

# **SORGENIA POWER SpA**

## **VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**

### **IMPIANTO PEAKER DI BERTONICO**

Ai sensi della L.R. 13/2001 e della DGR 8 marzo 202 n. 7/8313



Studio redatto da

**Dott. Ing. Maurizio Zanoni**

Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi L. 447/95

Decreto di nomina Regione Lombardia n. 9319/05

Iscritto nell'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica

ex art. 21 D.Lgs. 17 febbraio 2017 n. 42 al numero 2272

Rev. 0 del 28-09-2019

## INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	2
3.	DESCRIZIONE DELL'AMBITO DI STUDIO E RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
4.	METODOLOGIA DI STUDIO .....	6
5.	RUMORE GENERATO DALL'ATTIVITÀ .....	9
5.1	Camini.....	9
5.2	Aerotermi .....	9
5.3	Aspirazione .....	9
5.4	Trasformatori .....	9
5.5	Generatori.....	9
5.6	Compressori .....	9
6.	CLIMA ACUSTICO .....	10
7.	ANALISI.....	14
7.1	Emissione a 1.5 metri dal suolo – periodo diurno .....	15
7.2	Emissione a 4.0 metri dal suolo – periodo diurno .....	16
7.3	Emissione a 1.5 metri dal suolo – periodo notturno .....	17
7.4	Emissione a 4.0 metri dal suolo – periodo notturno .....	18
7.5	Valutazione del criterio differenziale .....	19
7.5.1	Periodo notturno .....	19
7.5.2	Periodo diurno.....	20
7.6	Valutazione conformità dei limiti di immissione .....	20
8.	CONCLUSIONI .....	21
9.	ALLEGATO - RICONOSCIMENTO REQUISITI DI TECNICO COMPETENTE .....	22

## 1. PREMESSA

Il presente studio ha come oggetto la valutazione previsionale dell'impatto acustico della Nuova Centrale di Picco Sorgenia Power in comune di Bertonico, da localizzare in adiacenza all'esistente Centrale a Ciclo Combinato Sorgenia Power di Turano Lodigiano e Bertonico.

L'attuale centrale termoelettrica è costituita da 2 gruppi turbogas a Ciclo Combinato.

## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede l'installazione di tre nuovi gruppi turbogas a Ciclo aperto, localizzati al confine nord della centrale esistente.

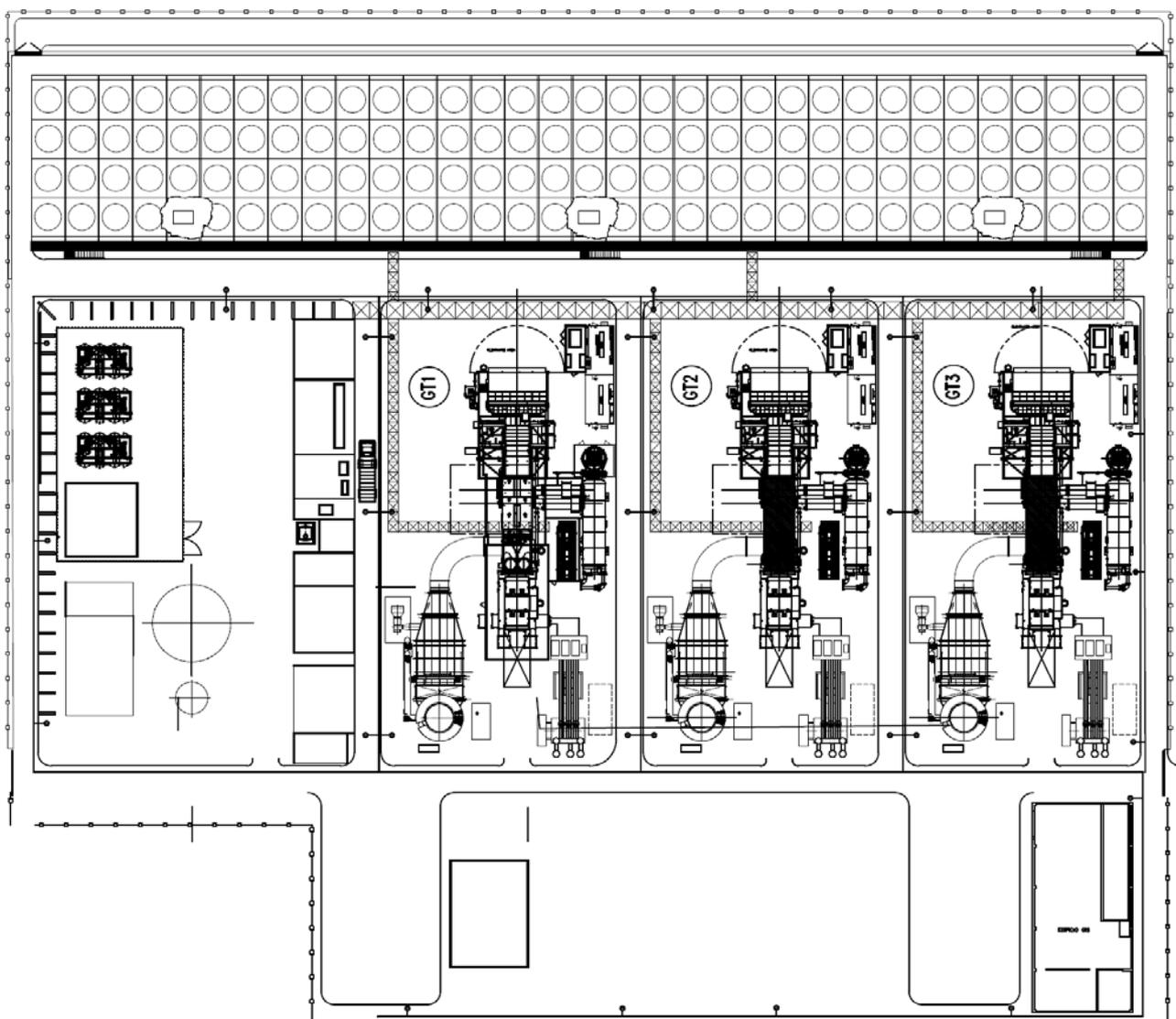


Figura 1 - Planimetria generale dell'intervento



**Figura 2 – Localizzazione dell'intervento**

### 3. DESCRIZIONE DELL'AMBITO DI STUDIO E RIFERIMENTI NORMATIVI

L'area oggetto del presente studio è posta a cavallo dei comuni di Turano Lodigiano, Bertonico e Casalpusterlengo.

Il mosaico delle classificazioni acustiche dei comuni (previste dalla legge quadro 447/95 e dalla Legge Regionale 10 agosto 2001, n. 13) riporta il seguente scenario:

- La zona industriale sede degli impianti è in V classe
- Quasi tutta la zona agricola circostante è in III classe
- I comuni di Turano Lodigiano e Bertonico hanno individuato una fascia di transizione di IV classe intorno alla zona industriale
- La zona a sud nel comune di Casalpusterlengo è in II classe



Figura 3 – Mosaico delle classificazioni acustiche

I valori limite di emissioni ed immissioni da rispettare, fissati dal DPCM 14 novembre 1997 – Valori limite delle sorgenti sonore) sono di seguito riportati.

Periodo diurno: ore 06,00-22,00

classi di zonizzazione acustica	valori limite di emissione	valori limite di immissione
I – aree particolarmente protette	45	50
II – aree prevalentemente residenziali	50	55
III – aree di tipo misto	55	60
IV – aree di intensa attività umana	60	65
V – aree prevalentemente industriali	65	70
VI – aree esclusivamente industriali	65	70

Periodo notturno: ore 22,00-06,00

classi di zonizzazione acustica	valori limiti di emissione	valori limite di immissione
I – aree particolarmente protette	35	40
II – aree prevalentemente residenziali	40	45
III – aree di tipo misto	45	50
IV – aree di intensa attività umana	50	55
V – aree prevalentemente industriali	55	60
VI – aree esclusivamente industriali	65	70

Lo stesso DPCM 14 novembre 1997 fissa i valori limite differenziali di immissione a 5 dB in periodo diurno e 3 dB in periodo notturno; precisa inoltre che il valore limite differenziale si applica solo nel caso in cui il rumore ambientale sia superiore a 50 dB(A) in periodo diurno e a 40 dB(A) in periodo notturno a finestre aperte o rispettivamente a 35 dB(A) e 25 dB(A) a finestre chiuse.

Sotto tali limiti l'effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

## 4. METODOLOGIA DI STUDIO

Lo studio è stato condotto utilizzando il modello di simulazione acustica Cadna/A della Datakustik.

Il modello consente di valutare i livelli di rumore generati da sorgenti fisse e mobili e il disturbo su base areale e in corrispondenza di punti singolari, il tutto tenendo conto della morfologia del terreno e della presenza di elementi schermanti.

L'analisi può essere condotta, oltre che a quota terreno, a quote diverse, e la rappresentazione dei risultati può essere di tipo planimetrico o secondo sezioni verticali.

I risultati sono forniti sia a livello grafico che numerico, con la possibilità quindi di un confronto con eventuali limiti.

Nel caso in esame la prima fase di studio è consistita nella costruzione di un modello digitale del terreno con i principali edifici che possono interessare la diffusione del rumore ed essere ricettori sensibili.

In particolare sono stati modellati:

- L'impianto esistente
- Il complesso di Cascina Bolchignano
- Il complesso di Cascina Buongodere
- Il mulino
- Il complesso di Cascina Ceradello

La fase di inserimento dell'impianto nel modello è stata effettuata schematizzando i diversi impianti e macchine presenti, le cui dimensioni e collocazione sono stati ricavati dalla documentazione progettuale fornita dall'azienda (planimetrie e sezioni).

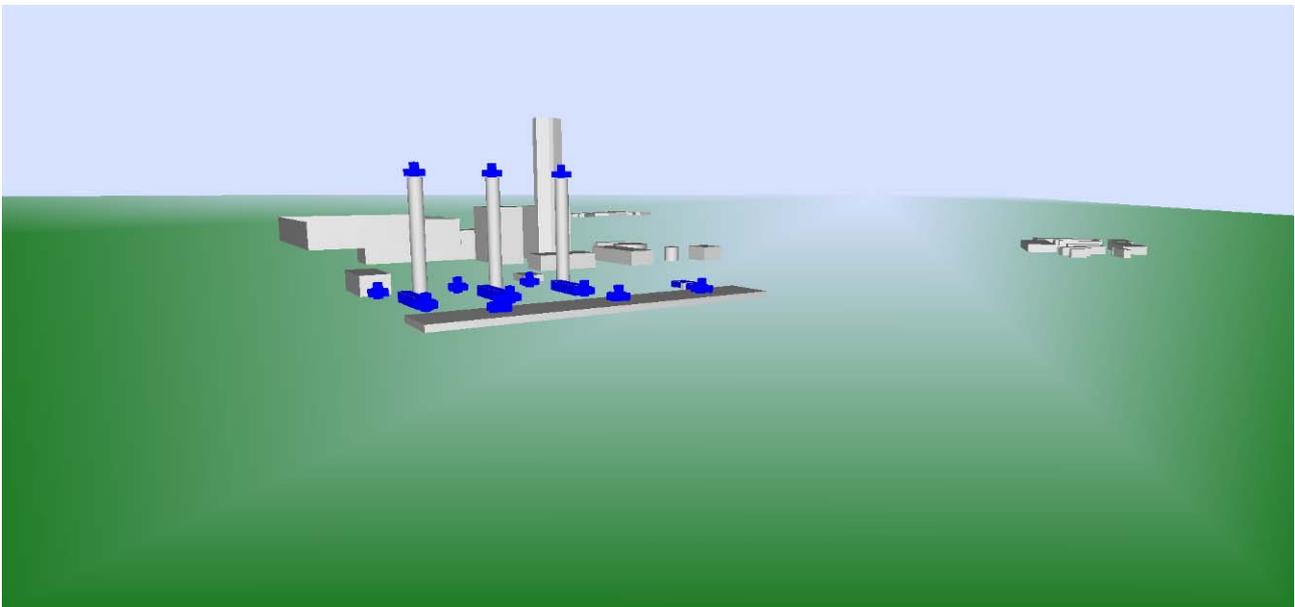
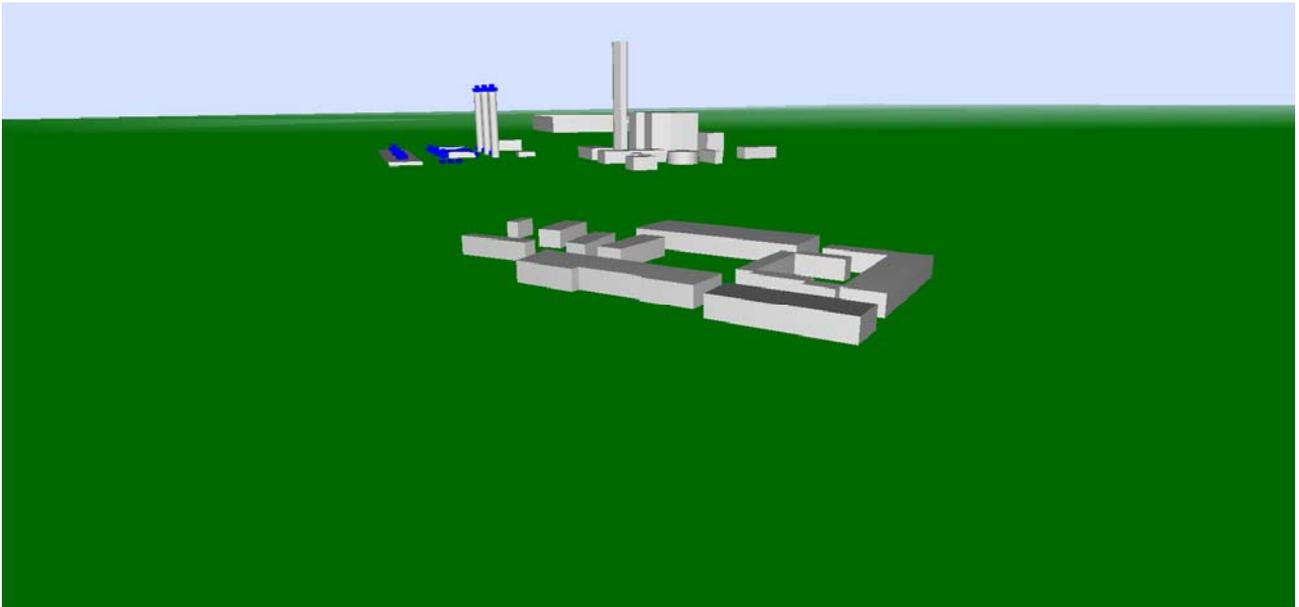
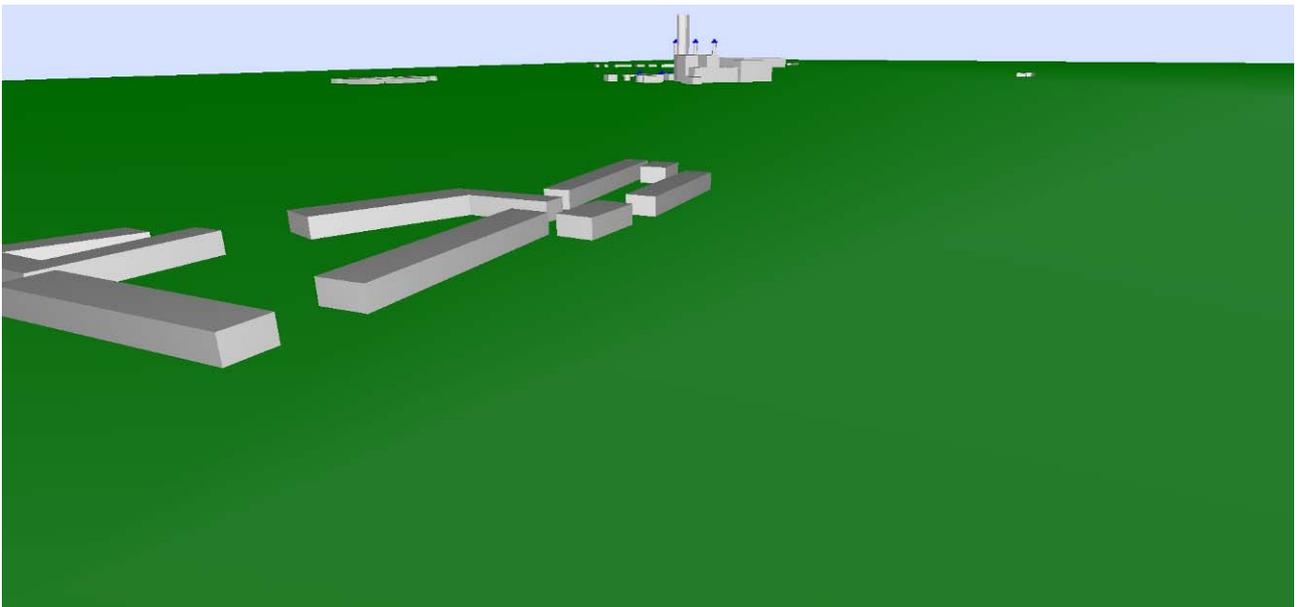


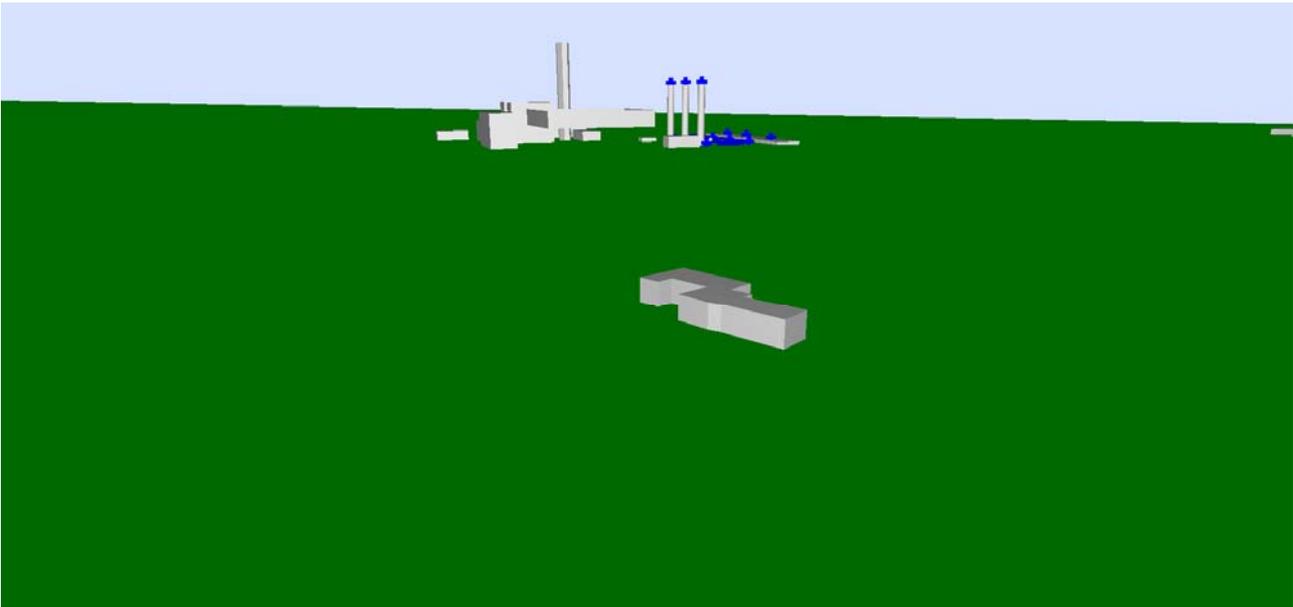
Figura 4 – Vista 3D da nord-est



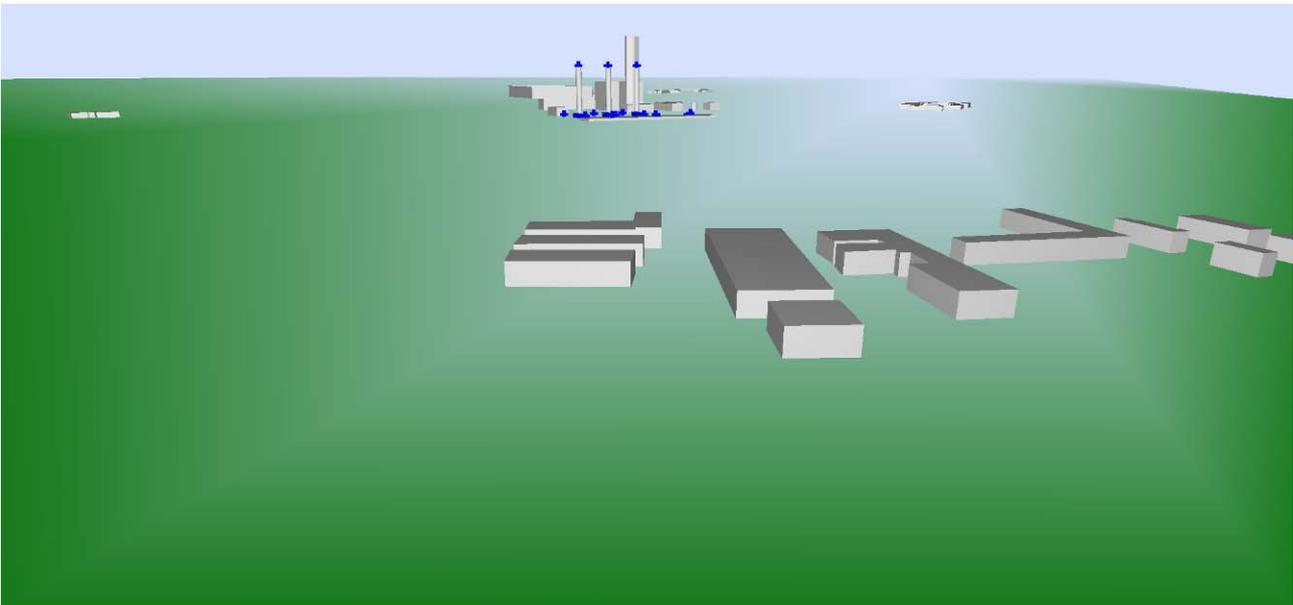
**Figura 5 – Cascina Bolchignano**



**Figura 6 – Cascina Buongodere**



**Figura 7 – Mulino**



**Figura 8 – Cascina Ceradello**

## 5. RUMORE GENERATO DALL'ATTIVITÀ

Le emissioni sono state schematizzate, sulla base della geometria e delle dimensioni delle sorgenti, come:

- puntuali: camini, aerotermini, filtri aspirazione aria, trasformatori
- areali orizzontali: superfici superiori emittenti dei generatori e dei compressori
- areali verticali: superfici verticali emittenti dei generatori e dei compressori

### 5.1 Camini

Sorgente puntuale a quota 60 metri, con potenza di 87,4 dB(A), calcolata in modo tale da avere un contributo emissivo di 29 dB(A) a 400 piedi di distanza ed a 1,5 m dal suolo (dato fornito dai progettisti).

### 5.2 Aerotermini

La fonte emissiva è stata schematizzata con tre sorgenti puntuali, ad altezza 5 metri dal suolo, posizionate in posizione centrale rispetto alle batterie di aerotermini progettate per ciascun generatore. Potenza di 90 dB(A) (dato fornito dai progettisti).

### 5.3 Aspirazione

L'emissione dell'impianto di aspirazione di ogni gruppo è stata schematizzata con una sorgente puntuale, in posizione baricentrica ad altezza 3 metri dal suolo, con potenza di 77 dB(A).

La potenza dell'emissione è stata calcolata sulla base dei dati di emissione delle apparecchiature e di abbattimento delle protezioni, forniti in frequenza dai progettisti:

Frequenza, Hz	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
filtro aria	85,6	93,4	92,1	85,9	88,9	85,4	98,0	89,1	94,8
Insertion loss, dB	2,0	6,0	9,0	12,0	20,0	29,0	32,0	22,0	20,0
Ridotto, dB	83,6	87,4	83,1	73,9	68,9	56,4	66,0	67,1	74,8
Correzione (A)	-39,4	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1
emissione, dB(A)	<b>44,2</b>	<b>61,2</b>	<b>67,0</b>	<b>65,3</b>	<b>65,7</b>	<b>56,4</b>	<b>67,2</b>	<b>68,1</b>	<b>73,7</b>
			Lp(A)	<b>76,9</b>	dB(A)				

### 5.4 Trasformatori

Emissione puntuale nel baricentro di ciascun trasformatore, a 3 metri dal suolo, di potenza di 100 dB(A) (dato di letteratura validato dai progettisti).

### 5.5 Generatori

L'emissione sonora è stata schematizzata con un parallelepipedo emittente di dimensioni m 26.7x5.5x5h con livello interno di 68 dB(A). Tale livello è stato calcolato in modo tale da avere un livello emissivo di 31 db(A) a 400 piedi e a 1,5 metri dal suolo (dato fornito dai progettisti).

### 5.6 Compressori

L'emissione sonora è stata schematizzata con un parallelepipedo emittente di dimensioni m 6.7x4x3h con livello interno di 85 dB(A). Tale livello è stato calcolato in modo tale da avere un livello emissivo di 80 db(A) a 1 metro di distanza e a 1,5 metri dal suolo (dato fornito dai progettisti).

## 6. CLIMA ACUSTICO

La caratterizzazione del clima acustico dell'area di studio, base per la valutazione della compatibilità del nuovo progetto con i limiti di emissione ed immissione e con il criterio differenziale, è stata effettuata utilizzando la campagna di monitoraggio effettuata da Sorgenia il 25 e 26 ottobre 2017, integrata da rilievi effettuati nei giorni 8 e 9 agosto 2019.

Le misure sono state effettuate nei pressi dei ricettori più vicini all'impianto.



**Figura 9 – Inquadramento territoriale ricettori**

Ricettore	Campagna 2017	Campagna 2019	note
Cascina Bolchignano	Punto 1	Punto R2	
Cascina Buongodere	Punto 2	Punto R5	Punti coincidenti
Mulino	Punto 3	Punto R7	
Cascina Ceradello	Punto 4	Punto R11	

**Tabella 1 – Ricettori e punti di misura**

Le misure della campagna 2017 sono state effettuate nelle immediate vicinanze dei ricettori residenziali. I punti di misura della campagna 2019 sono stati scelti, compatibilmente con le condizioni di accessibilità delle aree e con le condizioni ambientali, nei pressi dei medesimi ricettori.

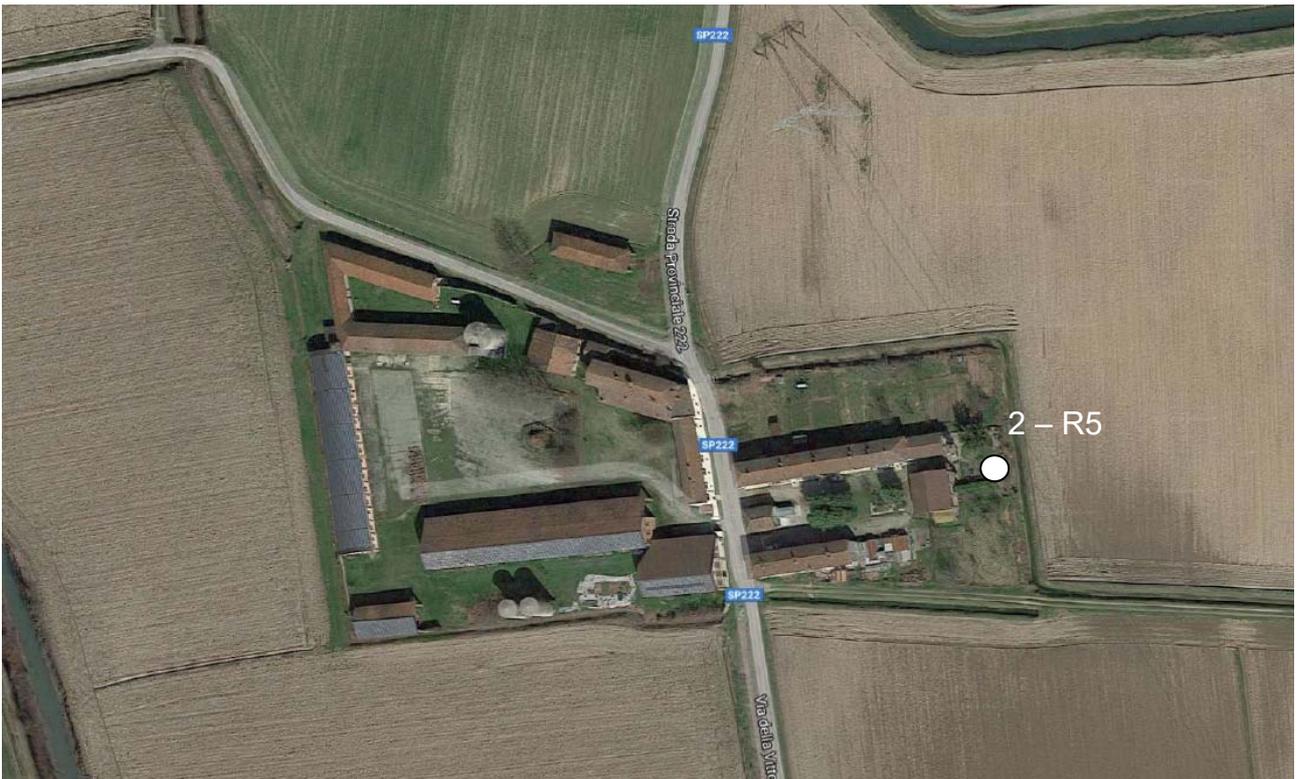
In particolare:

- Cascina Bolchignano: non è stato possibile accedere all'area cortilizia (R2) per cui il punto di misura 1 è stato posizionato nei pressi di edifici esterni in disuso, in posizione più esposta ai rumori provenienti dalla centrale. Nella zonizzazione acustica il ricettore ricade in IV classe.
- Cascina Buongodere: i punti delle due campagne di misura sono coincidenti. Nella zonizzazione acustica il ricettore ricade in III classe.

- Mulino: non è stato possibile accedere all'interno del mulino (R7); il punto di misura è stato scelto nella campagna limitrofa, a circa 50 metri dal precedente, in posizione leggermente riparata dal rumore del salto dell'acqua all'ingresso del mulino. Nella zonizzazione acustica il ricettore ricade in II classe.
- Cascina Ceradello: il punto di misura è stato posto all'estremità della proprietà, verso la centrale; le misure nel punto R11, comunque accessibile, sarebbero state eccessivamente influenzate dal rumore degli estrattori d'aria in funzione nelle stalle. Nella zonizzazione acustica il ricettore ricade in III classe.



**Figura 10 – Punti di misura Cascina Bolchignano**



**Figura 11 – Punti di misura Cascina Buongodere**



**Figura 12 – Punti di misura Mulino**



**Figura 13 – Punti di misura Cascina Ceradello**

La sintesi delle misure è riportata nella seguente tabella.

Ricettore	periodo	Campagna 2019					Campagna 2017		Limiti	
		punto	ora inizio	durata	Leq dB(A)	L95 dB(A)	punto	Leq dB(A)	Emissione dB(A)	Immissione dB(A)
Cascina Bolchignano	diurno	1	14:13	20'	40,5	36,0	R2	41,0	60,0	65,0
			16:42	15'	39,5	35,5				
	notturno		22:01	15'	51,5	50,0			39,5	50,0
Cascina Buongodere	diurno	2	11:50	20'	36,5	30,5	R5 = 2	43,5	55,0	60,0
			16:10	15'	34,5	30,5				
	notturno		22:36	15'	48,5	43,5			40,5	45,0
Mulino	diurno	3	13:07	20'	43,5	43,0	R7	43,0	50,0	55,0
			17:45	15'	42,5	40,5				
	notturno		23:23	15'	54,5	52,5			43,0	40,0
Cascina Ceradello	diurno	4	15:20	20'	37,5	34,5	R11	45,0	55,0	60,0
			18:39	15'	41,0	38,0				
	notturno		00:11	15'	56,0	53,0			41,5	45,0

**Tabella 2 – Sintesi rilievi acustici**

Si segnala che, in periodo diurno, i livelli di immissione misurati sono risultati analoghi per quanto riguarda Cascina Bolchignano ed il Mulino; per quanto riguarda invece Cascina Buongodere e Cascina Ceradello i livelli misurati nel 2019 sono significativamente inferiori a quelli della campagna 2017, presumibilmente per un minor livello di attività antropica nelle due zone.

Le misure in periodo notturno della campagna 2019 risultano alquanto elevate a causa dell'intenso rumore emesso dai grilli (componente tonale a 3.15 kHz).

Escludendo l'anomalia notturna della campagna 2019, tutti i livelli misurati sono sempre risultati inferiori ai rispettivi limiti di immissione.

## 7. ANALISI

Utilizzando il modello matematico di diffusione del rumore sono state calcolate le mappe di diffusione ad un'altezza di 1.5 e 4.0 metri dal suolo, rappresentate con isolinee di passo di 1 dB.

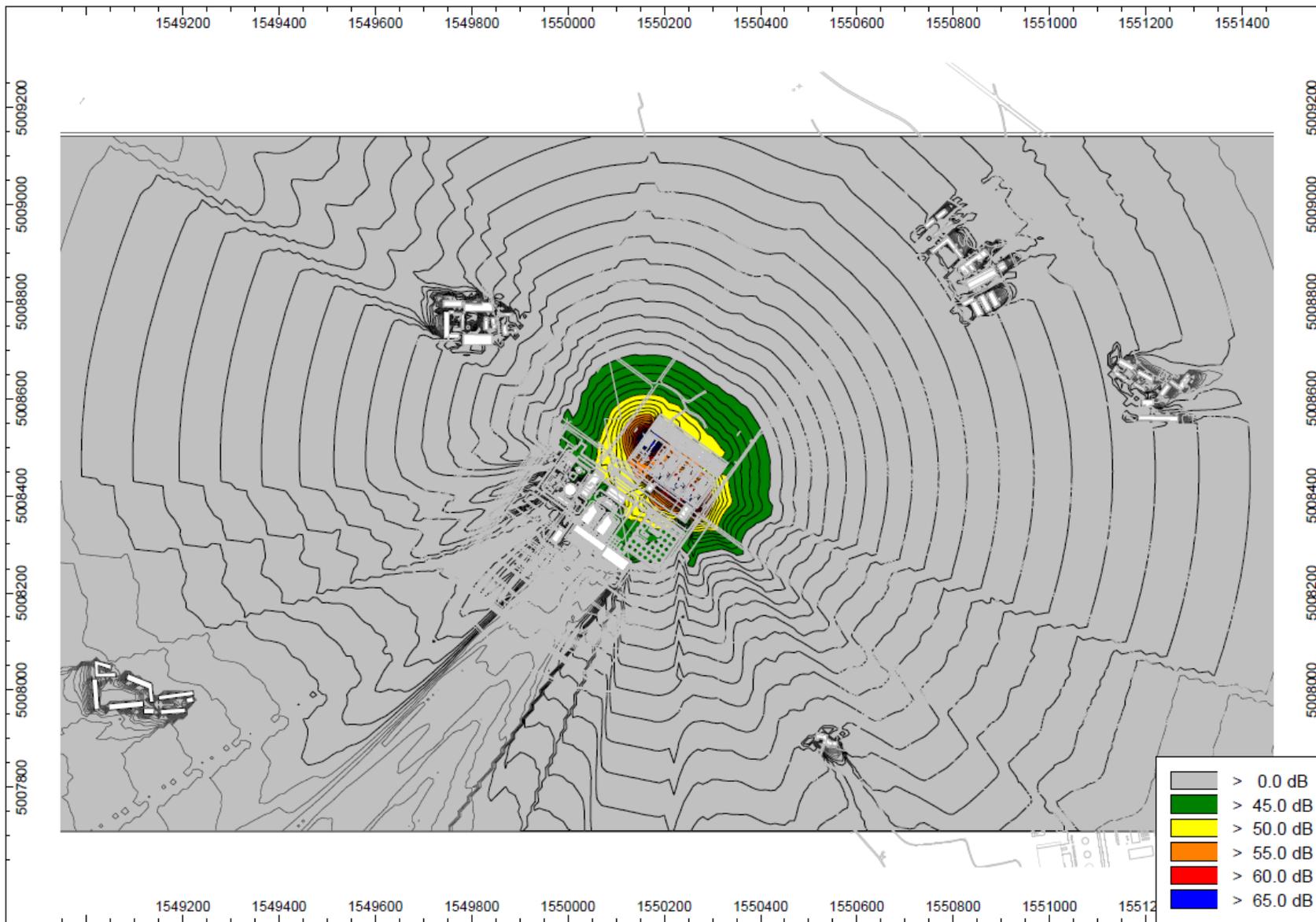
Nel modello sono state valutate le riflessioni del suono sulle pareti degli edifici esistenti mentre cautelativamente è stato trascurato l'assorbimento da parte della vegetazione.

Per una più semplice interpretazione rispetto ai limiti di emissione previsti dalla classificazione acustica, le aree sono colorate in funzione di tali limiti (rispettivamente per periodo diurno e notturno).

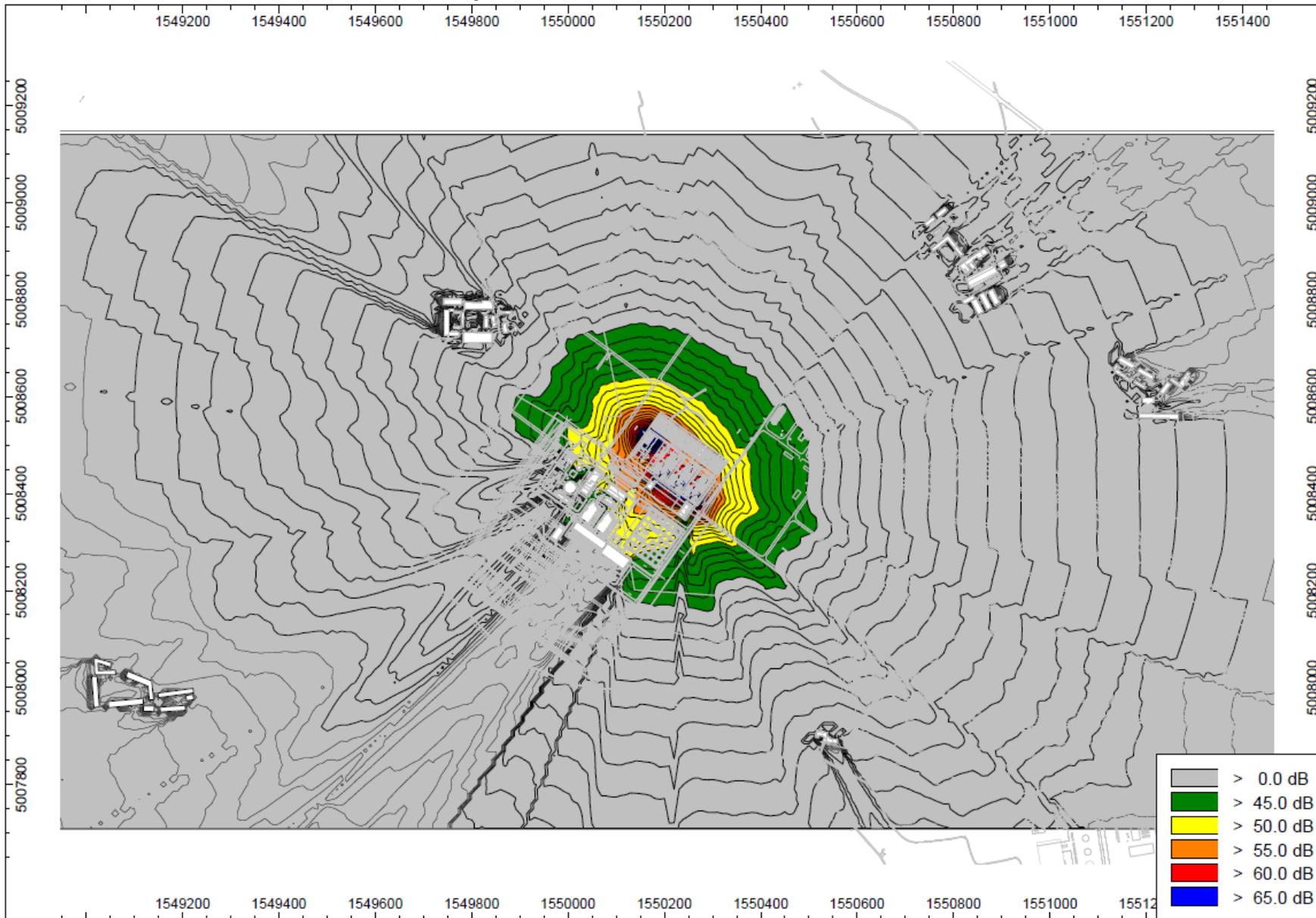
classi di zonizzazione acustica		valori limiti di emissione diurni dB(A)	valori limiti di emissione notturni dB(A)
			
classe I		45	35
classe II		50	40
classe III		55	45
classe IV		60	50
classe V		65	55
classe VI		65	65

Dall'analisi delle successive mappe si vede che i livelli di emissione del nuovo impianto in progetto rispettano i limiti previsti dalle classificazioni acustiche comunali.

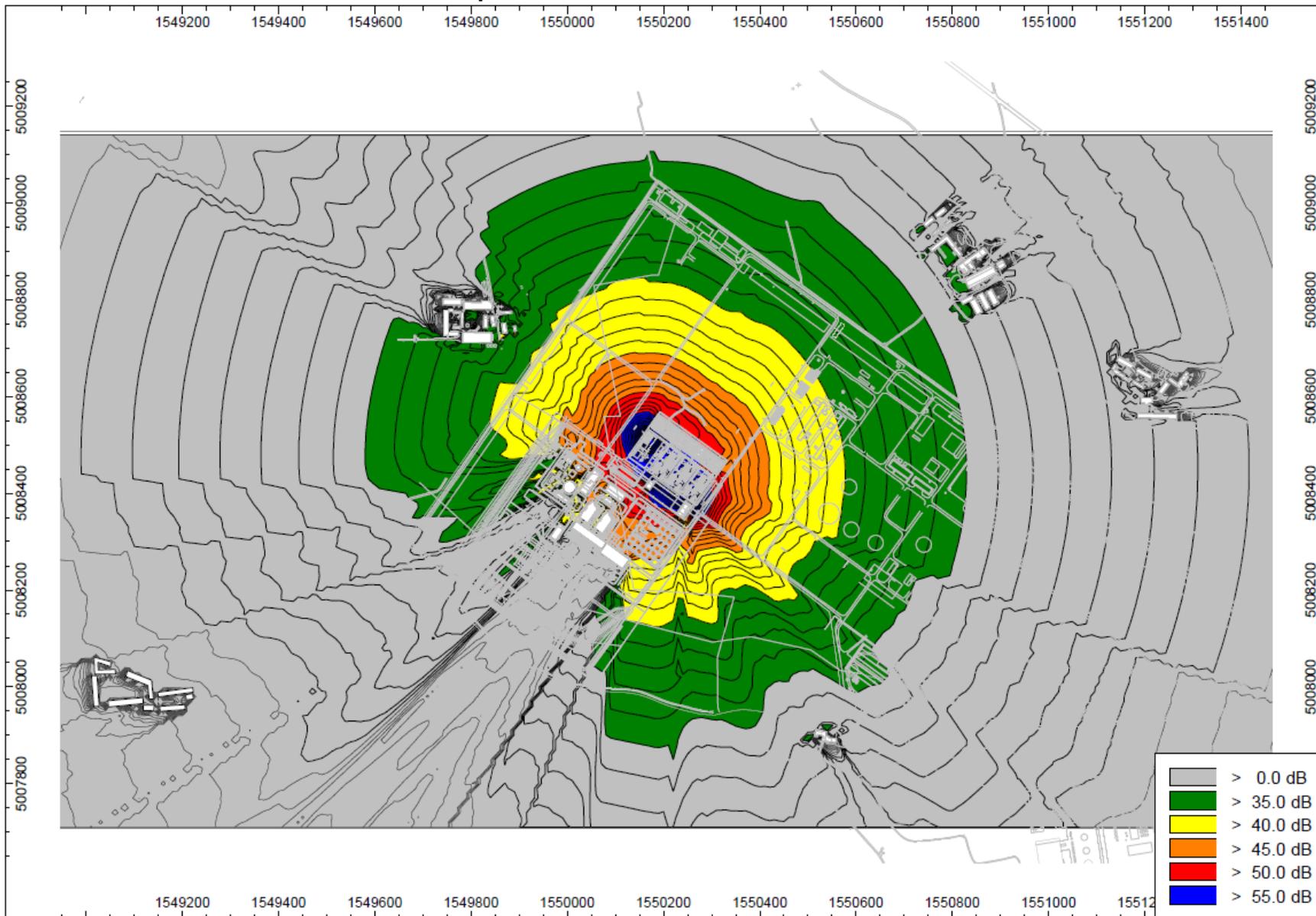
### 7.1 Emissione a 1.5 metri dal suolo – periodo diurno



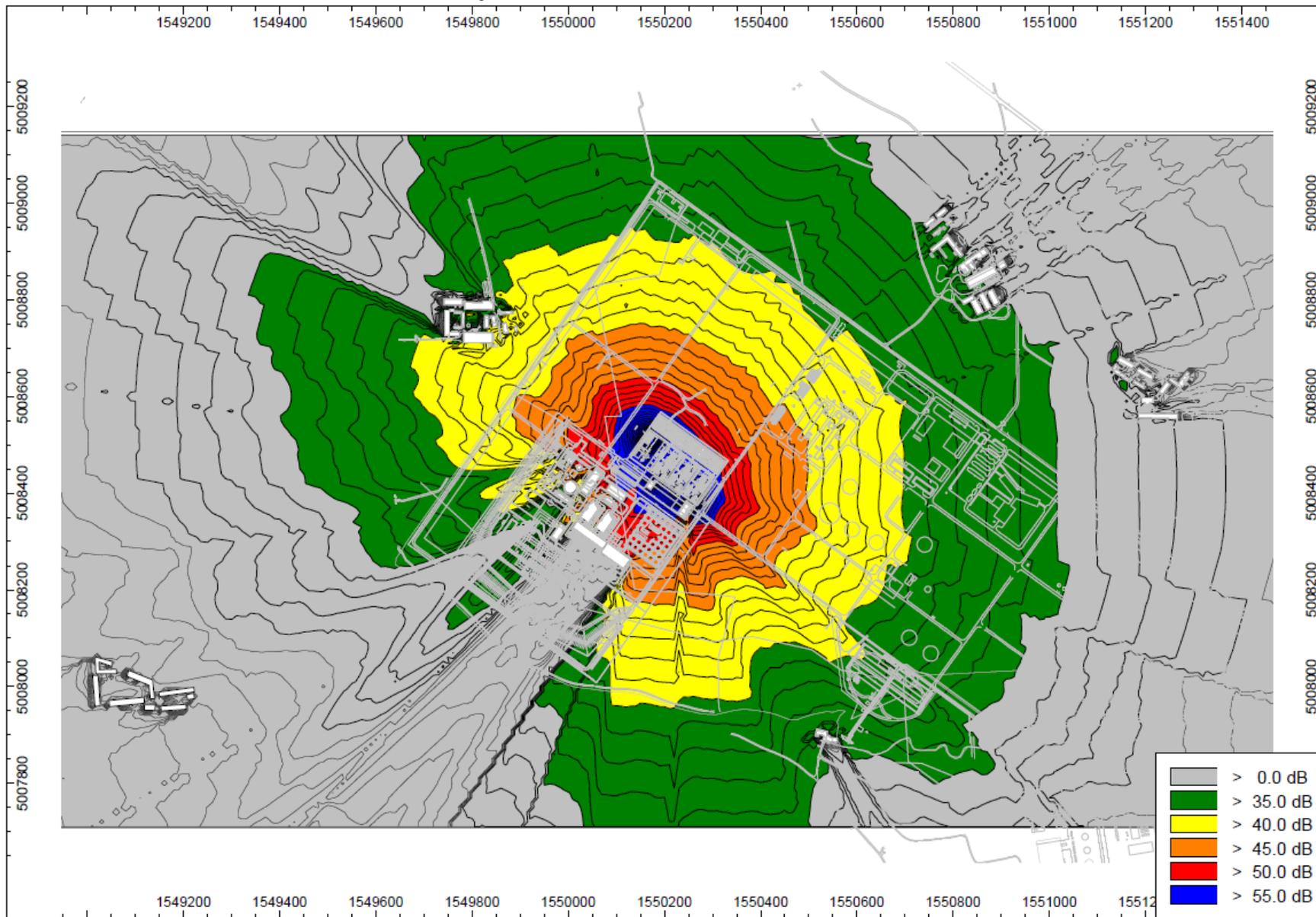
### 7.2 Emissione a 4.0 metri dal suolo – periodo diurno



### 7.3 Emissione a 1.5 metri dal suolo – periodo notturno



### 7.4 Emissione a 4.0 metri dal suolo – periodo notturno



## 7.5 Valutazione del criterio differenziale

Si è provveduto a valutare il rumore differenziale dovuto alle attività rispetto al rumore di fondo per quei recettori sensibili residenziali più vicini all'impianto.

La differenza fra il rumore ambientale ed il rumore residuo non deve superare 5dB) in periodo diurno e 3 dB in periodo notturno.

Il criterio differenziale si applica all'interno dei ricettori, misurato sia a finestre aperte che chiuse, solo nel caso in cui il rumore ambientale sia superiore a 50 dB(A) in periodo diurno e a 40 dB(A) in periodo notturno a finestre aperte o rispettivamente a 35 dB(A) e 25 dB(A) a finestre chiuse.

Il differenziale valutato riguarda l'intero impianto di Sorgenia, ovvero i generatori già in servizio e l'ampliamento in progetto.

Presso i ricettori è stato pertanto valutato il contributo emissivo dell'impianto esistente e dell'ampliamento in progetto, sommato al rumore residuo per individuare il rumore ambientale ed infine confrontato con il rumore residuo.

### 7.5.1 Periodo notturno

Per la valutazione sono stati utilizzati i dati ed i criteri riportati nella relazione del già citato monitoraggio acustico del 25 e 26 settembre 2017.

In particolare:

- Il rumore residuo, a 4 metri dal suolo ed in facciata ai ricettori, è riportato nella tabella 8, pag. 26, della suddetta relazione
- I livelli di emissione della centrale esistente sono riportati nella tabella 12, pag. 29, della stessa relazione
- Utilizzando il modello si è calcolato il rumore in facciata, a 4 metri dal suolo, dovuto all'impianto in progetto
- Sommando logaritmicamente i tre valori si è calcolato il rumore ambientale, in facciata agli edifici, a 4 metri dal suolo.

Per valutare l'applicabilità del criterio differenziale all'interno degli ambienti abitativi, come descritto a pag. 29 della citata relazione, è stata applicata un'attenuazione di 4 dB per stimare il livello di immissione all'interno delle abitazioni. Una ricerca dell'Università di Napoli ha infatti valutato che il valore delle immissioni ad 1 metro dalla facciata dell'edificio supera il valore delle immissioni all'interno del locale a finestre aperte di 4-8 dB.

Questo equivale ad affermare che il limite di applicabilità del criterio differenziale in periodo notturno può essere considerato pari a 44 dB in facciata degli edifici.

Ricettore	Rumore residuo dB(A)	Emissione centrale esistente dB(A)	Emissione nuovi gruppi dB(A)	Rumore ambientale dB(A)	Valore differenziale dB	Limite applicabilità di dB(A)	Conformità
Cascina Bolchignano	34,2	37,8	40,6	43,1	8,9	44,0	SI
Cascina Buongodere	39,9	31,6	27,3	40,7	0,8	44,0	SI
Mulino	42,1	34,5	23,8	42,9	0,8	44,0	SI
Cascina Ceradello	41,6	25,3	38,2	43,3	1,7	44,0	SI

**Tabella 3 – Differenziale notturno**

Dalle valutazioni risulta pertanto che il livello di rumore ambientale, presso i ricettori più vicini, risulta inferiore al limite di applicabilità del criterio differenziale.

### 7.5.2 Periodo diurno

I valori di emissione degli impianti (centrale esistente + impianti in progetto) sono tali da garantire automaticamente, nel caso il rumore ambientale superi i 50 dB(A), il rispetto del limite differenziale di 5 dB.

Nella tabella successiva sono riportati i differenziali calcolati nell'ipotesi di rumore residuo minimo che comporti l'applicabilità del criterio, valutati in facciata agli edifici (trascurando pertanto l'attenuazione per stimare il livello all'interno dei locali).

Ricettore	Rumore residuo minimo dB(A)	Emissione centrale esistente dB(A)	Emissione nuovi gruppi dB(A)	Rumore ambientale dB(A)	Valore differenziale dB	Limite applicabilità dB(A)	di	Conformità
Cascina Bolchignano	49,2	37,8	40,6	50,0	0,8	50,0		SI
Cascina Buongodere	49,9	31,6	27,3	50,0	0,1	50,0		SI
Mulino	49,9	34,5	23,8	50,0	0,1	50,0		SI
Cascina Ceradello	49,7	25,3	38,2	50,0	0,3	50,0		SI

**Tabella 4 – Differenziale diurno**

### 7.6 Valutazione conformità dei limiti di immissione

Con riferimento alla tabella 3, i valori di immissione calcolati in periodo notturno risultano sempre inferiori ai rispettivi limiti previsti dalla classificazione acustica.

Ricettore	Rumore ambientale dB(A)	Valore limite immissione dB(A)	Conformità
Cascina Bolchignano	43,1	55,0	SI
Cascina Buongodere	40,7	50,0	SI
Mulino	42,9	45,0	SI
Cascina Ceradello	43,3	50,0	SI

**Tabella 5 – Immissioni periodo notturno**

Per una valutazione cautelativa dei valori di immissione diurni, il rumore ambientale presso i ricettori è calcolato come somma logaritmica fra il massimo rumore ambientale misurato nelle due campagne di monitoraggio ed il valore di emissione dei nuovi gruppi calcolato dal modello di diffusione.

Il valore calcolato risulta sempre inferiore ai limiti previsti.

Ricettore	Leq massimo misurato dB(A)	Emissione nuovi gruppi dB(A)	Rumore ambientale dB(A)	Valore limite immissione dB(A)	Conformità
Cascina Bolchignano	41,0	40,6	43,8	65,0	SI
Cascina Buongodere	43,5	27,3	43,6	60,0	SI
Mulino	43,0	23,8	43,1	55,0	SI
Cascina Ceradello	45,0	38,2	45,8	60,0	SI

**Tabella 6 – Immissioni periodo diurno**

## 8. CONCLUSIONI

Lo studio di valutazione previsionale di impatto acustico è stato effettuato sulla base dei disegni progettuali e dei dati di emissione acustica forniti dal gruppo di progetto del nuovo impianto.

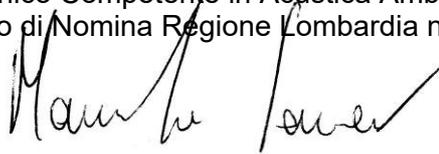
Sulla base di tali dati, il rumore generato dai nuovi impianti in progetto è tale da rispettare i limiti di emissione fissati dalle classificazioni acustiche comunali, sia al perimetro della zona di localizzazione dell'impianto che nel territorio circostante.

I livelli di immissione calcolati presso i ricettori sensibili, nello scenario con il nuovo impianto, risultano inferiori ai rispettivi limiti fissati dalle classificazioni acustiche.

Dalle valutazioni effettuate, i livelli di rumorosità ambientale, ad intervento realizzato, presso i ricettori sensibili più vicini sono inferiori al limite di applicabilità del criterio differenziale.

Milano, 28 settembre 2019

Dott. Ing. Maurizio Zanoni  
Tecnico Competente in Acustica Ambientale  
Decreto di Nomina Regione Lombardia n. 9319/05



9. ALLEGATO - RICONOSCIMENTO REQUISITI DI TECNICO COMPETENTE



SI RILASCIATA SENZA BOLLO PER  
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

**Regione Lombardia**

---

**DECRETO N°** 093197**Del** 20 GIU. 2005

---

Identificativo Atto n. 594  
DIREZIONE GENERALE QUALITA' DELL'AMBIENTE

**Oggetto** LEGGE 447/95, ART. 2, COMMI 6 E 7. RICONOSCIMENTO, NEI CONFRONTI DEL SIG. ZANONI MAURIZIO MARIO, DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE.



L'atto si compone di 3 pagine  
di cui    pagine di allegati,  
parte integrante.

**REGIONE LOMBARDIA**  
Servizio Protezione Ambientale  
↳ Sicurezza Industriale  
La presente copia composta di 3  
fogli è conforme all'originale depositato  
agli atti. Milano... 21-06-05  
Il Dirigente del Servizio  
