	95,0 dBA	103,8 dBA
Autogru telescopica	96 dBA	100%	7 ore/giorno	95,4 dBA	
Escavatore cingolato	103 dBA	70%	6 ore/giorno	100,2 dBA	
Vibrat. per calcestruzzo	104,5 dBA	50%	4 ore/giorno	98,5 dBA	

I valori di potenza delle sorgenti M1 ed M2 sono stati tarati utilizzando come parametro il livello del percentile L95 dei campionamenti di cui al capitolo 4.

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 riprodotto	Scarto
Postazione PM1	49.5	49,0	-0,5 dBA
Postazione PM2	50.5	50,4	-0,1 dBA
Postazione PM3	68.0	67,8	-0,2 dBA
Postazione PM4	68.5	68,5	0 dBA

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

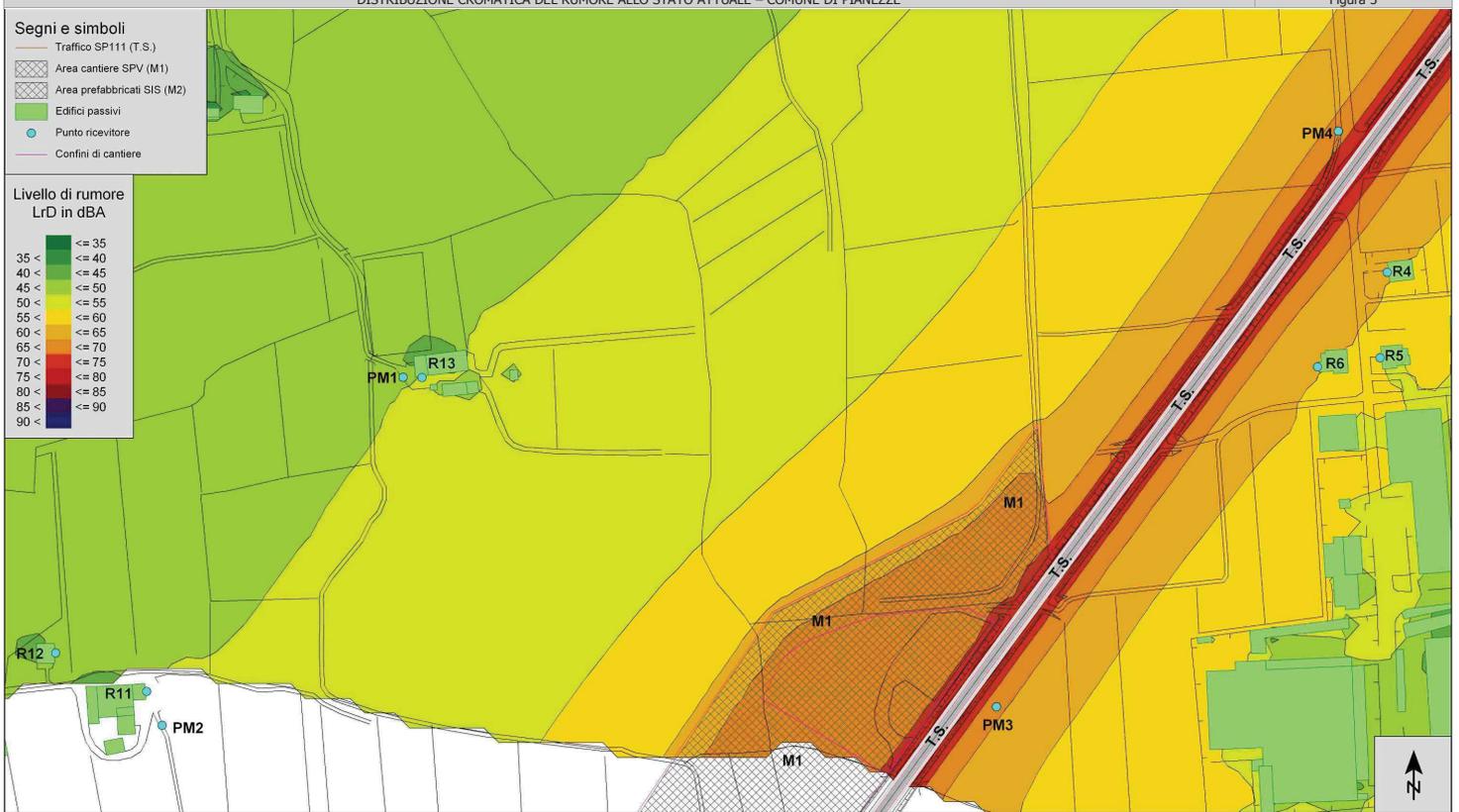
"2. Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai 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**

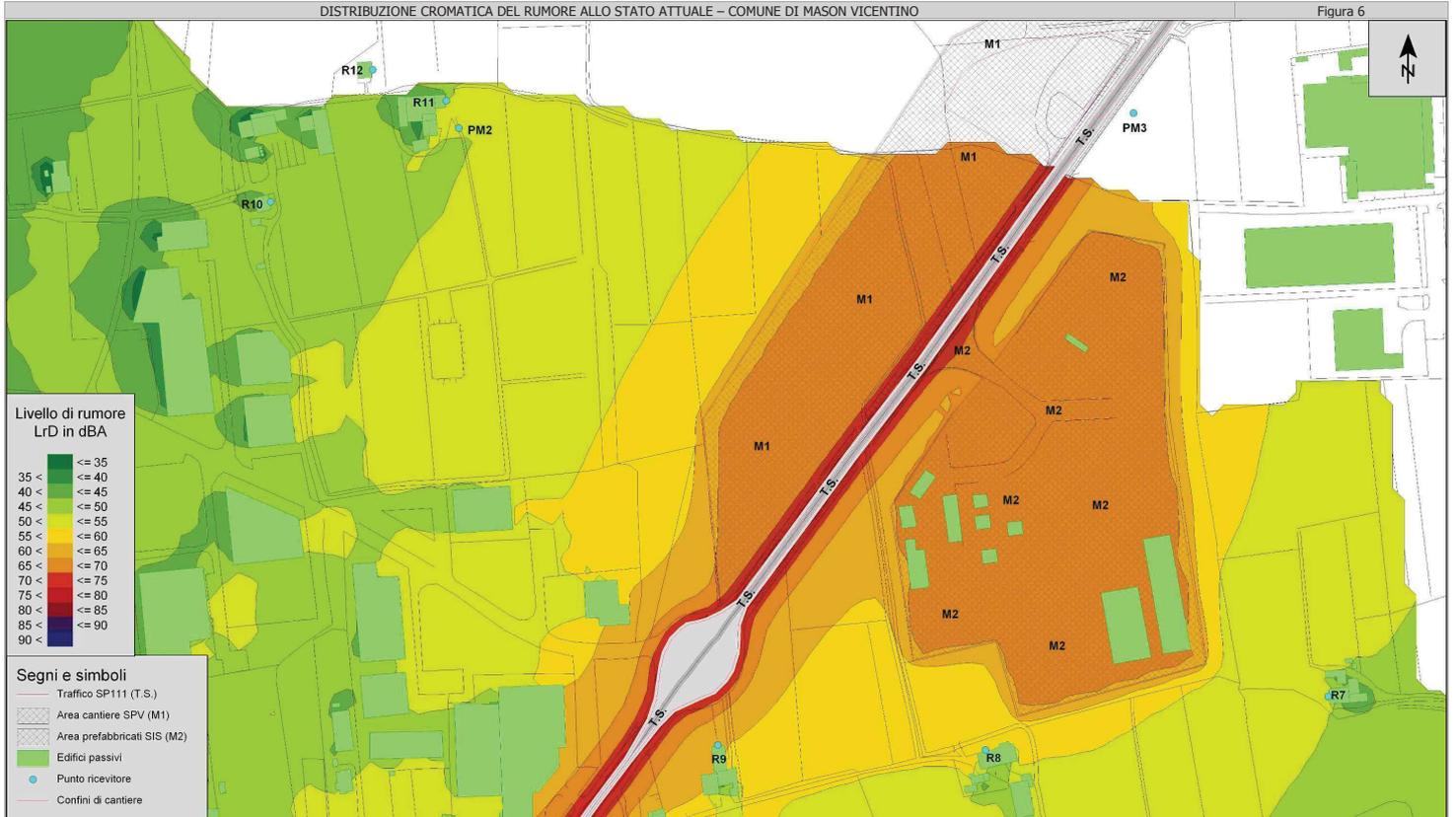
DISTRIBUZIONE CROMATICA DEL RUMORE ALLO STATO ATTUALE – COMUNE DI PIANEZZE

Figura 5



DISTRIBUZIONE CROMATICA DEL RUMORE ALLO STATO ATTUALE – COMUNE DI MASON VICENTINO

Figura 6



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 PM1	4,00	49.5	49,0	Classe III - 60 dBA
Postazione PM2	4,00	50.5	50,4	Classe III - 60 dBA
Postazione PM3	4,00	68.0*	67,8*	Classe III - 60 dBA
Postazione PM4	4,00	68.5*	68,5*	Classe III - 60 dBA
Recettore R1	4,50	-	50,0	Classe III - 60 dBA
Recettore R2	4,50	-	48,1	Classe III - 60 dBA
Recettore R3	4,50	-	55,5	Classe III - 60 dBA
Recettore R4	4,50	-	60,7*	Classe III - 60 dBA
Recettore R5	4,50	-	57,0	Classe III - 60 dBA
Recettore R6	4,50	-	60,4*	Classe III - 60 dBA
Recettore R7	4,50	-	50,3	Classe III - 60 dBA
Recettore R8	4,50	-	55,7	Classe III - 60 dBA
Recettore R9	4,50	-	61,2*	Classe III - 60 dBA
Recettore R10	4,50	-	47,9	Classe III - 60 dBA
Recettore R11	4,50	-	49,2	Classe III - 60 dBA
Recettore R12	4,50	-	47,5	Classe III - 60 dBA
Recettore R13	4,50	-	49,4	Classe III - 60 dBA

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

*Livelli superiori ai limiti di zona, dovuti esclusivamente al traffico veicolare della SP111, caratterizzato sia da mezzi leggeri che pesanti.

6.2. Modellazione previsionale degli impatti di cantiere in configurazione definitiva con frantoio mobile

6.2.1. Inserimento del frantoio e sorgenti acustiche correlate

Nelle aree di cantiere è previsto l'avviamento di un impianto di frantumazione di rifiuti inerti, che sarà posizionato all'incirca al centro dell'area di cantiere appositamente adibita ad ospitare tale macchina ed i relativi depositi di materiale.

- **FRANTOIO DEMOLIZIONE INERTI (sorgente M3 puntiforme/areale)** Il frantoio semovente GCR 100_P02 prodotto da REV S.r.l., sarà necessario alla frantumazione di cumuli di rifiuti inerti generati dalla demolizione di opere accessorie ed altre strutture che ricadono nella zona del tracciato della Pedemontana. Il costruttore dichiara per tale impianto i seguenti livelli di potenza acustica;

LIVELLI DI POTENZA SONORA =Lw		
A VUOTO	A MEDIO CARICO	A PIENO CARICO
Lw 111,3 dBA	Lw 117, 6 dBA	Lw 118,8 dBA

Le attività di frantumazione saranno svolte solo in orario diurno, prevedendo una potenzialità operativa di recupero di circa 130 t/h, la quantità giornaliera lavorata è stimata in 1300 t/giorno. La quantità di materiale da lavorare sarà di circa 150.000 ton. Saranno quindi considerati 115 giorni lavorativi massimi per completare l'attività di recupero, a cui vanno aggiunti circa 5 giorni necessari per l'allestimento e lo sgombero delle attrezzature da cantiere e l'analisi e il trasporto a destino dei materiali prodotti dall'attività di recupero. Pari a circa 120gg totali.

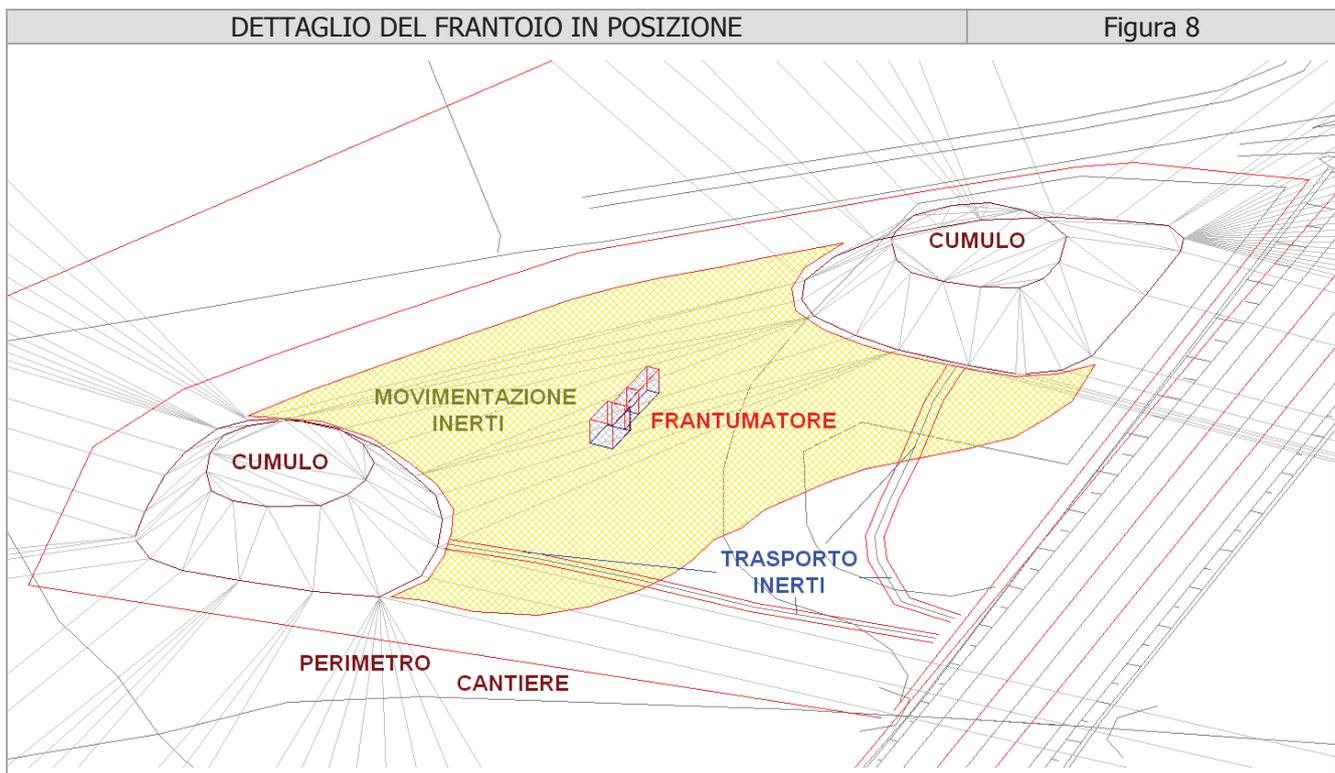
- **AREA DIMOVIMENTAZIONE DEGLI INERTI (sorgente "M4" areale)** Presso l'area del frantumatore saranno in funzione costante anche due macchine da cantiere, un escavatore che si occuperà del carico degli inerti nella tramoggia del frantumatore, ed una pala gommata che effettuerà la movimentazione del materiale dalle aree di deposito alla zona di lavoro, oltre alla fasi di carico dei mezzi con il frantumato. La movimentazione continua di tali macchine nel cantiere ha reso necessaria la costruzione di una sorgente acustica areale coprente le zone di transito, il cui livello di potenza sia la somma delle potenze delle attrezzature, ricalcolata secondo i tempi effettivi di lavoro.

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 INDOTTO (sorgente T.I. lineare)** Oltre al già menzionato impianto di frantumazione è stato valutato anche il traffico pesante necessario alla movimentazione degli inerti lavorati. Data la potenzialità media dell'impianto pari a 1300 ton/giorno, e considerata una portata dei mezzi pari a circa 23 ton (circa 14 mc sulla base di un peso specifico del frantumato misto pari a 1,680 t/mc), si stima il transito massimo di 10 mezzi/h (in ingresso ed uscita per conferimento e prelievo del materiale) associati al funzionamento dell'impianto. Nelle 10 ore di funzionamento giornaliero transiteranno quindi circa 100 mezzi.

Il traffico veicolare pesante in transito lungo la SP111 sarà pertanto modificato aggiungendo i nuovi mezzi previsti durante il periodo di funzionamento dell'impianto di frantumazione delle rispettive posizioni (la sorgente sarà codificata con la sigla T.S.+T.I., traffico indotto).

Sorgente	Grado	Quantità	Vel.	Potenza Acustica
Traffico veicolare pesante	<u>lento</u>	10 autocarri/ora	15 km/h	LmE 51,5 dBA



6.2.2. Sorgenti di rumore con impianto di frantumazione

Presso il cantiere saranno quindi funzionanti le stesse macchine già inserite nella precedente modellizzazione, alle quali si andrà ad aggiungere anche il frantoio, la movimentazione del materiale dai cumuli interni all'area di cantiere ed il traffico di mezzi pesanti associato ai trasporti di materiale inerte.

SCAVI COSTRUZIONE TRACCIATO STRADALE - SORGENTE M1 AREALE:

Macchina	Lw	% utilizzo	Tempo di lavoro	Lw effettivo	Lw totale
Escavatore cingolato	103 dBA	90%	5 ore/giorno	100,5 dBA	104,7 dBA
Terna	104 dBA	80%	5 ore/giorno	101,0 dBA	
Pala gommata	101 dBA	60%	6 ore/giorno	97,5 dBA	

CANTIERE COSTRUZIONE PREFABBRICATI - SORGENTE M2 AREALE:

Macchina	Lw	% utilizzo	Tempo di lavoro	Lw effettivo	Lw totale
Autobetonpompa	99 dBA	80%	4 ore/giorno	95,0 dBA	103,8 dBA
Autogru telescopica	96 dBA	100%	7 ore/giorno	95,4 dBA	
Escavatore cingolato	103 dBA	70%	6 ore/giorno	100,2 dBA	
Vibrat. per calcestruzzo	104,5 dBA	50%	4 ore/giorno	98,5 dBA	

FRANTOIO – SORGENTE M3 PUNTIFORME/AREALE:

Macchina	Potenza Acustica	Percentuale di utilizzo	Tempo di lavoro	Lw effettivo
Impianto frantumazione inerti	Lw 118,8 dBA	90%	10 ore/giorno	116,3 dBA

MOVIMENTAZIONE INERTI – SORGENTE M4 AREALE:

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 SU STRADA SP111 – SORGENTE T.S. LINEARE:

Sorgente	Grado	Quantità	Vel.	Potenza Acustica
Traffico su SP111	<u>intenso</u>	450 auto/ora	60 km/h	LmE 68,1 dBA
		120 autocarri/ora		

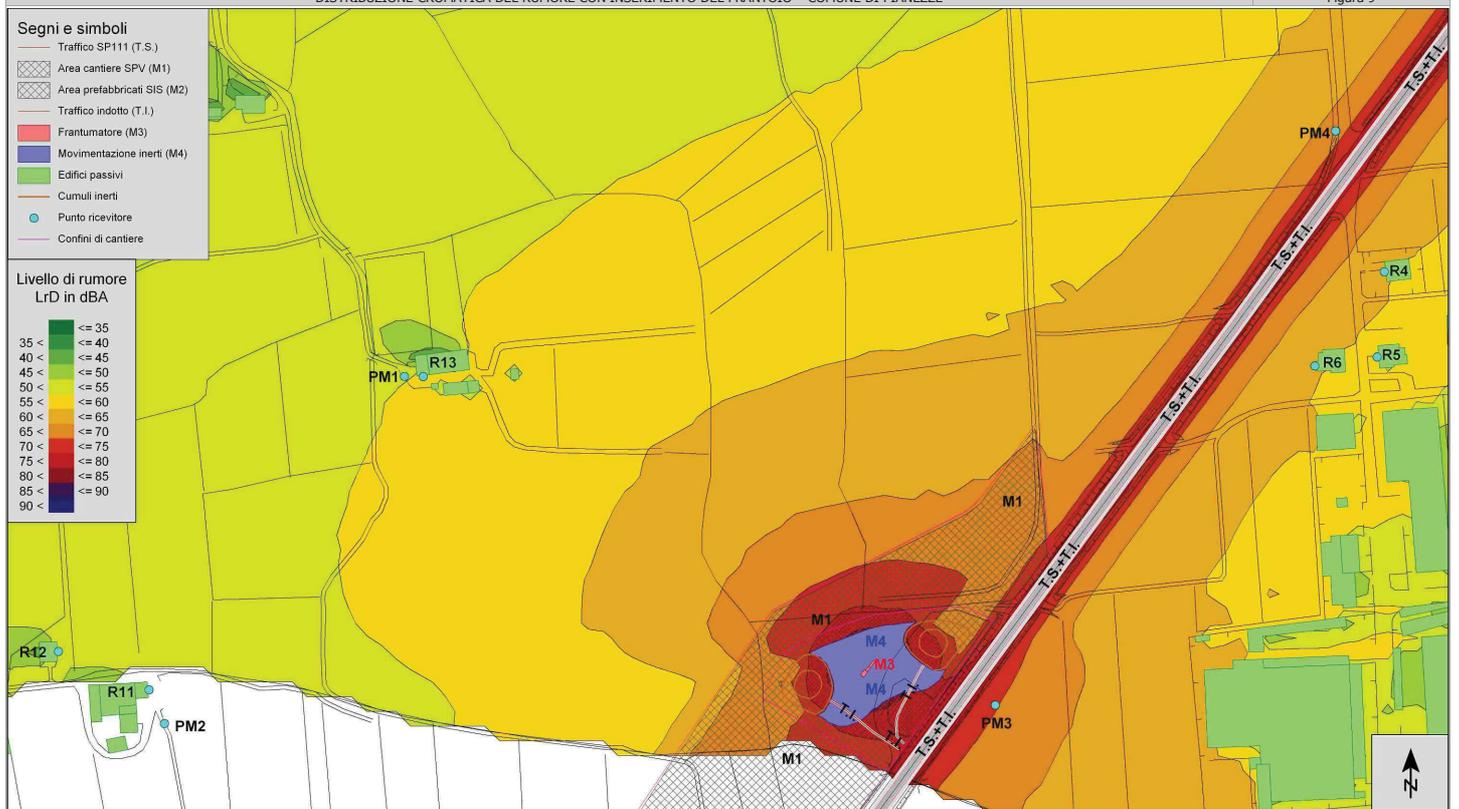
TRAFFICO INDOTTO - SORGENTE T.I. LINEARE:

Sorgente	Grado	Quantità	Vel.	Potenza Acustica
Traffico veicolare pesante	<u>lento</u>	10 autocarri/ora	15 km/h	LmE 51,5 dBA

6.2.3. **Rappresentazione grafica degli impatti di cantiere con inserimento del frantoio**

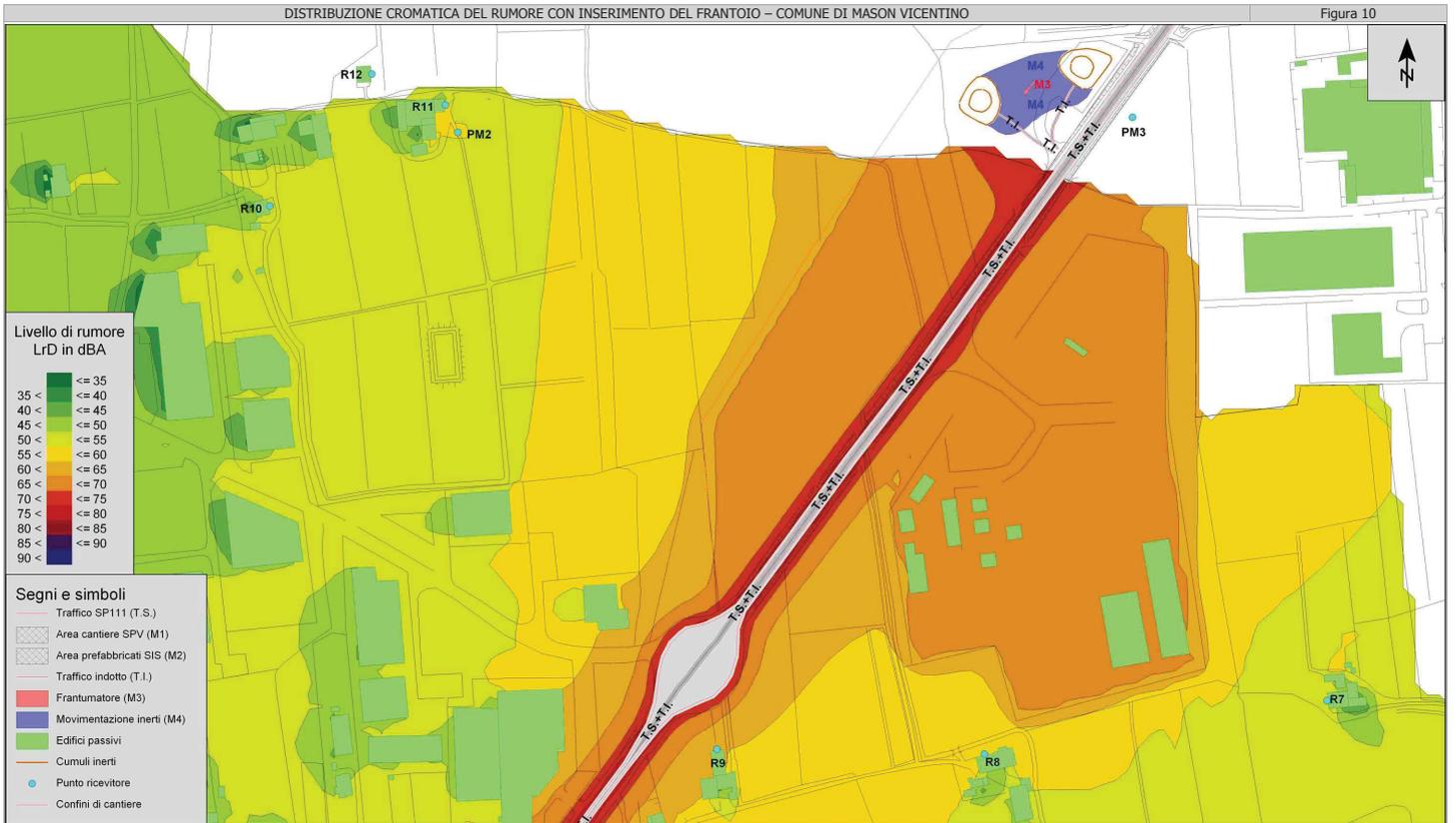
DISTRIBUZIONE CROMATICA DEL RUMORE CON INSERIMENTO DEL FRANTOIO – COMUNE DI PIANEZZE

Figura 9



DISTRIBUZIONE CROMATICA DEL RUMORE CON INSERIMENTO DEL FRANTOIO – COMUNE DI MASON VICENTINO

Figura 10



6.2.4. 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 PM1	4,00	54,8	Classe III - 60 dBA
Postazione PM2	4,00	55,7	Classe III - 60 dBA
Postazione PM3	4,00	71,1*	Classe III - 60 dBA
Postazione PM4	4,00	68,9*	Classe III - 60 dBA
Recettore R1	4,50	52,1	Classe III - 60 dBA
Recettore R2	4,50	51,9	Classe III - 60 dBA
Recettore R3	4,50	56,6	Classe III - 60 dBA
Recettore R4	4,50	61,6*	Classe III - 60 dBA
Recettore R5	4,50	58,9	Classe III - 60 dBA
Recettore R6	4,50	61,7*	Classe III - 60 dBA
Recettore R7	4,50	53,3	Classe III - 60 dBA
Recettore R8	4,50	56,9	Classe III - 60 dBA
Recettore R9	4,50	61,8*	Classe III - 60 dBA
Recettore R10	4,50	51,1	Classe III - 60 dBA
Recettore R11	4,50	53,1	Classe III - 60 dBA
Recettore R12	4,50	51,8	Classe III - 60 dBA
Recettore R13	4,50	55,1	Classe III - 60 dBA

*I valori di PM3, PM4, R4, R6 ed R9 che non rispettano i limiti di zona, sono fortemente influenzati dal traffico veicolare della SP111, infatti è possibile notare che i recettori distano solo 50/60 metri dal ciglio della strada.

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 utilizzando i valori misurati nella campagna fonometrica, i valori vengono confrontati con quelli previsti dopo l'avviamento del frantumatore. Tali variazioni saranno quindi utilizzate per la valutazione dell'effettivo impatto acustico indotto dal nuovo frantoio inerti.

Punto ricevitore	Altezza	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
	m	LrD	LrD - dBA	dBA	dBA
Postazione PM1	4,00	49,0	54,8	Cl. III - 60 dBA	+5,8**
Postazione PM2	4,00	50,4	55,7	Cl. III - 60 dBA	+5,3**
Postazione PM3	4,00	67,8*	71,1*	Cl. III - 60 dBA	+3,3
Postazione PM4	4,00	68,5*	68,9*	Cl. III - 60 dBA	+0,4
Recettore R1	4,50	50,0	52,1	Cl. III - 60 dBA	+2,1
Recettore R2	4,50	48,1	51,9	Cl. III - 60 dBA	+3,8**
Recettore R3	4,50	55,5	56,6	Cl. III - 60 dBA	+1,1
Recettore R4	4,50	60,7*	61,6*	Cl. III - 60 dBA	+0,9
Recettore R5	4,50	57,0	58,9	Cl. III - 60 dBA	+1,9
Recettore R6	4,50	60,4*	61,7*	Cl. III - 60 dBA	+1,3
Recettore R7	4,50	50,3	53,3	Cl. III - 60 dBA	+3,0**
Recettore R8	4,50	55,7	56,9	Cl. III - 60 dBA	+1,2
Recettore R9	4,50	61,2*	61,8*	Cl. III - 60 dBA	+0,6
Recettore R10	4,50	47,9	51,1	Cl. III - 60 dBA	+3,2**
Recettore R11	4,50	49,2	53,1	Cl. III - 60 dBA	+3,9**
Recettore R12	4,50	47,5	51,8	Cl. III - 60 dBA	+4,3**
Recettore R13	4,50	49,4	55,1	Cl. III - 60 dBA	+5,7**

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

*Per quanto concerne i valori di PM3, PM4, R4, R6 ed R9, che non rispettano i limiti di zona, si consideri che tali recettori sono fortemente influenzati dal traffico veicolare della SP111, dalla quale distano solo 50/60 metri. Presso tali recettori infatti si assisterà a limitate variazioni dopo l'avviamento dell'impianto di frantumazione, circa +0,6/1.3 dBA.

**Le maggiori differenze saranno attese soprattutto verso i recettori relativamente distanti dalla strada SP111, in quanto essa costituisce l'unica altra sorgente di rumore della zona oltre al cantiere. Si prevede un aumento del rumore compreso tra +3 e +5,7 dBA, in funzione della relativa distanza dal 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.

Al fine di verificare i risultati del presente studio si ritiene sufficiente eseguire alcuni campionamenti rumore ambientale presso le postazioni di monitoraggio PM1 e PM2 già eseguite, al fine di monitorare e tutelare i recettori presenti nelle zone agricole ad ovest del cantiere. Le attività di monitoraggio saranno eseguite nei periodi di maggiore lavoro, ossia in corrispondenza della piena attività del frantumatore mobile.

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 TM 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 Lmin;
9. Livello di pressione sonora massimo Lmax;
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 Lmin (in forma grafica e numerica);

Dati comunque i livelli di rumore previsti nonché la durata prevista delle lavorazioni, si ritiene attualmente non necessaria la predisposizione di ulteriori campionamenti.

Tali campionamenti potranno essere comunque predisposti qualora se ne ravvisi la necessità, a causa di variazioni ai processi di trattamento, dislocazione dell'impianto diversa da quella di progetto o lamenti da parte della popolazione correlate a tali lavorazioni.

9. CONCLUSIONI

I campionamenti eseguiti in loco hanno permesso di verificare che l'area interessata dalle attività di cantiere si presenta caratterizzata principalmente dal traffico veicolare della SP111, il cui rumore è in grado di propagarsi anche nelle aree agricole circostanti il tracciato.

Dalle modellizzazioni previsionali risulta chiaro che l'avviamento delle attività di frantumazione dei rifiuti apporterà un aumento dei livelli di zona; tali variazioni risulteranno maggiori soprattutto in relazione al valore di rumore residuo attualmente presente presso i recettori, infatti le maggiori differenze si riscontreranno verso i recettori situati nella zona agricola ad ovest del cantiere, ricadenti sia nel Comune di Pianezze che in quello di Mason Vicentino.

Data comunque la durata effettiva delle lavorazioni pari a non più di 120 giorni, considerato che i livelli calcolati risultano nettamente inferiori a 70 dBA in fronte ai recettori sensibili, e che le variazioni attese saranno di valore moderato, 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 2 tratta B, nelle aree interessate dalla campagna, è ad oggi in possesso di autorizzazione in deroga al rumore concessa:

- dal comune di Pianezze con prot. N. 1875 del 22/04/2014 e valida fino al 15/04/2018
- dal comune di Mason Vicentino con prot. N. 2969/3383 del 29/04/2014 e valida fino al 15/04/2018

Thiene, 29 maggio 2015

Il committente



Il tecnico competente
TCA Romanini Roberto n.209 ARPAV

Il tecnico collaboratore
Casaro Michele

Il Direttore Tecnico
dott. for. Reniero Stefano

10. CERTIFICATO DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE


Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
Tel-039 613321 Fax-039 6133235
Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°163

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/I0364

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2014/02/03**
date of Issue

- cliente **Ekostudio**
customer
Via Bartolomeo Dente, 75/5
- Badia Polesine (RO)

- destinatario
addressee

- richiesta **Off.741/13**
application

- in data **2013/11/21**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Calibratore**
item

- costruttore **CEL**
manufacturer

- modello **284/2**
model

- matricola **03615101**
serial number

- data delle misure **2014/02/03**
date of measurements

- registro di laboratorio **30/14**
laboratory reference

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 ed 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 No. 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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

Emilio Caglio



Spectra Srl
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42
 Arcore (MB)
 Tel-039 613321 Fax-039 613325
 Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
 Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°163

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/10365

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 12

Page 1 of 12

- Data di Emissione: **2014/02/03**
date of Issue

- cliente **Ekostudio**
customer
Via Bartolomeo Dente, 75/5
- Badia Polesine (RO)

- destinatario
addressee

- richiesta **Off.741/13**
application

- in data **2013/11/21**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Fonometro**
Item

- costruttore **SINUS GmbH**
manufacturer

- modello **SoundBook**
model

- matricola **6202 Ch1**
serial number

- data delle misure **2014/02/03**
date of measurements

- registro di laboratorio **30/14**
laboratory reference

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 ed 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 No. 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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

Emilio Caglio

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