



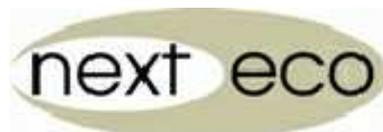
PROVINCIA DI VICENZA



## Attività di recupero di rifiuti non pericolosi lungo il cantiere della Superstrada Pedemontana Veneta (SPV)

**Progettista**

NEXTECO s.r.l.



strategie per l'ambiente e lo sport

dott. for. Stefano Reniero

Via dei Quartieri, 45 - 36016 Thiene (VI)

**Committente**

SIS S.c.p.a

Via Invorio n 24/A  
10146 Torino

TITOLO

**Documentazione di Previsione  
di Impatto Acustico**

REV.  
00

DATA  
MAR 15

SCALA

CODICE ELABORATO

E S P   A R R   1 5   0 3

REV N	DATA	MOTIVO DELL'EMISSIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	MAR 15	EMISSIONE	R.R. - M.C.	R.R.	S.R.



**INDICE**

<b>1.</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Riferimenti normativi.....</b>	<b>4</b>
2.1.	NORMATIVA NAZIONALE.....	4
2.2.	NORMATIVA REGIONALE.....	9
<b>3.</b>	<b>Analisi dei recettori sensibili .....</b>	<b>10</b>
3.1.	INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI.....	10
3.2.	MAPPATURA DEI CORPI RECETTORI SENSIBILI .....	11
<b>4.</b>	<b>Descrizione del clima acustico attuale .....</b>	<b>13</b>
4.1.	RILIEVI FONOMETRICI.....	13
4.2.	INCERTEZZA DELLE MISURE E VARIABILI AMBIENTALI .....	16
4.3.	TAVOLE GRAFICHE DEI CAMPIONAMENTI.....	17
<b>5.</b>	<b>Valutazione degli impatti .....</b>	<b>25</b>
5.1.	SCALA DI IMPATTO .....	25
5.2.	SISTEMI ANALITICI DI CALCOLO E SIMULAZIONE .....	27
5.3.	DESCRIZIONE DELLO STANDARD DI CALCOLO E DEL SOFTWARE PREVISIONALE UTILIZZATO .....	31
<b>6.</b>	<b>Modellazione digitale degli impatti del cantiere .....</b>	<b>32</b>
6.1.	CALIBRAZIONE DEL MODELLO DELLO STATO ATTUALE.....	32
6.2.	TARATURA DELLE SORGENTI DELLO STATO DI FATTO .....	33
6.3.	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLO STATO DI FATTO .....	35
6.4.	MODELLAZIONE PREVISIONALE DEGLI IMPATTI DI CANTIERE NELLA CONFIGURAZIONE DEFINITIVA CON FRANTOI MOBILI.....	39
6.5.	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEGLI IMPATTI DI CANTIERE CON INSERIMENTO DEI FRANTOI MOBILI .....	43
<b>7.</b>	<b>Sintesi dei risultati delle simulazioni.....</b>	<b>47</b>
<b>8.</b>	<b>Monitoraggio in corso d’opera.....</b>	<b>49</b>
<b>9.</b>	<b>Conclusioni.....</b>	<b>50</b>
<b>10.</b>	<b>Certificato di taratura della strumentazione.....</b>	<b>52</b>
<b>11.</b>	<b>Riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale .....</b>	<b>54</b>



## 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.

L'opera per la quale verrà valutato l'impatto acustico è la 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, a servizio dei cantieri del lotto 1 tratta B, tra le Pk 6+100,00 e le Pk 9+756,00 e del lotto 1 tratta C tra le Pk 9+756.00 e la Pk 11+190..

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 cap 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; a tale scopo si precisa che l'impianto sarà posizionato sequenzialmente in tre distinte aree del cantiere, ovvero nella zona nord, centro e sud..

Le lavorazioni previste per tale impianto comporteranno complessivamente il trattamento di circa 20.000 ton di rifiuti inerti da demolizione.

La macchina di cui si prevede l'uso sarà la frantumatrice a martelli mod. VESUVIO SUPER F1000 CV prodotta dalla GASPARIN IMPIANTI S.r.l., in grado di lavorare a pieno regime circa 280 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. Data la previsione di spostare in tre diverse aree l'impianto in oggetto, saranno costruiti tre distinti modelli di impatto in cui verrà spostato progressivamente l'impianto di frantumazione e al quale sarà aggiunto il traffico indotto dal trasporto 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 SP246 a sud, quello di Via Tezze Cereda nella zona ovest e più generalmente quello di tipo industriale transitante all'interno dell'area produttiva, oltre ovviamente alle intense attività di cantiere che però sono confinate all'interno della fascia centrale della zona industriale.

## 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.

Le abitazioni potenzialmente interessate dalle opere della galleria ricadono nelle classi **I, II, III e V** in funzione della posizione e della presenza di altre sorgenti acustiche quali strade o complessi produttivi. Le aree rurali ai piedi della collina ricadono alternativamente nelle **classi I e II**, le zone limitrofe alla SP246 ricadono nella **classe IV o V**.

Il confronto dei valori di clima acustico e dei livelli previsti dopo l'avviamento degli impianti di frantumazione rifiuti inerti 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, le quali hanno carattere temporaneo.

### Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dBA

#### Classi di destinazione d'uso del territorio e tempi di riferimento

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	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

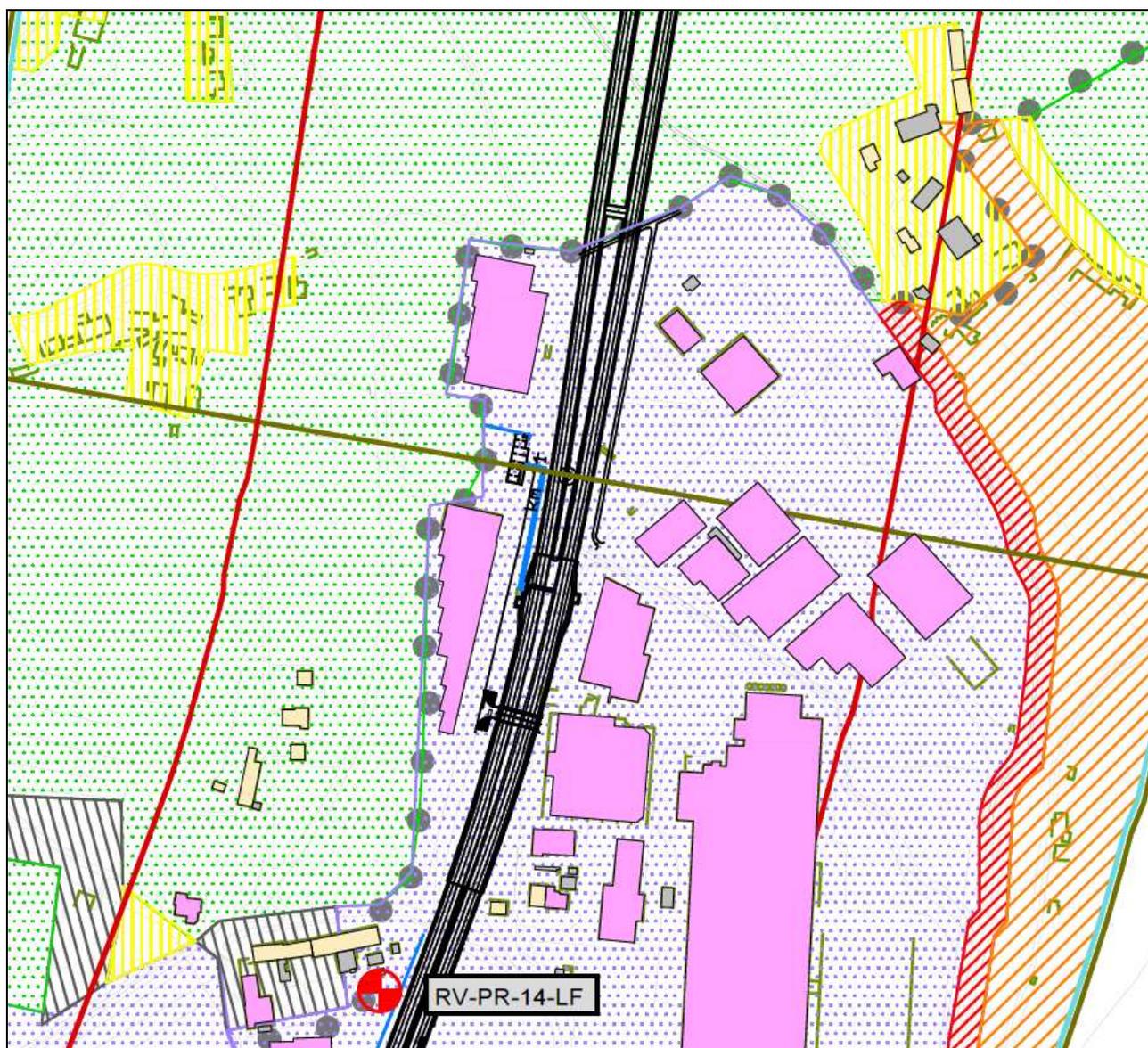
Per quanto riguarda le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali etc. i valori limite assoluti di immissione, elencati in tabella C del decreto 14 novembre 1997, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi.

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.

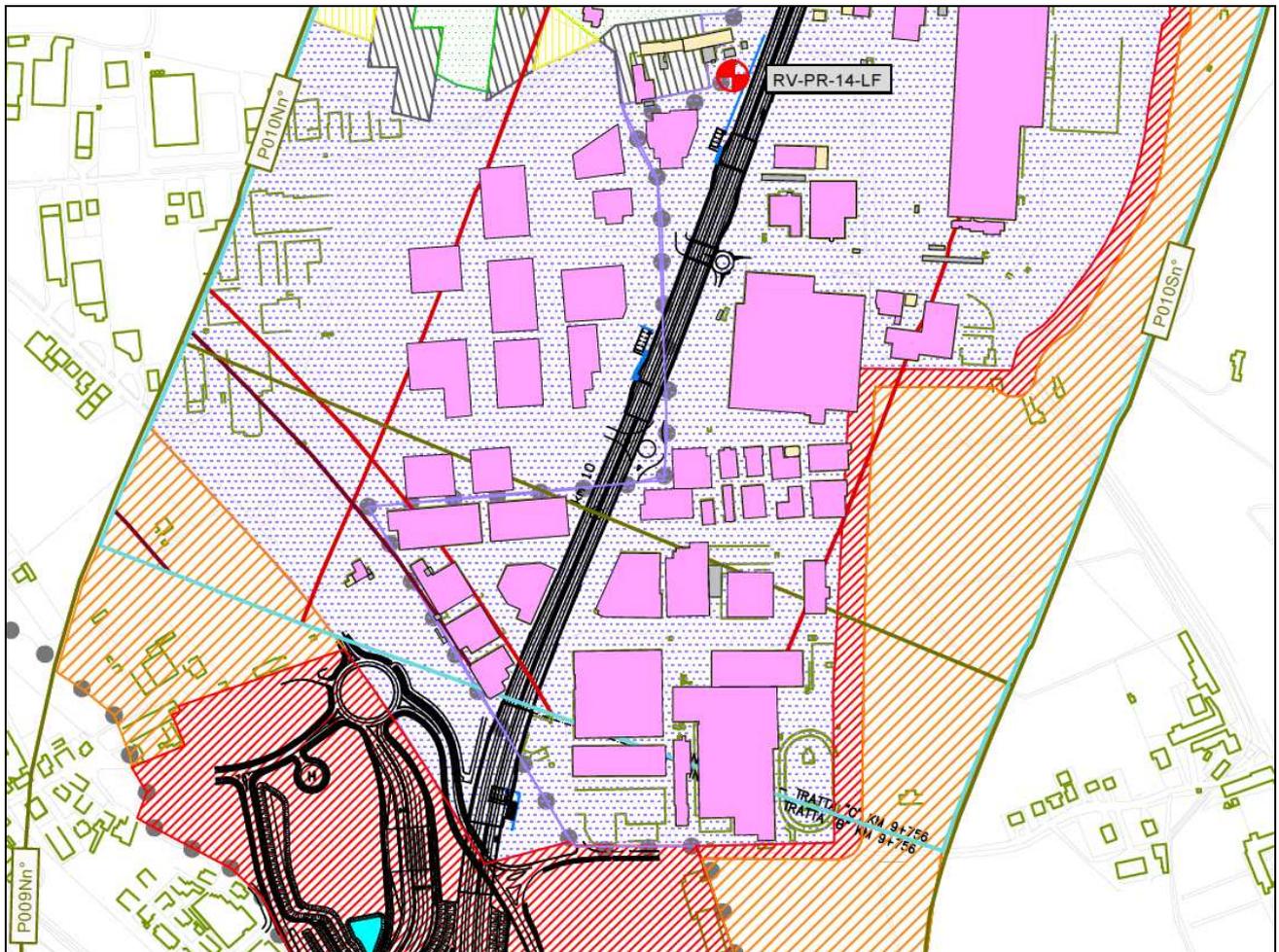
ESTRATTO DEL P. C. A.

Figura 1



ESTRATTO DEL P. C. A.

Figura 2



ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO  
COMUNALE AI SENSI DEL DPCM 14 NOVEMBRE 1997

	CLASSE I		CLASSE V
	CLASSE II		CLASSE VI
	CLASSE III		AREE PER MANIFESTAZIONI A CARATTERE TEMPORANEO
	CLASSE IV		ZONA 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 dai nuovi impianti di frantumazione dei rifiuti inerti.

Tali edifici, indicate nella successiva mappa generale, 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 500 metri dalle aree di intervento in quanto, dati gli attuali livelli di rumore presenti nella zona (dovuti essenzialmente al traffico veicolare della zona industriale), le lavorazioni di cantiere e gli impianti di frantumazione non sarebbero in grado di generare livelli di rumore percepibili oltre tale distanza.

Nella tabella sottostante sono riportati in ordine di individuazione spaziale i recettori R individuabili nel modello da nord/est verso sud/ovest. La colonna "prog. Km" fa riferimento alle progressive chilometriche associate alla tratta 1b ed 1c del tracciato in fase di realizzazione, riportate nelle tavole di progetto dell'opera. Per quanto concerne infine la distanza dal cantiere, i calcoli sono effettuati valutando l'effettiva distanza dal cantiere più vicino al fabbricato in oggetto.

Recett.	Prog. Km	Tipologia edificio	Dist. dal cantiere	Individuazione spaziale
R1	P011S	Resid.	420 m	Abitazione al piede della collina, loc. Canton
R2	P011S	Resid.	380 m	Abitazione al piede della collina, loc. Canton
R3	P011S	Resid.	370 m	Abitazione al piede della collina, loc. Canton
R4	P011S	Resid.	320 m	Abitazione al piede della collina, loc. Canton
R5	P011N	Resid.	270 m	Abitazione laterale a Via Tezze Cereda, zona nord
R6	P010N	Resid.	140 m	Abitazione in loc. Tezze Cereda, lungo la via omonima
R7	P010N	Resid.	140 m	Abitazione in loc. Tezze Cereda, lungo la via omonima
R8	P010N	Resid.	170 m	Abitazione in loc. Tezze Cereda, lungo la via omonima
R9	P010N	Resid.	190 m	Abitazione in loc. Tezze Cereda, lungo la via omonima
R10	P010S	Resid.	5 m	Abitazione in loc. Tezzon, zona nord dell'area industriale
R11	P010S	Resid.	10 m	Abitazione in loc. Tezzon, zona nord dell'area industriale
R12	P010N	Resid.	30 m	Abitazione in loc. Tezzon, zona nord dell'area industriale
R13	P010N	Resid.	15 m	Abitazione in loc. Tezzon, zona nord dell'area industriale
R14	P010S	Res./prod.	75 m	Abitazione ed uffici di un'azienda, loc. Tezzon
R15	P010S	Res./prod.	65 m	Abitazione ed uffici di un'azienda, loc. Tezzon
R16	P009S	Res./prod.	5 m	Abitazione ed uffici di un'azienda, FBE Woodliving

### 3.2. Mappatura dei corpi recettori sensibili

TAVOLA DEI CORPI RECETTORI SENSIBILI – ZONA NORD

Figura 3

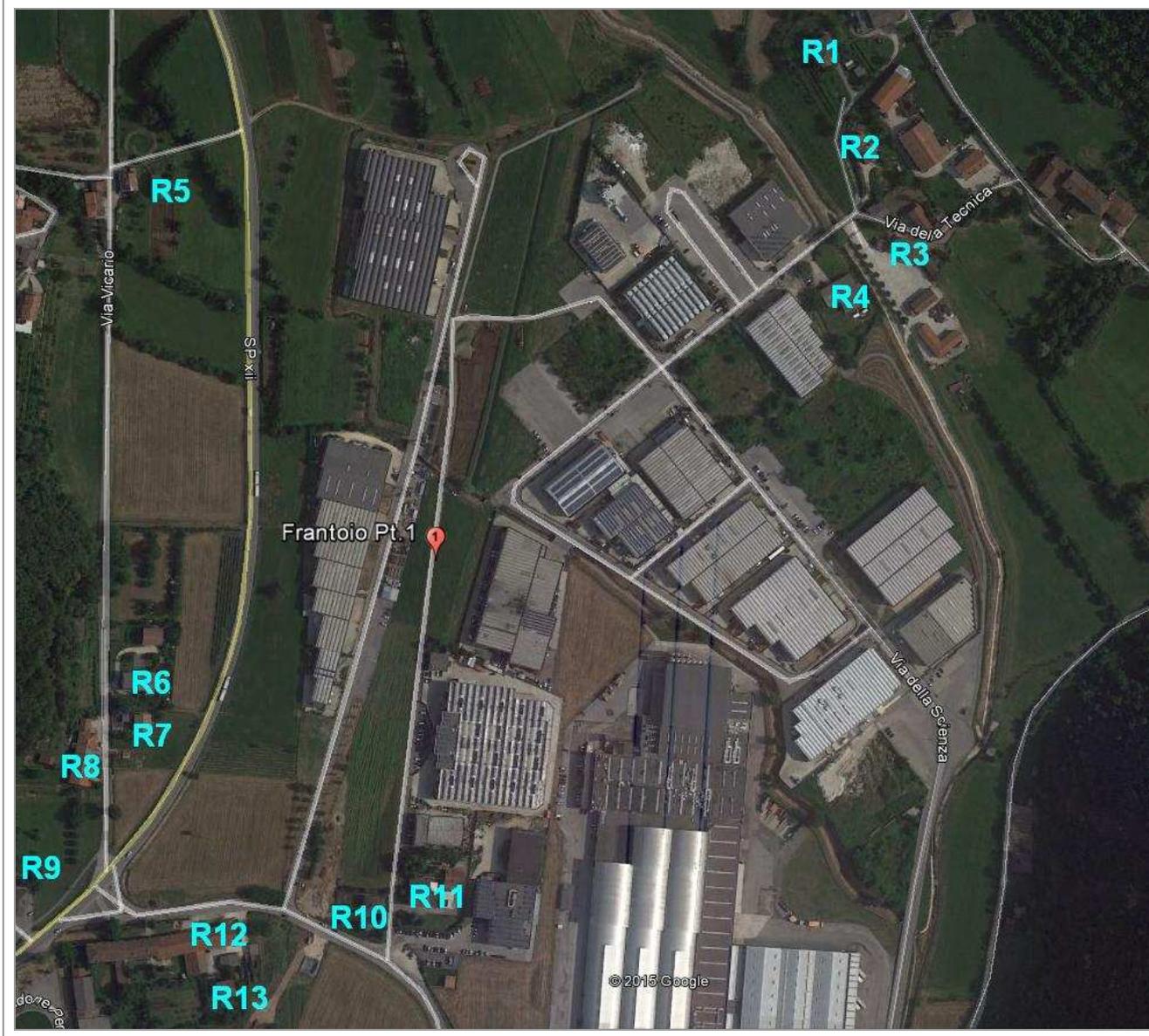
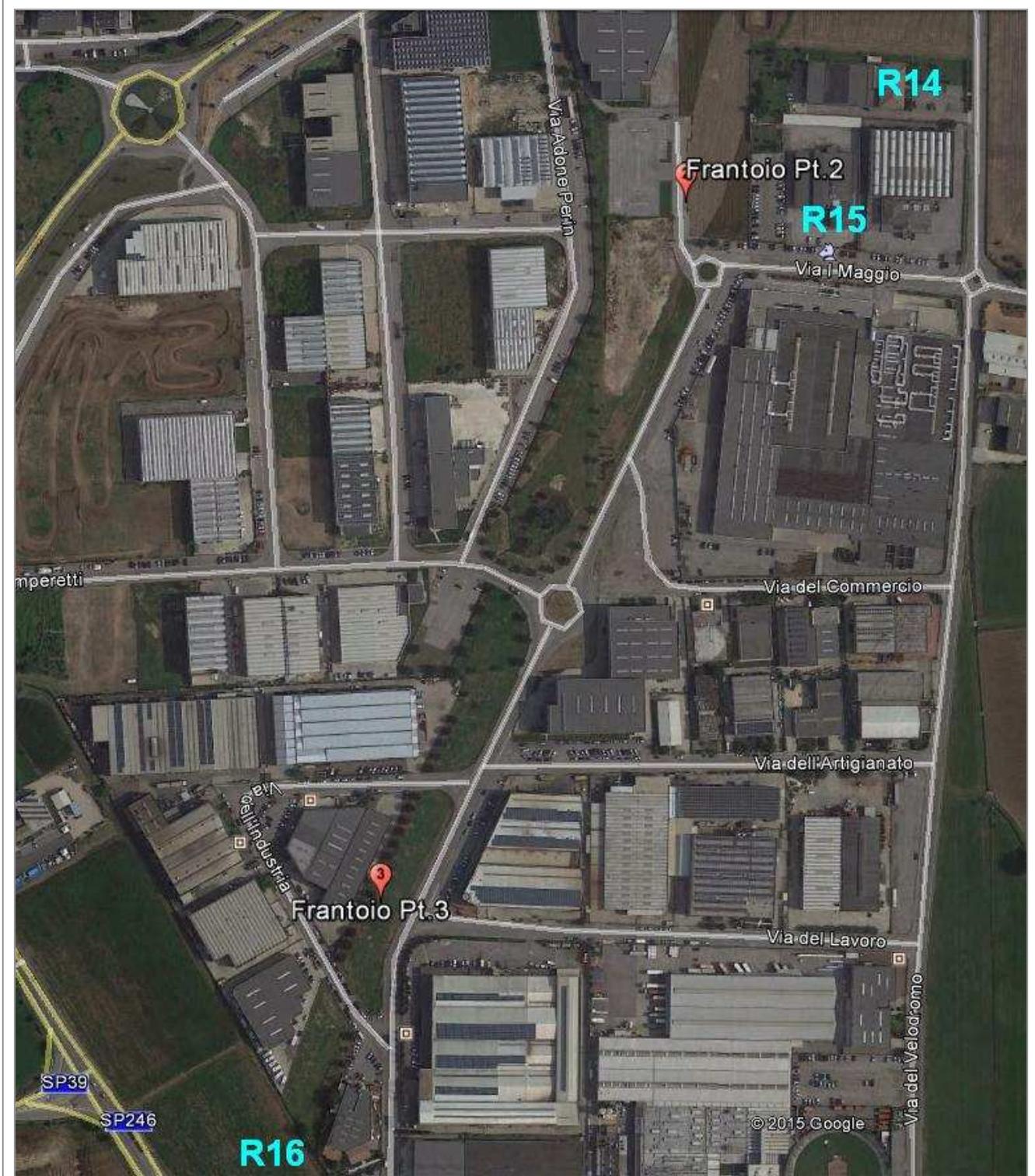


TAVOLA DEI CORPI RECETTORI SENSIBILI – ZONA CENTRALE E SUD

Figura 4



## 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 sei campionamenti nell'area interessata dal cantiere che percorre la zona industriale del Comune di Castelgomberto.

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

- **Postazione PM1**, il primo campionamento è mirato a valutare il livello di rumore prodotto dal traffico in transito nella zona nord dell'area, località Tezzon dove sarà ubicato il primo impianto di frantumazione. Si è scelto quindi di effettuare una misura a circa 2 metri dal ciglio strada, in prossimità dell'abitazione all'angolo con Via Tezze Cereda.
- **Postazione PM2**, dati i livelli di traffico verificati al punto precedente si è scelto di monitorare con maggiore attenzione i livelli di rumore di Via Tezze Cereda, quindi si è scelto di effettuare un campionamento su Via Adone Perin nella zona che costeggia Via Tezze Cereda ad una distanza di circa 25 metri dal ciglio della strada indagata, presso la curva/piazzale più a nord del tracciato che serve l'area produttiva.
- **Postazione PM3**, al fine di poter valutare il rumore di fondo che insiste nell'area produttiva, è stato eseguito un campionamento acustico nei pressi delle abitazioni rurali presenti a nord della zona industriale di Castelgomberto, in località Canton; il campionamento è stato eseguito nei pressi di un'abitazione fronte strada su Via della Tecnica.
- **Postazione PM4**, tornando a valutare il livello di rumore dell'area industriale, è stato eseguito un campionamento acustico nella zona centrale dell'area produttiva, la strumentazione è stata posizionata nell'area di parcheggio all'incrocio tra Via Zaniperetti e Via Perin, nei pressi del cantiere centrale della Pedemontana a circa 5 metri dal confine est della ditta GAMMASTAMPI.
- **Postazione PM5**, proseguendo verso sud, è stato eseguito un ulteriore campionamento acustico nell'area di parcheggio antistante la ditta FBE Woodliving, che risulta confinante con l'area di cantiere Pedemontana nella zona sud. Presso tale azienda è presente un'abitazione/ufficio, che risulta pertanto potenzialmente disturbato sia dalle opere di cantiere che dal futuro avviamento dell'impianto di frantumazione.
- **Postazione PM6**, l'ultimo campionamento è stato scelto per permettere una puntuale valutazione dell'effettivo valore di traffico della SP246, a tale scopo è stata posizionata la strumentazione a circa 10 metri dalla strada, nel piazzale all'ingresso di Via Campagnola.

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 1,70 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.

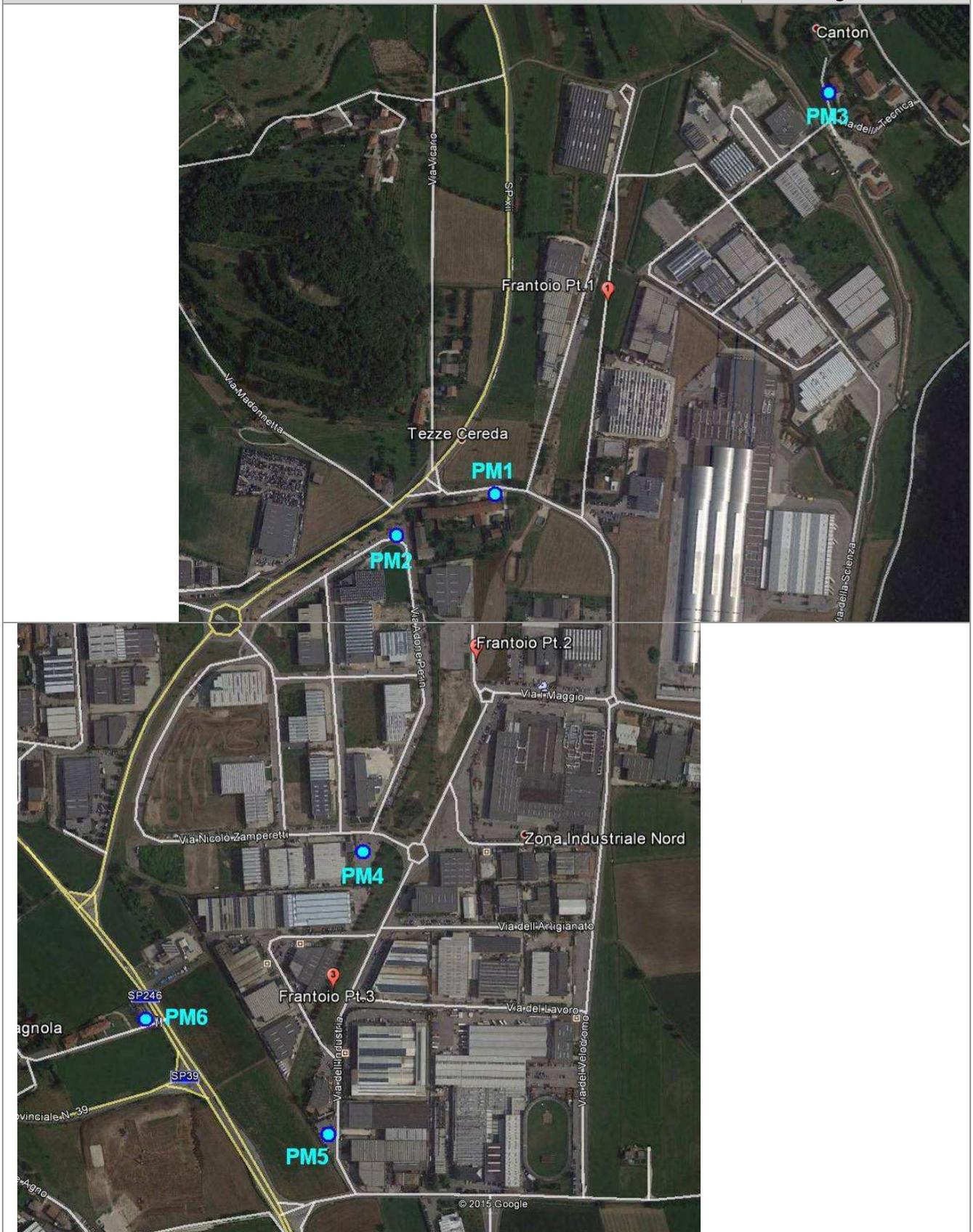
I dati acquisiti sono stati scaricati su PC e analizzati successivamente con il software di elaborazione Noise & Vibration Works.

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 L90 corrisponde ad un livello di rumore presente per il 90% 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 5



## **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 20 febbraio 2015
• tempo di osservazione:	dalle ore 08:30 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:	10° 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	<b>Postazione di misura PM1</b>				
Identificativo misura	<b>SPV Frant_ByTime+SLM_01</b>				
Tempo di rilevamento	<b>30 minuti</b>	data	<b>20/02/2015</b>	Ora inizio	<b>08.40</b>
Note	<b>Transito di autocarri ed autovetture provenienti o dirette all'area produttiva, transito di camion dal cantiere zona nord</b>				

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

LAeqT10:	<b>64.4 dB(A)</b>	Minimo:	<b>49.6 dB(A)</b>	L30	<b>62.7 dB(A)</b>
SEL:	<b>94.5 dB(A)</b>	Dev. std.	<b>4.8 dB(A)</b>	L50	<b>60.3 dB(A)</b>
Media:	<b>60.7 dB(A)</b>	L1	<b>74.5 dB(A)</b>	L90	<b>54.9 dB(A)</b>
Massimo:	<b>88.7 dB(A)</b>	L10	<b>67.0 dB(A)</b>	L95	<b>53.8 dB(A)</b>

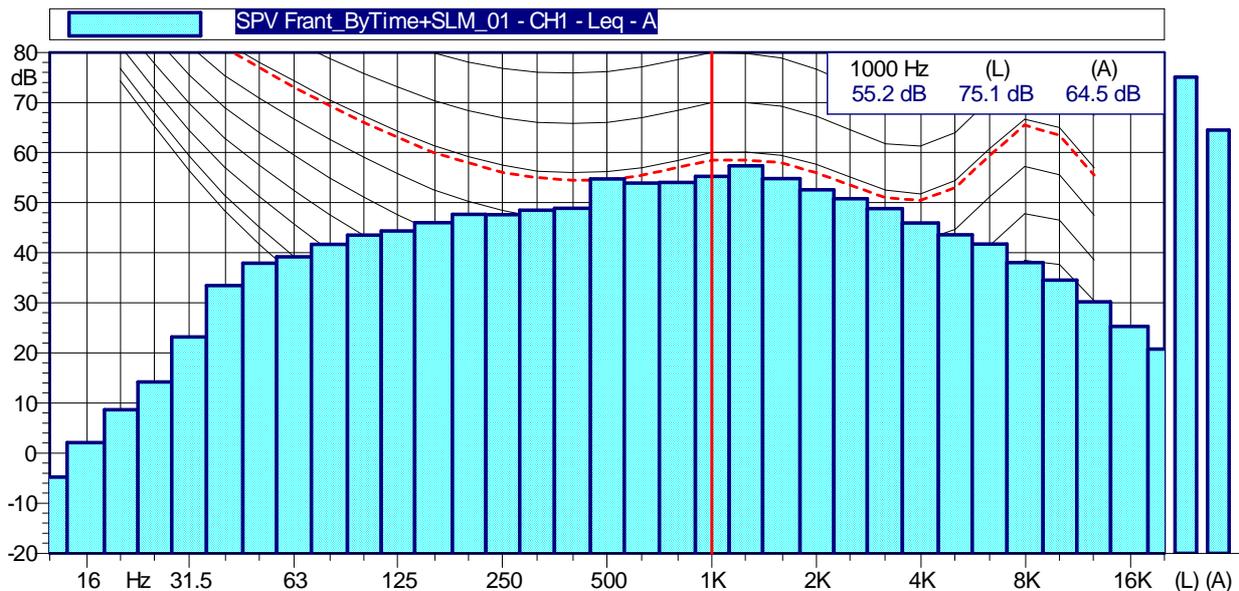
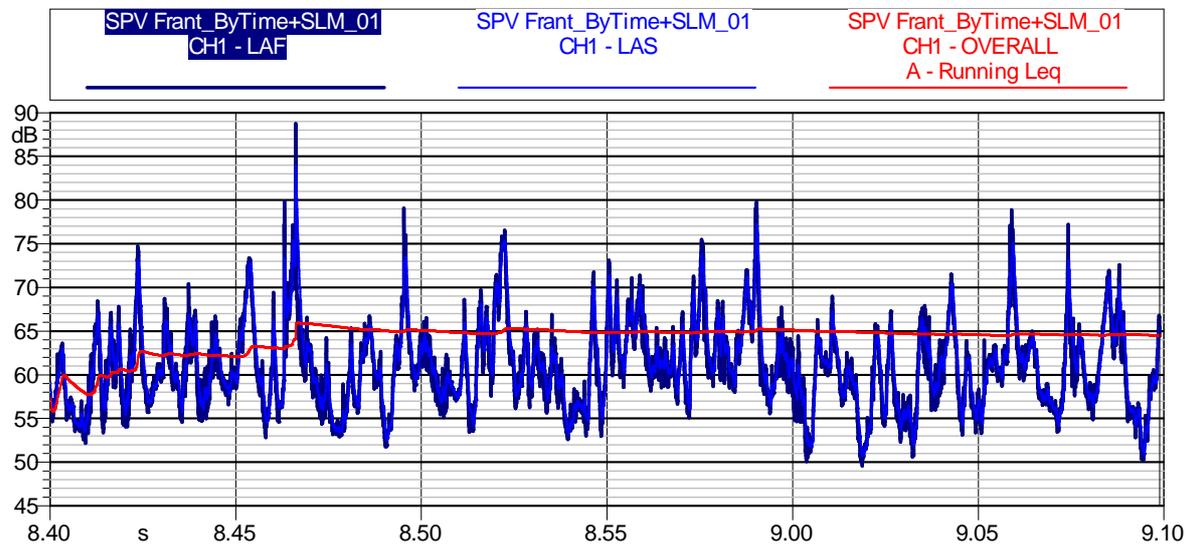


Grafico n. 1

Postazione	<b>Postazione di misura PM2</b>				
Identificativo misura	<b>SPV Frant_ByTime+SLM_02</b>				
Tempo di rilevamento	<b>30 minuti</b>	data	<b>20/02/2015</b>	Ora inizio	<b>09.20</b>
Note	<b>Traffico veicolare di Via Tezze Cereda, transito sia di mezzi leggeri che di autocarri, parte dei quali direttamente provenienti dal cantiere nord di Loc. Tezzon</b>				

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

L <sub>AeqT10</sub> :	<b>58.5 dB(A)</b>	Minimo:	<b>43.1 dB(A)</b>	L <sub>30</sub>	<b>57.7 dB(A)</b>
SEL:	<b>89.2 dB(A)</b>	Dev. std.	<b>5.7 dB(A)</b>	L <sub>50</sub>	<b>54.2 dB(A)</b>
Media:	<b>54.5 dB(A)</b>	L <sub>1</sub>	<b>68.3 dB(A)</b>	L <sub>90</sub>	<b>46.9 dB(A)</b>
Massimo:	<b>72.4 dB(A)</b>	L <sub>10</sub>	<b>62.1 dB(A)</b>	L <sub>95</sub>	<b>45.8 dB(A)</b>

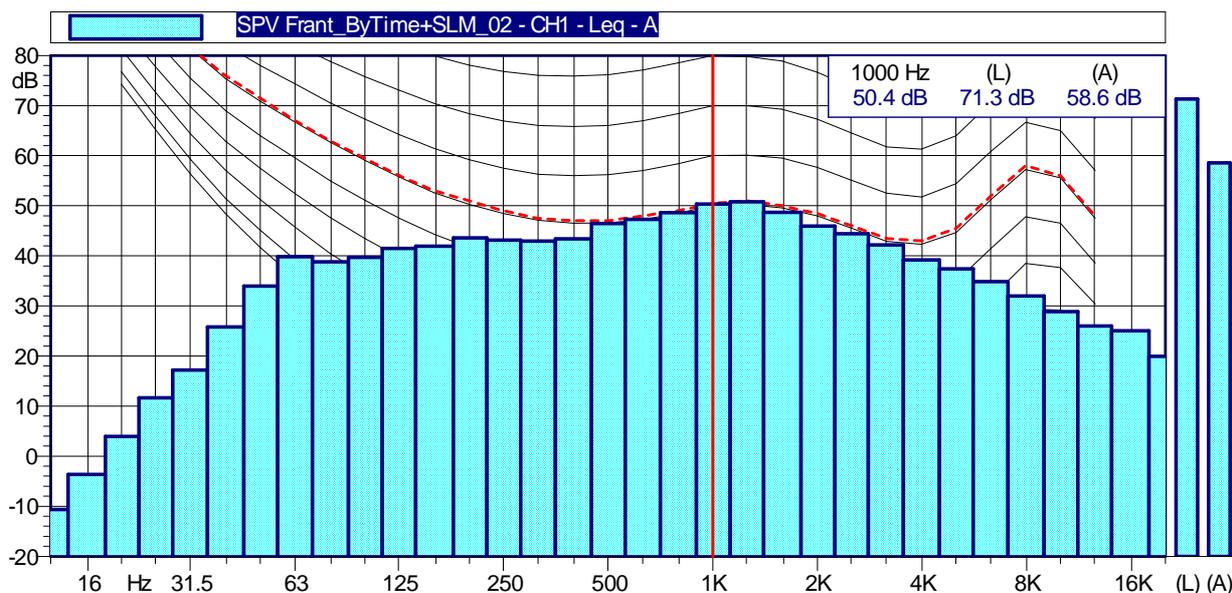
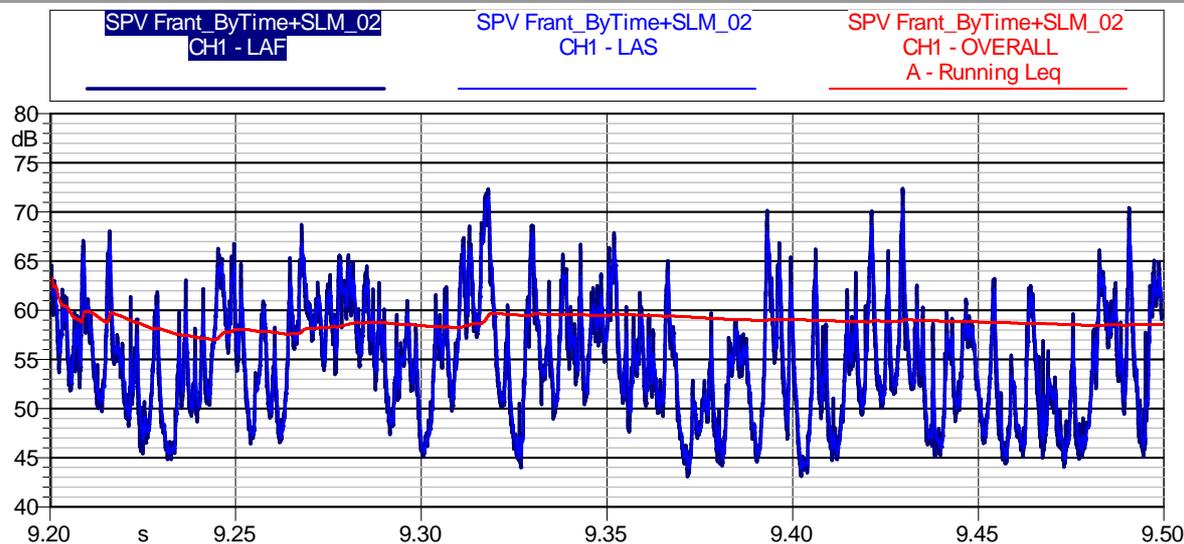
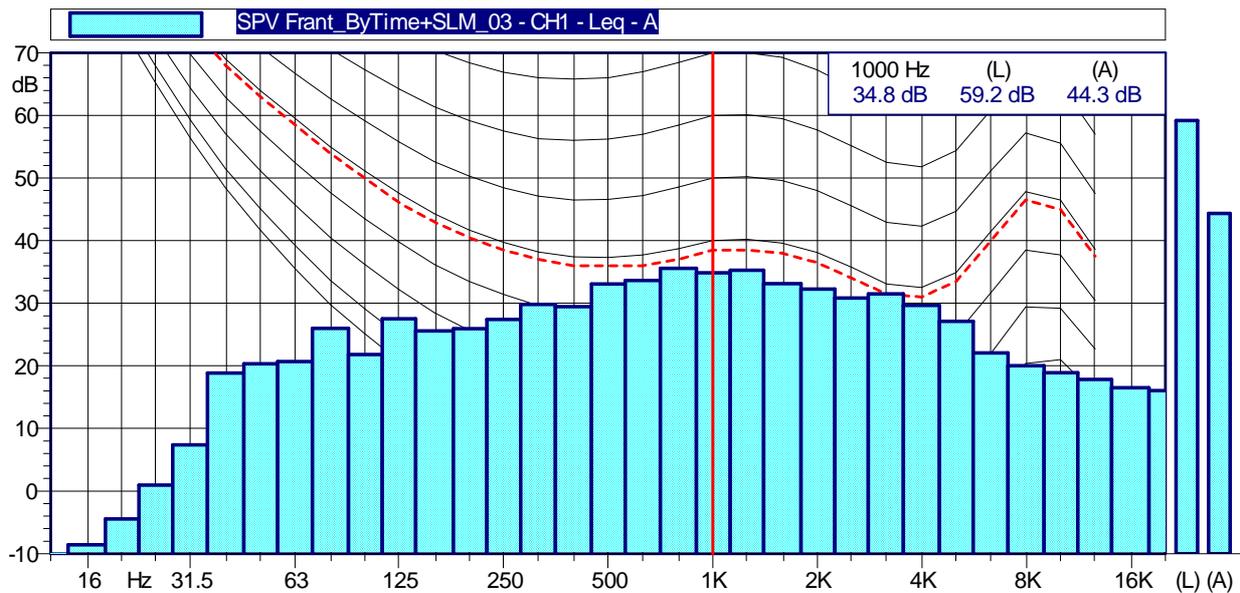
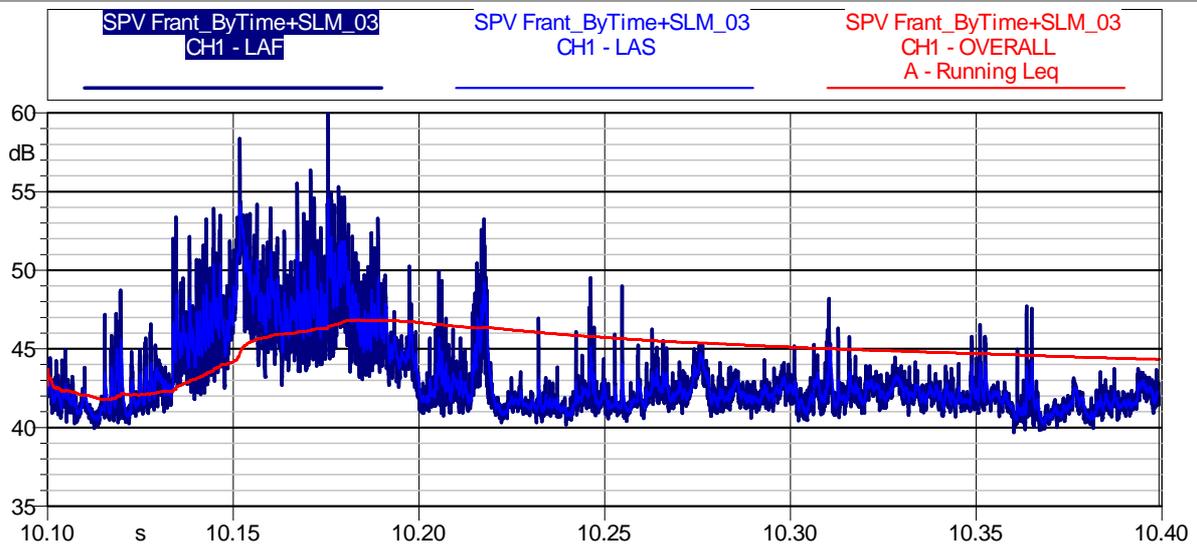


Gráfico n. 2

Postazione	<b>Postazione di misura PM3</b>				
Identificativo misura	<b>SPV Frant_ByTime+SLM_03</b>				
Tempo di rilevamento	<b>30 minuti</b>	data	<b>20/02/2015</b>	Ora inizio	<b>10.10</b>
Note	<b>Valori di fondo moderati ma caratterizzati dalle lavorazioni sia del cantiere che delle varie aziende della zona produttiva, alcune lavorazioni agricole nei primi 5/6 minuti del campionamento.</b>				

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

LAeqT10:	<b>44.3 dB(A)</b>	Minimo:	<b>39.7 dB(A)</b>	L30	<b>43.1 dB(A)</b>
SEL:	<b>73.7 dB(A)</b>	Dev. std.	<b>2.6 dB(A)</b>	L50	<b>42.1 dB(A)</b>
Media:	<b>43.0 dB(A)</b>	L1	<b>52.6 dB(A)</b>	L90	<b>41.0 dB(A)</b>
Massimo:	<b>60.3 dB(A)</b>	L10	<b>46.4 dB(A)</b>	L95	<b>40.8 dB(A)</b>

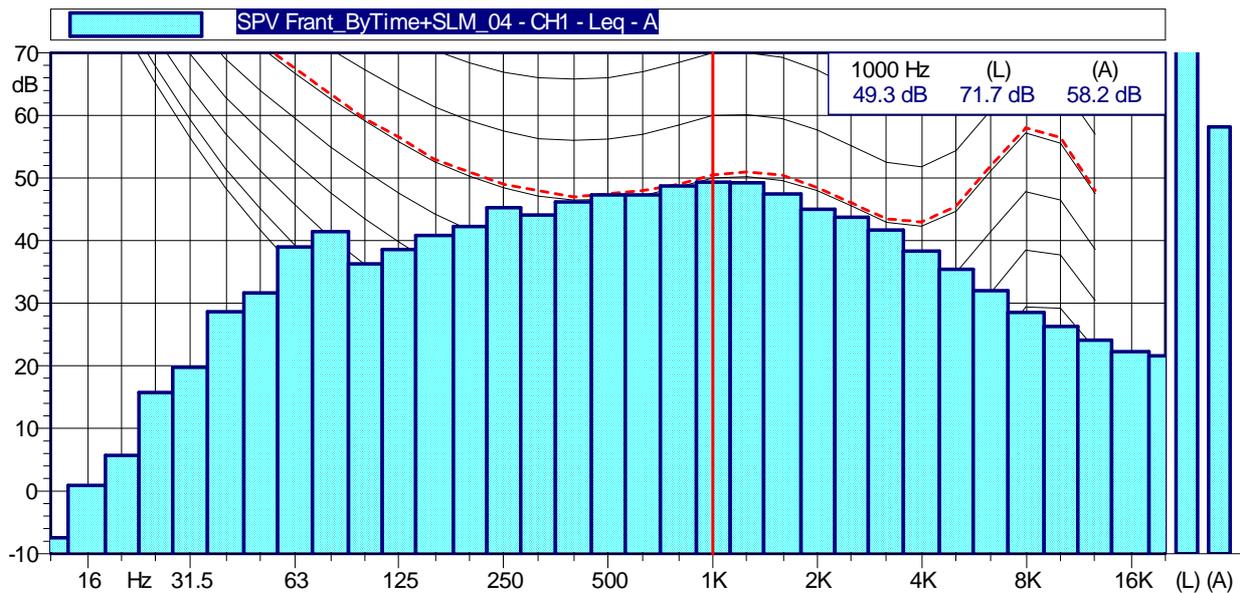
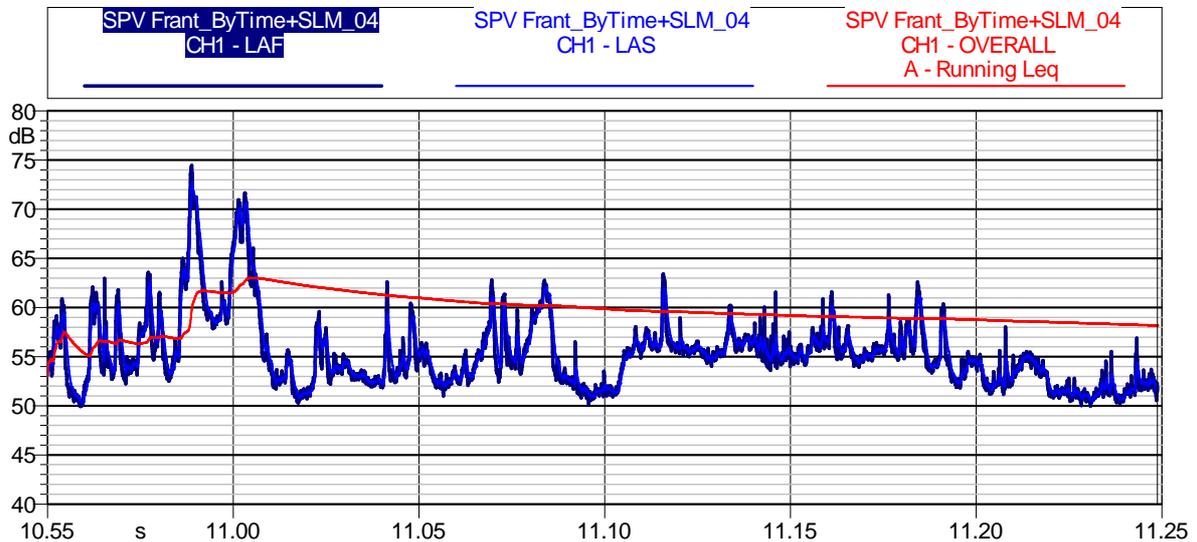


**Grafico n. 3**

Postazione	<b>Postazione di misura PM4</b>				
Identificativo misura	<b>SPV Frant_ByTime+SLM_04</b>				
Tempo di rilevamento	<b>30 minuti</b>	data	<b>20/02/2015</b>	Ora inizio	<b>10.55</b>
Note	<b>Traffico veicolare moderato sulle strade dell'area produttiva, varie lavorazioni di cantiere della Pedemontana durante la misura con transito di autocarri e di macchine da scavo</b>				

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

LAeqT10:	<b>58.1 dB(A)</b>	Minimo:	<b>49.9 dB(A)</b>	L30	<b>56.0 dB(A)</b>
SEL:	<b>85.8 dB(A)</b>	Dev. std.	<b>3.7 dB(A)</b>	L50	<b>54.7 dB(A)</b>
Media:	<b>55.3 dB(A)</b>	L1	<b>70.3 dB(A)</b>	L90	<b>51.5 dB(A)</b>
Massimo:	<b>74.5 dB(A)</b>	L10	<b>59.8 dB(A)</b>	L95	<b>51.1 dB(A)</b>

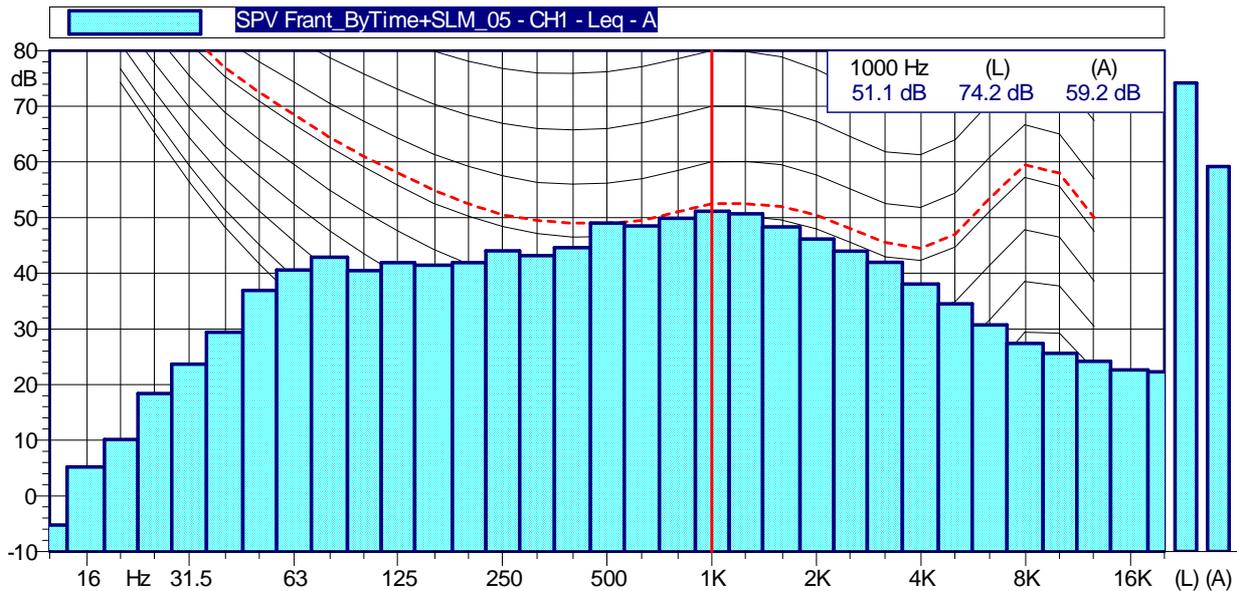
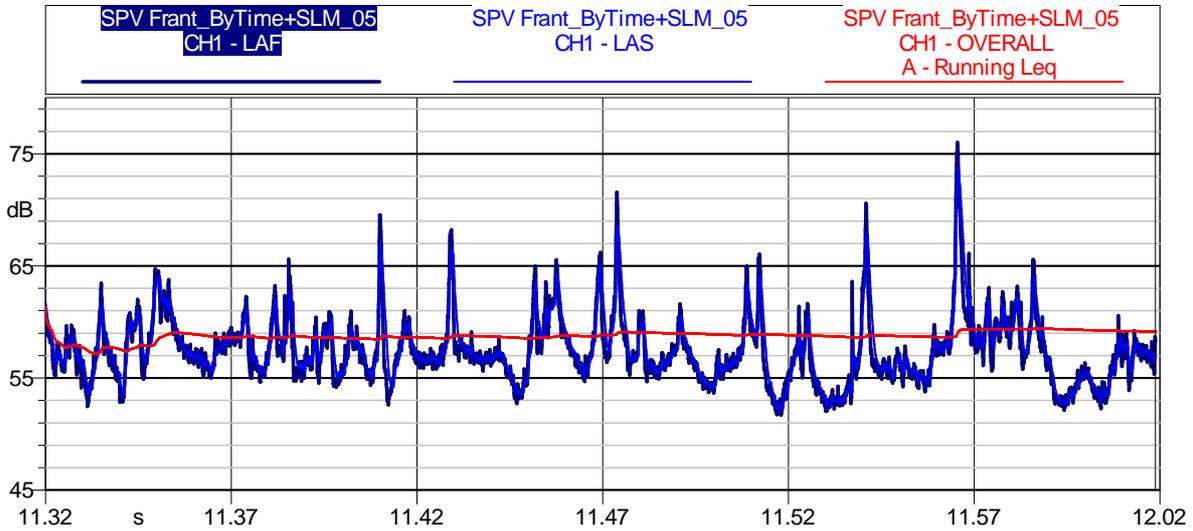


**Grafico n. 4**

Postazione	<b>Postazione di misura PM5</b>				
Identificativo misura	<b>SPV Frant_ByTime+SLM_05</b>				
Tempo di rilevamento	<b>30 minuti</b>	data	<b>20/02/2015</b>	Ora inizio	<b>11.32</b>
Note	<b>Traffico intenso sulla SP246, traffico moderato sulla strada della zona produttiva, transito di diversi mezzi pesanti compresi autocarri per trasporto delle terre da scavo dal cantiere SPV</b>				

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

L <sub>AeqT10</sub> :	<b>59.0 dB(A)</b>	Minimo:	<b>51.7 dB(A)</b>	L <sub>30</sub>	<b>58.2 dB(A)</b>
SEL:	<b>86.8 dB(A)</b>	Dev. std.	<b>3.0 dB(A)</b>	L <sub>50</sub>	<b>57.0 dB(A)</b>
Media:	<b>57.4 dB(A)</b>	L <sub>1</sub>	<b>67.6 dB(A)</b>	L <sub>90</sub>	<b>54.1 dB(A)</b>
Massimo:	<b>76.0 dB(A)</b>	L <sub>10</sub>	<b>61.0 dB(A)</b>	L <sub>95</sub>	<b>53.2 dB(A)</b>



**Grafico n. 5**

Postazione	<b>Postazione di misura PM6</b>				
Identificativo misura	<b>SPV Frant_ByTime+SLM_06</b>				
Tempo di rilevamento	<b>30 minuti</b>	data	<b>20/02/2015</b>	Ora inizio	<b>12.13</b>
Note	<b>Intenso traffico veicolare sulla strada, leggero e pesante diretto o proveniente anche da Cornedo e Valdagno. I autocarri di cantiere della SPV risultano in numero nettamente inferiore agli altri mezzi pesanti</b>				

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

LAeqT10:	<b>70.6 dB(A)</b>	Minimo:	<b>53.4 dB(A)</b>	L30	<b>71.5 dB(A)</b>
SEL:	<b>101.0 dB(A)</b>	Dev. std.	<b>4.7 dB(A)</b>	L50	<b>69.5 dB(A)</b>
Media:	<b>68.6 dB(A)</b>	L1	<b>77.1 dB(A)</b>	L90	<b>61.4 dB(A)</b>
Massimo:	<b>82.8 dB(A)</b>	L10	<b>73.7 dB(A)</b>	L95	<b>59.7 dB(A)</b>

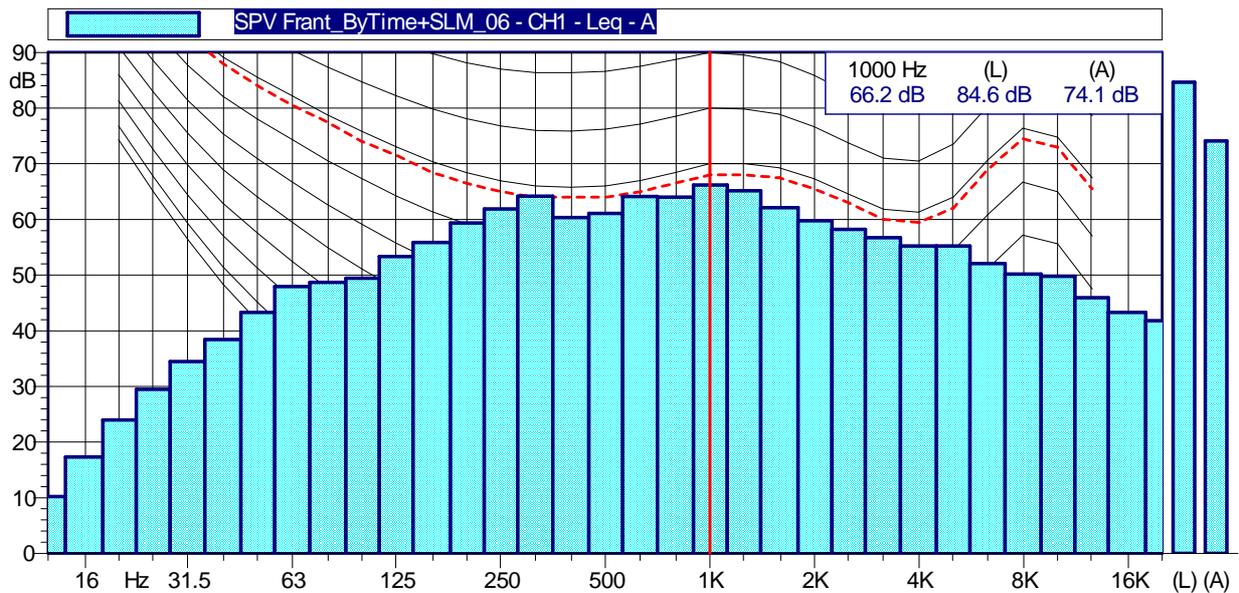
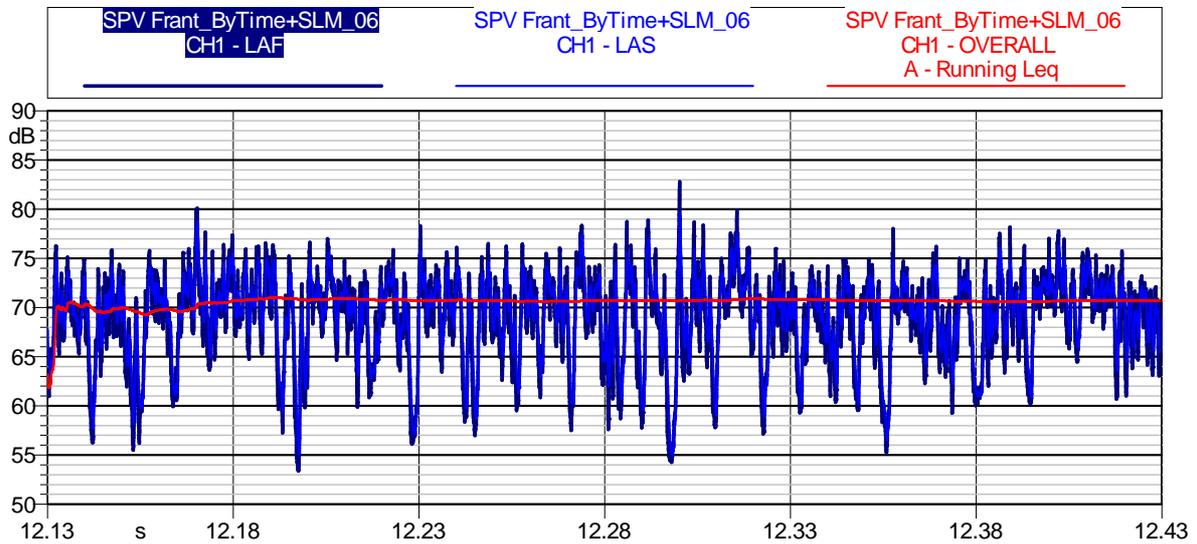


Grafico n. 6

## Esito delle valutazioni ante operam

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

Postazione di campionamento	L <sub>aeqT</sub> in dBA	L90 in dBA	Note
Postazione PM1	64.5	54.9	Transito di autocarri ed autovetture provenienti o dirette all'area produttiva, transito di camion dal cantiere zona nord
Postazione PM2	58.5	46.9	Traffico veicolare di Via Tezze Cereda, transito sia di mezzi leggeri che di autocarri, parte dei quali direttamente provenienti dal cantiere nord di Loc. Tezzon
Postazione PM3	44.5	41.0	Valori di fondo moderati ma caratterizzati dalle lavorazioni sia del cantiere che delle varie aziende della zona produttiva, alcune lavorazioni agricole nei primi 5/6 minuti del campionamento.
Postazione PM4	58.0	51.5	Traffico veicolare moderato sulle strade dell'area produttiva, varie lavorazioni di cantiere della Pedemontana durante la misura con transito di autocarri e di macchine da scavo
Postazione PM5	59.0	54.1	Traffico intenso sulla SP246, traffico moderato sulla strada della zona produttiva, transito di diversi mezzi pesanti compresi autocarri per trasporto delle terre da scavo dal cantiere SPV
Postazione PM6	70.5	61.4	Intenso traffico veicolare sulla strada, leggero e pesante diretto o proveniente anche da Cornedo e Valdagno. I autocarri di cantiere della SPV risultano in numero nettamente inferiore agli altri mezzi pesanti

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 L90, corrispondente essenzialmente al livello di fondo della zona, cioè quel valore raggiunto per il 90% di ogni campionamento, si evince che la zona nord ai piedi della collina, è interessata da un rumore di fondo abbastanza moderato pari a circa 41 dBA. L'area è interessata sia dalle opere di cantiere della Pedemontana che dalle lavorazioni nelle aziende dell'area produttiva.

## 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</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 emisferica; 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 emisferica, come si verifica quando una sorgente sonora è appoggiata su un piano riflettente, si ha:

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

- b) si può considerare che la potenza sonora emessa sia concentrata in una o più sorgenti lineari, corrispondenti alla mezzeria 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 puntiforme, 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 nelle diverse strade presenti nell'area quali la SP246, Via Tezze Cereda e le vie interne all'area produttiva. Inoltre l'area è interessata anche dalle frenetiche opere di cantiere per la costruzione del tracciato della Superstrada Pedemontana Veneta, che attraversa da nord/est verso sud/ovest tutta l'area industriale di Castelgomberto. I campionamenti hanno permesso di valutare che le aree sono caratterizzate anche da tutta una serie di piccole sorgenti acustiche non facilmente riproducibili in un modello digitale e che quindi saranno associate ad un "rumore di fondo" che copre l'intero modello digitale di previsione.

L'inserimento delle sorgenti acustiche relative alle macchine d'opera del cantiere, è stato svolto considerando la presenza di:

- Sorgenti acustiche lineari, il traffico veicolare leggero e pesante, associabile essenzialmente a sorgenti acustiche lineari in quanto normalmente i mezzi transitano su tracciati ben precisi all'interno dei cantieri;
- Sorgenti acustiche areali, le macchine semoventi da scavo e movimentazione inerti, che hanno la facoltà di muoversi liberamente all'interno di tutto il cantiere, e 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 PM6 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 i nuovi impianti di frantumazione dei rifiuti inerti; le lavorazioni in atto hanno reso necessaria l'adozione di speciali macchine adibite alla frantumazione e selezione granulometrica dei rifiuti inerti di risulta dalle demolizioni. Sarà previsto l'uso di un solo frantoio mobile su cingoli, che verrà spostato sequenzialmente in tutto il tracciato in funzione delle necessità oggettive; il committente prevede che tale macchina sarà posizionata in tre punti del tracciato, dislocati a nord in Località Tezzon, nella parte centrale dell'area industriale ed a sud in direzione della SP246.

Si prevede che per le attività di frantumazione siano necessari complessivamente circa 25-30 giorni lavorativi, che si aggiungeranno agli ulteriori 25 giorni necessari per le attività di allestimento e sgombero delle attrezzature; l'impianto sarà funzionante solo in periodo diurno, con un funzionamento discontinuo effettivo pari a non oltre 4/5 ore al giorno.

Si precisa che essendo le demolizioni effettuate con la contestuale attività di recupero si prevede comunque di disporre interamente del limite superiore di 120 gg stabilito dalla norma per lo svolgimento della campagna mobile di recupero dei rifiuti.

## 6.2. 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. Inoltre vi è una molteplicità di piccole sorgenti, attività e lavorazioni agricole non facilmente riproducibili nel modello che hanno reso necessaria la modellizzazione di una sorgente di "fondo".

Le sorgenti acustiche rappresentate nel modello sono pertanto le seguenti:

- **RUMORE DI FONDO DELL'AREA (sorgente "S1" areale):** dalle valutazioni effettuate in loco, e più precisamente dal confronto dei percentili L90 di ogni campionamento, è stato possibile valutare che l'area è interessata da un livello di rumore di fondo, dovuto essenzialmente alla presenza di una molteplicità di sorgenti acustiche non riproducibili in un modello di previsione di tale estensione; dall'analisi del livello percentile L90 nelle varie misure è stato possibile notare che l'area è interessata da un livello di rumore di circa L<sub>90</sub> 41 dBA (postazione PM3 nei pressi dell'abitazione ai piedi della collina in loc. Canton); a tale scopo nella modellizzazione digitale è stata inserita una sorgente areale che copre uniformemente tutto il modello digitale, di potenza pari a L<sub>w</sub> 41 dBA/m;
- **TRAFFICO VEICOLARE SP246 (sorgente "S2" lineare):** il confronto incrociato dei valori dei campionamenti nelle postazioni PM5 e PM6 ha permesso di ricostruire la sorgente di traffico della strada provinciale SP 246, che da Montecchio Maggiore prosegue verso nord in direzione Valdagno; dalle misure infatti risulta che il traffico veicolare leggero e pesante, transitante a velocità sostenute, possiede un livello di potenza acustica pari ad <sup>1</sup>L<sub>mE</sub> 67,0 dBA, in ragione della presenza di traffico sostenuto sia leggero che pesante.
- **TRAFFICO VEICOLARE VIA TEZZE CEREDA (sorgente "S3" lineare):** il campionamento nella postazione PM2 ha permesso di ricostruire anche la sorgente di traffico di Via Tezze Cereda, che inizia dalla SP246 e si dirige verso il Comune di Malo; dal campionamento risulta che anche tale strada è caratterizzata da traffico veicolare leggero e pesante, pari ad un livello di potenza acustica di <sup>1</sup>L<sub>mE</sub> 59,8 dBA.
- **TRAFFICO VEICOLARE AREA INDUSTRIALE (sorgenti "S4" lineari):** dai campionamenti nelle postazioni PM1, PM4 e PM5 è emerso che il traffico veicolare sulle strade interne all'area produttiva di Castelgomberto possiede livelli di potenza acustica pari a circa L<sub>mE</sub> 53,5 dBA dovuto ad una mole di traffico pari a circa 150 auto/ora e almeno 20 autocarri/ora; il tratto nord in località Tezzon (postazione PM1) è interessato da un traffico pesante più consistente dovuto all'uscita dei mezzi dal cantiere, pari ad un livello di L<sub>mE</sub> 55,0 dBA.
- **AREE DI CANTIERE – ATTIVITA' DI SCAVO (sorgenti "S5" areali):** nelle diverse aree di cantiere della Pedemontana sono in fase di svolgimento numerose operazioni di scavo, a sezione libera ed obbligata per la

creazione di diaframmi e pareti di irrigidimento del tracciato in trincea. Le opere di scavo saranno eseguite con le consuete macchine da cantiere, che potranno funzionare anche simultaneamente in posizioni diverse della stessa area di lavoro. A tal fine si è scelto di costruire delle aree di lavoro ampie in cui lavorano le diverse macchine, alla cui superficie viene assegnato un valore di potenza acustica congruo alle attrezzature impiegate.

	Macchina	Lw	% utilizzo	Tempo di lavoro	Lw effettivo	Lw totale
Sorgente "S5"	Escavatore con demolitore	110 dBA	70%	5 ore/giorno	106,4 dBA	<b>109,0 dBA</b>
	Escavatore cingolato	103 dBA	90%	5 ore/giorno	100,5 dBA	
	Terna	104 dBA	80%	5 ore/giorno	101,0 dBA	
	Bobcat	99,5 dBA	80%	7 ore/giorno	98,0 dBA	
	Pala gommata	101 dBA	60%	6 ore/giorno	97,5 dBA	

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 cantiere).

Postazione	Livello campionato	Livello riprodotto	Scarto
Postazione PM1	64.5	64,3	-0,2 dBA
Postazione PM2	58.5	58,7	+0,2 dBA
Postazione PM3	44.5	44,4	-0,1 dBA
Postazione PM4	58.0	58,3	+0,3 dBA
Postazione PM5	59.0	59,0	0,0 dBA
Postazione PM6	70.5	70,6	+0,1 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".

6.3. Rappresentazione grafica dello stato di fatto

DISTRIBUZIONE CROMATICA DEL RUMORE ALLO STATO ATTUALE – AREA NORD DEL CANTIERE

Figura 6



DISTRIBUZIONE CROMATICA DEL RUMORE ALLO STATO ATTUALE – AREA CENTRALE DEL CANTIERE

Figura 7



DISTRIBUZIONE CROMATICA DEL RUMORE ALLO STATO ATTUALE – AREA SUD DEL CANTIERE

Figura 8



**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	1,70	64.5	64,3	Cl. V° - 70 dBA
Postazione PM2	1,70	58.5	58,7	Cl. V° - 70 dBA
Postazione PM3	1,70	44.5	44,4	Cl. II° - 55 dBA
Postazione PM4	1,70	58.0	58,3	Cl. V° - 70 dBA
Postazione PM5	1,70	59.0	59,0	Cl. V° - 70 dBA
Postazione PM6	1,70	70.5	70,6*	Cl. III° - 60 dBA
Recettore R1	4,00	-	45,2	Cl. II° - 55 dBA
Recettore R2	4,00	-	43,7	Cl. II° - 55 dBA
Recettore R3	4,00	-	43,4	Cl. II° - 55 dBA
Recettore R4	4,00	-	40,9	Cl. II° - 55 dBA
Recettore R5	4,00	-	52,0	Cl. II° - 55 dBA
Recettore R6	4,00	-	57,1*	Cl. I° - 50 dBA
Recettore R7	4,00	-	58,4*	Cl. I° - 50 dBA
Recettore R8	4,00	-	55,1*	Cl. I° - 50 dBA
Recettore R9	4,00	-	59,4*	Cl. I° - 50 dBA
Recettore R10	4,00	-	63,8	Cl. V° - 70 dBA
Recettore R11	4,00	-	60,2	Cl. V° - 70 dBA
Recettore R12	4,00	-	58,8	Cl. V° - 70 dBA
Recettore R13	4,00	-	60,5	Cl. V° - 70 dBA
Recettore R14	4,00	-	53,1	Cl. V° - 70 dBA
Recettore R15	4,00	-	55,4	Cl. V° - 70 dBA
Recettore R16	4,00	-	62,2	Cl. V° - 70 dBA

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

\*Livelli superiori ai limiti di zona, dovuti esclusivamente al traffico veicolare di Via Tezze Cereda, caratterizzato sia da mezzi leggeri che pesanti. Si consideri che i recettori presenti nei pressi di strade ad elevate percorrenze ricadono normalmente all'interno di specifiche fasce di pertinenza stradale, con livelli tipici della classe III o IV. L'inserimento di tali recettori nelle rispettive fasce permetterebbe il totale rispetto dei limiti di zona.

#### 6.4. Modellazione previsionale degli impatti di cantiere nella configurazione definitiva con frantoi mobili

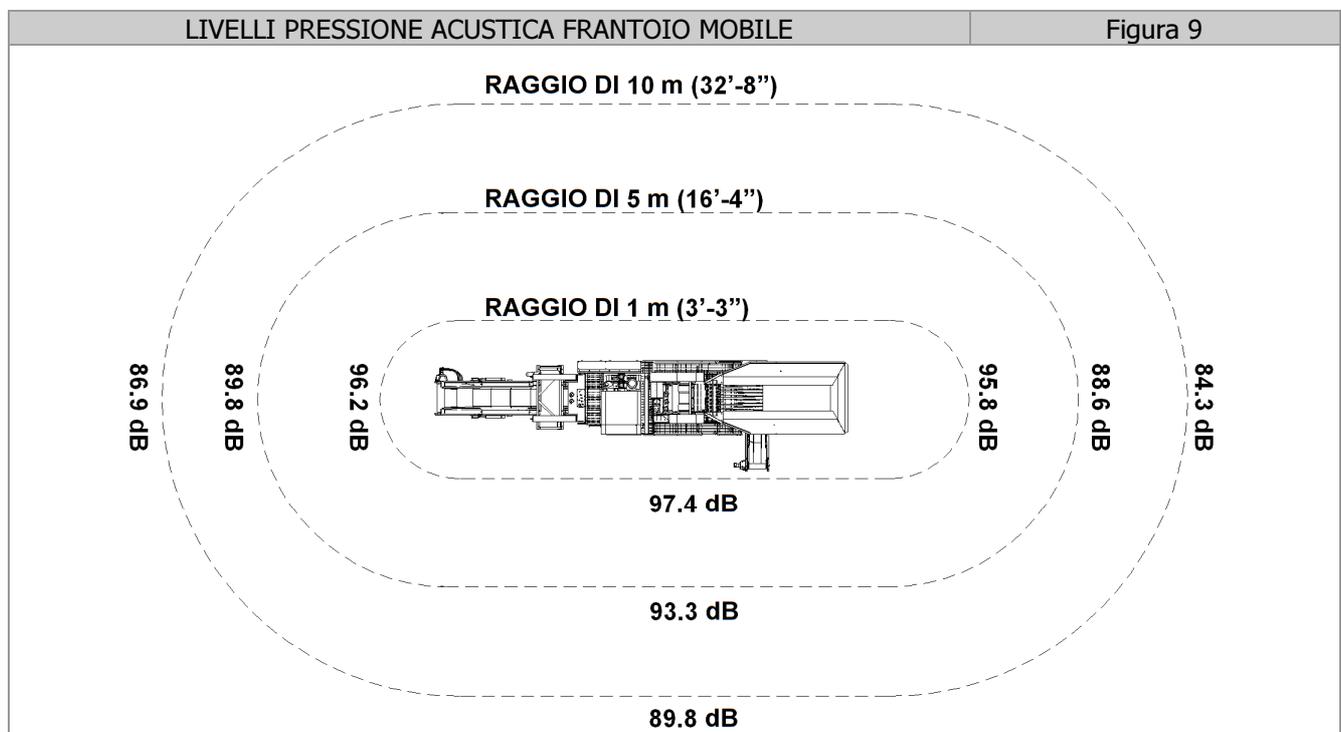
Nelle aree di cantiere è previsto l'avviamento di un impianto di frantumazione di rifiuti inerti, che sarà posizionato in tre distinte posizioni nella zona nord al centro ed a sud dell'area di cantiere interna alla zona industriale di Castelgomberto.

L'impianto, mod. VESUVIO SUPER F1000 CV prodotto da GASPARIN IMPIANTI 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. (sorgente puntiforme individuabile con la sigla S6).

Le attività di frantumazione saranno svolte solo in orario diurno, per un massimo effettivo di 4-5 ore/giorno; prevedendo una potenzialità operativa di recupero di circa 170 t/h (pari a circa il 60 % della potenza massima dichiarata sulla scheda tecnica di 280 t/h), la quantità giornaliera lavorata è stimata in 680-850 t/d.

Si stima che la quantità di rifiuti da lavorare sia pari a circa 20.000 tonnellate, provenienti da demolizione di fabbricati civili e loro pertinenze e dalla scapitozza tura di pali e di diaframmi. Saranno quindi necessari circa 25-30 giorni lavorativi per completare l'attività di recupero, a cui vanno aggiunti i 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, quantificabili in ulteriori 25 giorni lavorativi.

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 figure 10,11 e 12)

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.

Oltre al già menzionato impianto di frantumazione è stato valutato anche il traffico pesante necessario alla movimentazione degli inerti lavorati. Considerando un volume medio di carico dei mezzi di 14 mc (approssimativamente 23 ton sulla base di un peso specifico del frantumato misto pari a 1,680 t/mc) si stima il transito di circa 7 mezzi/h associati al funzionamento dell'impianto. Nelle 4-5 ore di funzionamento giornaliero transiteranno, quindi circa 28-35 mezzi.

Il traffico veicolare pesante in transito nell'area industriale 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.I., traffico indotto). Dato che l'impianto sarà localizzato a nord, al centro e a sud dell'area di cantiere nelle tre distinte posizioni, anche il traffico indotto subirà tali variazioni solo per il tempo di effettivo funzionamento dell'impianto.

**Frantumatore in posizione 1:** sarà previsto l'allestimento dell'impianto nella posizione nord del cantiere in località Tezzon, pertanto i mezzi interesseranno il tratto di strada che da tale cantiere conduce a Via Tezze Cereda.

**Frantumatore in posizione 2:** nel secondo allestimento l'impianto sarà dislocato nella zona centrale del cantiere, nei pressi della rotatoria a nord di Via dell'industria, pertanto i mezzi interesseranno tutta la via centrale dell'area produttiva per poi accedere alla SP246 da Via Casarette.

**Frantumatore in posizione 3:** l'ultimo allestimento prevede il posizionamento del frantumatore nella zona sud dell'area produttiva, nei pressi dell'incrocio tra Via dell'industria e Via del Lavoro, pertanto anche in questa posizione il traffico di Via dell'industria e di Via Casarette sarà aumentato del numero di mezzi correlato alle attività di frantumazione in tale zona del cantiere.

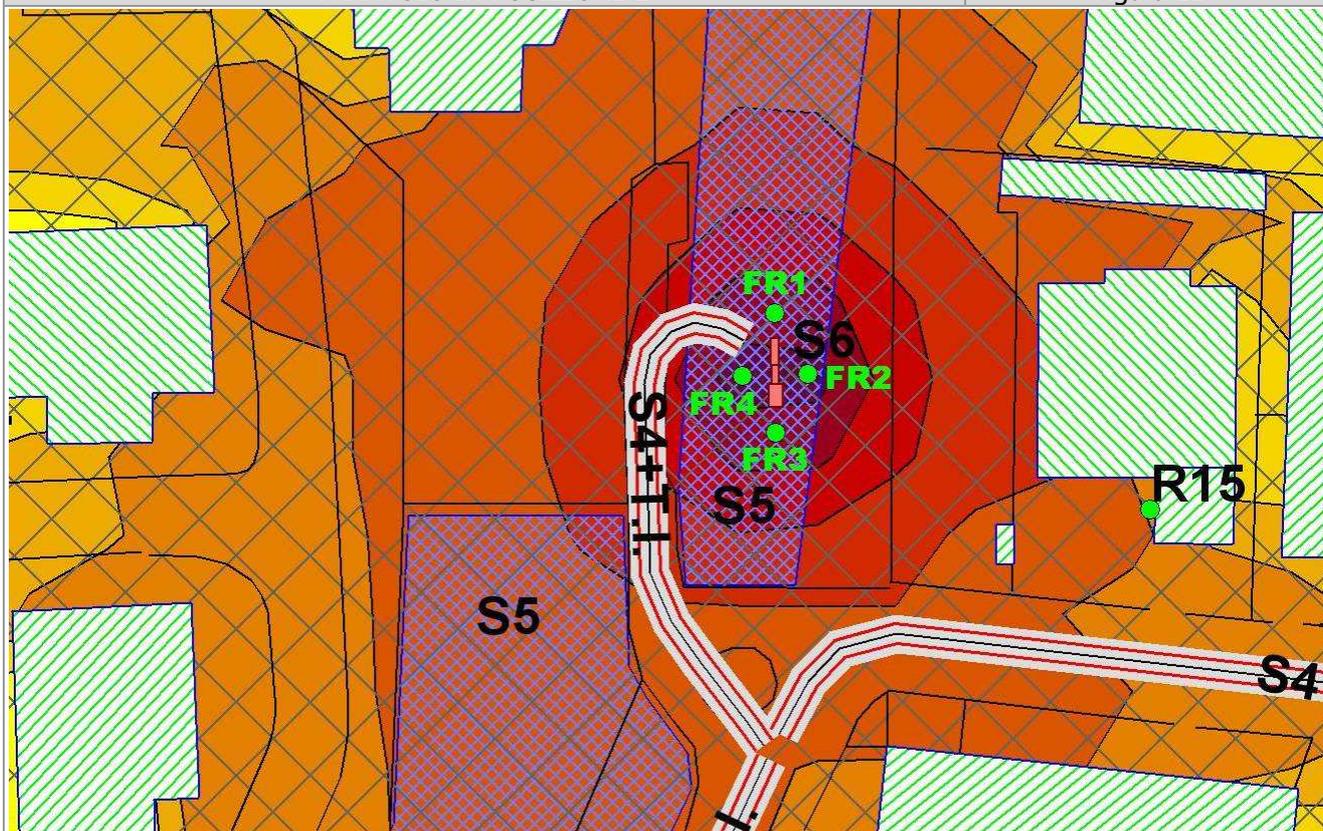
FRANTOIO IN POSIZIONE 1

Figura 10



FRANTOIO IN POSIZIONE 2

Figura 11



FRANTOIO IN POSIZIONE 3

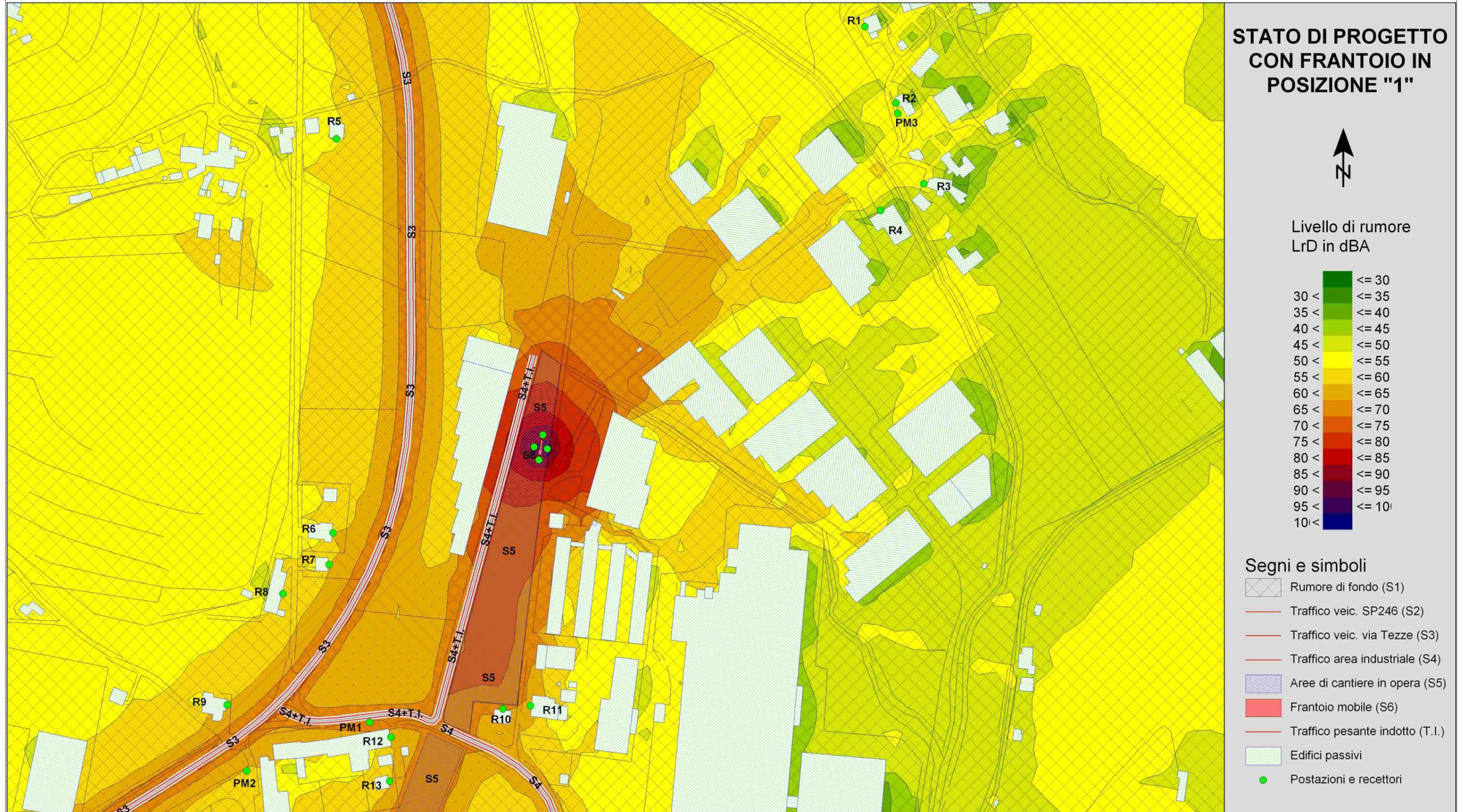
Figura 12



6.5. Rappresentazione grafica degli impatti di cantiere con inserimento dei frantoi mobili

DISTRIBUZIONE CROMATICA DEL RUMORE CON INSERIMENTO DEI FRANTOI – FRANTOIO NELL'AREA NORD DEL CANTIERE

Figura 13



DISTRIBUZIONE CROMATICA DEL RUMORE CON INSERIMENTO DEI FRANTOI – FRANTOIO NELL'AREA CENTRALE DEL CANTIERE

Figura 14



DISTRIBUZIONE CROMATICA DEL RUMORE CON INSERIMENTO DEI FRANTOI – FRANTOIO NELL'AREA SUD DEL CANTIERE

Figura 15



**Tavola riassuntiva dei recettori con avviamento dei frantoi**

Nelle tabelle sottostanti si riportano i risultati delle simulazioni con l'avviamento dei frantoi nelle tre distinte posizioni da progetto.

Punto ricevitore	Altezza	Impatto cantiere con frantoi LrD – dBA			Limiti acustici D.P.C.M. 14/11/97 Tab. C diurno dBA
	m	Frantoio 1	Frantoio 2	Frantoio 3	
Postazione PM1	1,70	66,5	64,4	64,3	Cl. V° - 70 dBA
Postazione PM2	1,70	59,1	59,1	58,9	Cl. V° - 70 dBA
Postazione PM3	1,70	51,8	49,0	46,6	Cl. II° - 55 dBA
Postazione PM4	1,70	59,0	61,2	60,2	Cl. V° - 70 dBA
Postazione PM5	1,70	60,4	60,1	61,2	Cl. V° - 70 dBA
Postazione PM6	1,70	70,7	70,7	70,7	Cl. III° - 60 dBA
Recettore R1	4,00	52,6	47,8	46,4	Cl. II° - 55 dBA
Recettore R2	4,00	51,5	47,3	45,4	Cl. II° - 55 dBA
Recettore R3	4,00	53,3	45,1	44,0	Cl. II° - 55 dBA
Recettore R4	4,00	49,0	41,4	41,1	Cl. II° - 55 dBA
Recettore R5	4,00	54,5	53,5	52,4	Cl. II° - 55 dBA
Recettore R6	4,00	58,7	58,5	57,1	Cl. I° - 50 dBA
Recettore R7	4,00	59,7	59,7	58,6	Cl. I° - 50 dBA
Recettore R8	4,00	56,3	57,5	55,2	Cl. I° - 50 dBA
Recettore R9	4,00	60,2	60,0	59,5	Cl. I° - 50 dBA
Recettore R10	4,00	65,0	63,9	63,8	Cl. V° - 70 dBA
Recettore R11	4,00	62,6	62,0	60,5	Cl. V° - 70 dBA
Recettore R12	4,00	61,3	59,4	58,8	Cl. V° - 70 dBA
Recettore R13	4,00	61,1	62,0	60,5	Cl. V° - 70 dBA
Recettore R14	4,00	56,5	54,3	53,1	Cl. V° - 70 dBA
Recettore R15	4,00	57,0	68,3	57,4	Cl. V° - 70 dBA
Recettore R16	4,00	62,3	62,3	63,3	Cl. V° - 70 dBA

## 7. SINTESI DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Dalla valutazione della posizione spaziale di ogni recettore e conseguentemente dalla relativa vicinanza ad un dato frantoio, sono stati suddivisi i vari corpi recettori in tre distinte tabelle, alle quali è stata applicata una ulteriore colonna al fine di valutare l'effettivo scostamento di valore rispetto allo stato di fatto.

Recettori influenzati maggiormente dall'avviamento del frantoio nella **posizione 1**

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	1,70	64,3	66,5	Cl. V° - 70 dBA	+2,2
Postazione PM2	1,70	58,7	59,1	Cl. V° - 70 dBA	+0,4
Postazione PM3	1,70	44,4	51,8	Cl. II° - 55 dBA	+7,4*
Recettore R1	4,00	45,2	52,6	Cl. II° - 55 dBA	+7,4*
Recettore R2	4,00	43,7	51,5	Cl. II° - 55 dBA	+7,8*
Recettore R3	4,00	43,4	53,3	Cl. II° - 55 dBA	+9,9*
Recettore R4	4,00	40,9	49,0	Cl. II° - 55 dBA	+8,1*
Recettore R5	4,00	52,0	54,5	Cl. II° - 55 dBA	+2,5
Recettore R6	4,00	57,1	58,7	Cl. I° - 50 dBA	+1,6
Recettore R7	4,00	58,4	59,7	Cl. I° - 50 dBA	+1,3
Recettore R8	4,00	55,1	56,3	Cl. I° - 50 dBA	+1,2
Recettore R9	4,00	59,4	60,2	Cl. I° - 50 dBA	+0,8
Recettore R10	4,00	63,8	65,0	Cl. V° - 70 dBA	+1,2
Recettore R11	4,00	60,2	62,6	Cl. V° - 70 dBA	+2,4
Recettore R12	4,00	58,8	61,3	Cl. V° - 70 dBA	+2,5

Recettori influenzati maggiormente dall'avviamento del frantoio nella **posizione 2**

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 PM4	1,70	58,3	61,2	Cl. V° - 70 dBA	+2,9
Recettore R13	4,00	60,5	62,0	Cl. V° - 70 dBA	+1,5
Recettore R14	4,00	53,1	54,3	Cl. V° - 70 dBA	+1,2
Recettore R15	4,00	55,4	68,3	Cl. V° - 70 dBA	+12,9**

Recettori influenzati maggiormente dall'avviamento del frantoio nella **posizione 3**

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 PM5	1,70	59,0	61,2	Cl. V° - 70 dBA	+2,2
Postazione PM6	1,70	70,6	70,7	Cl. III° - 60 dBA	+0,1
Recettore R16	4,00	62,2	63,3	Cl. V° - 70 dBA	+1,1

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

\*Le maggiori differenze saranno attese soprattutto presso i recettori presenti in località Canton, ai piedi della collina in zona nord dell'area produttiva, interessati dalle attività del frantoio in posizione 1.

Le variazioni attese, dovute anche al traffico veicolare indotto dalle attività di frantumazione, potranno raggiungere anche +10 dBA, in ragione del fatto che la zona collinare è attualmente abbastanza silenziosa.

\*\*Per quanto concerne invece il recettore R15, relativamente vicino all'impianto di frantumazione nella posizione 2, il valore differenziale è nettamente superiore ma si consideri che tale edificio è stato considerato un'abitazione a solo scopo cautelativo, la struttura fa infatti parte di un complesso produttivo in funzione ma possiede le sembianze di una unità abitativa al primo piano.

## **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 stesse postazioni di monitoraggio già eseguite presso la zona industriale, per permettere un reale raffronto tra i valori attuali e quelli previsti dal modello digitale e per valutare se vi siano possibili criticità acustiche non valutabili via software (riflessioni o amplificazioni dovute alla presenza di strutture edili differenti). Le attività di monitoraggio saranno eseguite nei periodi di maggiore lavoro, ossia in corrispondenza della piena attività di ogni posizione del frantumatore mobile in corrispondenza del reciproco recettore.

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);

## 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, delle strade circostanti e delle vie interne alla zona industriale indagata, le zone più remote a nord a ridosso della collina sono invece relativamente silenziose in ragione della limitata presenza di sorgenti acustiche.

Dalle valutazioni di previsione risulta chiaro che l'avviamento delle attività di frantumazione dei rifiuti inerti nelle diverse posizioni previste, apporterà evidenti variazioni dei livelli di zona, tali variazioni saranno maggiori in funzione sia della distanza del recettore dal cantiere, sia in rapporto al valore di rumore residuo attualmente presente presso il recettore. Gli edifici maggiormente interessati dalle opere saranno quelli del nucleo abitativo nella loc. Canton a nord, oltre ad un edificio nella zona centrale dell'area produttiva, il recettore R15, che risulta relativamente vicino all'impianto di frantumazione della posizione "2".

Si consideri che le lavorazioni di frantumazione degli inerti si protrarranno complessivamente per 25/30 giorni di lavoro totali, al ritmo di 4/5 ore di lavoro al giorno, ai quali andranno ad aggiungersi altri 25 giorni per le attività di movimentazione dell'impianto stesso nelle varie posizioni.

Data la durata effettiva delle lavorazioni pari a circa due mesi, e visto che i livelli calcolati risultano inferiori a 70 dBA in fronte ai recettori sensibili, non sono state valutate barriere o altri sistemi di mitigazione del rumore per tali temporanee attività di cantiere.

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 Castelgomberto con prot. N. 6728/14 del 30/07/2014 e valida fino al 15/04/2019
- dal comune di Cornedo Vicentino con prot. 1368/IZ del 26/01/2015 ed emessa ex novo trimestralmente su reiterata richiesta del Concessionario SIS Scpa.

Thiene, 27 febbraio 2015

---

Il committente



---

Il tecnico competente  
TCA Romanini Roberto n. 209 ARPAV

---

Il tecnico collaboratore  
Casaro Michele



---

Il direttore Tecnico  
dott. pr. 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 163/10364**  
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 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 163/10365**  
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.*

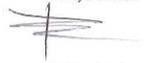
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi 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