

RELAZIONE

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - ESERCIZIO

Oggetto	IMPIANTO FOTOVOLTAICO ARCONATE
Luogo	Comune di Arconate (MI)
Tecnico acustico	Ing. Paolo Gallo Via Fabani, 33 – 23017 Morbegno (SO)
Committente	Neoen Renewables Italia srl

Tecnico competente in acustica

Ing. Paolo Gallo



Rev.	Motivazione	Data
00	Prima Emissione	Luglio 2024
01		



Indice

PREMESSA	2
QUADRO LEGISLATIVO NORMATIVO	3
Normativa nazionale	3
Normativa regionale	5
Definizioni dei parametri acustici	6
INQUADRAMENTO URBANISTICO	8
Collocazione geografica	8
Classificazione acustica del territorio comunale	10
Identificazione e descrizione dei recettori presenti	11
DESCRIZIONE DELL'OPERA	13
Ciclo produttivo	14
Descrizione sorgenti rumorose connesse all'attività	14
VALUTAZIONE PREVISIONALE	15
Strumenti di misura utilizzati	15
Condizioni ambientali durante i rilievi	15
Punti di misura	16
Rilievi fonometrici	17
Riepilogo dei risultati delle misure acustiche	18
SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE	19
Modello di calcolo utilizzato per la simulazione acustica	19
Livelli massimi di emissione funzionamento quotidiano	20
Previsione dei livelli assoluti di immissione acustica	23
Previsione dei livelli differenziali presso i recettori	23
Incremento traffico veicolare	23
Valutazione previsionale impatto acustico cantieri edili	24
CONCLUSIONI	25
ALLEGATO – A (attestati)	26
ALLEGATO – B (taratura fonometro)	28
ALLEGATO – C (taratura calibratore)	29

PREMESSA

Su incarico della committenza è stata redatta la presente relazione previsionale di impatto acustico finalizzata alla verifica dei limiti di legge previsti dal piano di zonizzazione acustica del Comune di Arconate (MI) e comuni limitrofi.

Prima dell'avvio della nuova attività sono state effettuate specifiche misurazioni fonometriche ante-operam per accertare il livello di rumore residuo ambientale. Successivamente, dopo aver recuperato tutte le informazioni relative alla tipologia e alle caratteristiche degli impianti e dei macchinari che saranno utilizzati, si è proceduto:

- alla stima dei livelli di emissione;
- alla stima dei livelli assoluti di immissione;
- alla stima dei livelli differenziali in prossimità dei recettori.

I risultati ottenuti sono stati confrontati con i limiti previsti per legge dal piano di zonizzazione acustica.

Il sottoscritto Paolo Gallo declina ogni responsabilità sulla veridicità dei livelli di potenza e pressione sonora dei macchinari da utilizzare. Valori ricavati dalle schede tecniche fornite dai possibili fornitori.

QUADRO LEGISLATIVO NORMATIVO

Normativa nazionale

- **Legge 26 ottobre 1995 n. 447 - “Legge quadro sull’inquinamento acustico”**

La legge quadro del 26 ottobre 1995 stabilisce i principi fondamentali dell'inquinamento acustico dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo, dovuto alle sorgenti sonore fisse e mobili. Viene effettuata, inoltre, una puntuale ripartizione delle competenze tra Stato, Regioni e Comuni.

- **DL 17 febbraio 2017, n.42 - “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico”**

- **D.P.C.M. 1 marzo 1991 – “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”**

Con questo decreto si introduce, per la prima volta in Italia, il concetto di zonizzazione acustica del territorio, individuando le sorgenti di rumore e suddividendo il territorio in sei classi, a cui corrispondono valori limite da rispettare nei periodi diurno e notturno, definite in funzione della destinazione d'uso prevalente, della densità abitativa e delle caratteristiche del flusso veicolare.

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE	
CLASSE I	Aree particolarmente protette Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, quali aree ospedaliere, scolastiche, residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani.
CLASSE II	Aree prevalentemente residenziali Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali.
CLASSE III	Aree di tipo misto Aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
CLASSE IV	Aree di intensa attività umana Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V	Aree prevalentemente industriali Aree interessate da insediamenti industriali presenza di abitazioni.
CLASSE VI	Aree esclusivamente industriali Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

- **D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"**

Il DPCM del 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore, integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva legge quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce i valori limite di emissione, con lo scopo di adeguare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Valori limite di emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, come da art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995 n°447, sono riferiti alle sorgenti fisse e a quelle mobili: (*I valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa*). I rilievi fonometrici devono essere effettuati in corrispondenza dei luoghi o spazi utilizzati da persone o comunità.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II - Aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III - Aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV - Aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V - Aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI - Aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

Valori limite assoluto 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 recettori.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II - Aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III - Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV - Aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V - Aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI - Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Valori limite differenziale di immissione

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.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi:

- 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.
- All'interno di aree esclusivamente industriali (classe acustica VI).

- **D.M. 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"

Normativa regionale

- **Legge regionale 13 agosto 2001 n. 13** "Norme in materia di inquinamento acustico"
- **D.G.R. 8 marzo 2002, n. VII/8313** "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico"
- **D.g.r. 10 gennaio 2014 - n. X/1217** "Semplificazione dei criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico dei circoli privati e pubblici esercizi. Modifica ed integrazione dell'allegato alla deliberazione di Giunta regionale 8 marzo 2002, n. VII/8313"

Definizioni dei parametri acustici

Sorgente specifica:

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

Tempo di riferimento (TR):

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le 06.00 – 22.00 e quello notturno compreso tra le 22.00 – 06.00.

Tempo di osservazione (TO):

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

Tempo di misura (TM):

All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A":

Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.

Livello di rumore ambientale (LA):

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

Livello di rumore residuo (LR):

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (LD):

Differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR);

Livello di emissione:

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

Fattore correttivo (Ki):

E' la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive $KI = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti tonali $KT = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $KB = 3 \text{ dB}$

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

Presenza di rumore a tempo parziale (KP):

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $Leq(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $Leq(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

Livello di rumore corretto (LC):

E' definito dalla relazione $L_c = L_a + KI + KT + KB + KP$

Livelli statistici cumulativi:

Sono i livelli, espressi in dB(A), che sono stati superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misurazione. Vengono rilevati attraverso gli analizzatori statistici di livello. I più frequentemente utilizzati sono L_{10} per il rumore di picco e L_{95} per il rumore di fondo.

Rumore di fondo (L95):

Esso è riportato nell'interpretazione italiana della raccomandazione ISO 1996 del 1971. (Recommendation ISO R1996, Assessment of noise with respect to community response, 1st edition, 1971, sostituita da International Standard ISO 1996/1,2,3 Description and measurement of environmental noise, 1st edition, 1982.).

Tale norma prescrive che:

- Si deve considerare come il livello rumore di fondo il più basso livello di rumore riscontrato e che si ripete più volte durante il periodo di misura in assenza della sorgente disturbante.
- In alternativa può essere impiegato il livello statistico cumulativo L_{95} . Tale livello viene definito come livello di pressione sonora che viene superato durante il 95% del tempo di osservazione.

E' importante non confondere il livello di rumore di fondo (L_{95}), ora introdotto con il livello di rumore residuo LR (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti), e che viene utilizzato nell'applicazione del criterio differenziale. Si tratta infatti di un livello equivalente, e come tale tiene in considerazione l'apporto dell'energia sonora determinato dal traffico veicolare e dalle altre sorgenti esclusa quella disturbante. L_{95} è definito anche dalla Cassazione come "quel complesso di suoni di origine varia e spesso non identificabile, continui e caratteristici del luogo, sui quali si innestano di volta in volta i rumori più intensi prodotti da voci, traffico veicolare, ecc." (Cass. N. 5696/78).

INQUADRAMENTO URBANISTICO

INFORMAZIONI GENERALI	
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ	Impianto Fotovoltaico
LUOGO DELL'ATTIVITÀ	Comune di Arconate
ORARIO ATTIVITÀ	Diurno
TRAFFICO INDOTTO	Assente

Collocazione geografica

L'impianto fotovoltaico sorgerà su una superficie di circa 15 ettari in un terreno attualmente ad uso agricolo ma non residenziale in adiacenza alla strada provinciale 34, ad ovest del centro abitato del comune di Arconate a confine con il comune di Buscate (MI).

Figura A – Vista satellitare – (in rosso posizione impianto)



L'impianto si inserirà in un contesto agricolo.
In prossimità dell'area dell'impianto sono presenti alcune unità abitative, la più vicina si trova ad ovest ad una distanza in linea d'aria di circa 120m dal confine ovest.

Figura B – Vista dettagliata – (cerchiati in giallo i recettori più vicini, in rosso area intervento)

Classificazione acustica del territorio comunale

Si rileva che il comune di Arconate ed i comuni limitrofi dispongono di un piano di classificazione acustica del territorio.

L'area che ospiterà l'impianto fotovoltaico ricade quasi per intero in Classe III Aree di tipo misto e solo in prossimità del confine con il Comune di Buscate in Classe IV Aree di intensa attività umana.

Il recettore R1 si trova presso il comune di Buscate e ricade in Classe V Aree prevalentemente industriali.

Gli altri due recettori si trovano presso il comune di Arconate e ricadono in Classe III Aree di tipo misto.



Stralcio piano di zonizzazione acustica comune di Arconate



Stralcio piano di zonizzazione acustica comune di Buscate

Valori limite di emissione:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III - Aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV - Aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V - Aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)

Valori limite assoluto di immissione:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III - Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV - Aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V - Aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)

Identificazione e descrizione dei recettori presenti

Dall'analisi territoriale si segnala la presenza di alcuni recettori che potrebbero essere influenzati dalle emissioni sonore provenienti dall'attività oggetto di indagine.

I recettori sono stati scelti in funzione alla loro vicinanza rispetto all'area di installazione dei pannelli fotovoltaici e alla loro destinazione d'uso (solo unità abitative).

- R1 – Unità abitativa su due piani in classe V
- R2 – Unità abitativa su un piano in classe III
- R3 – Unità abitativa su un piano in classe III

Figura C – Vista recettore R1**Figura D – Vista recettore R2**

Figura E – Vista recettore R3

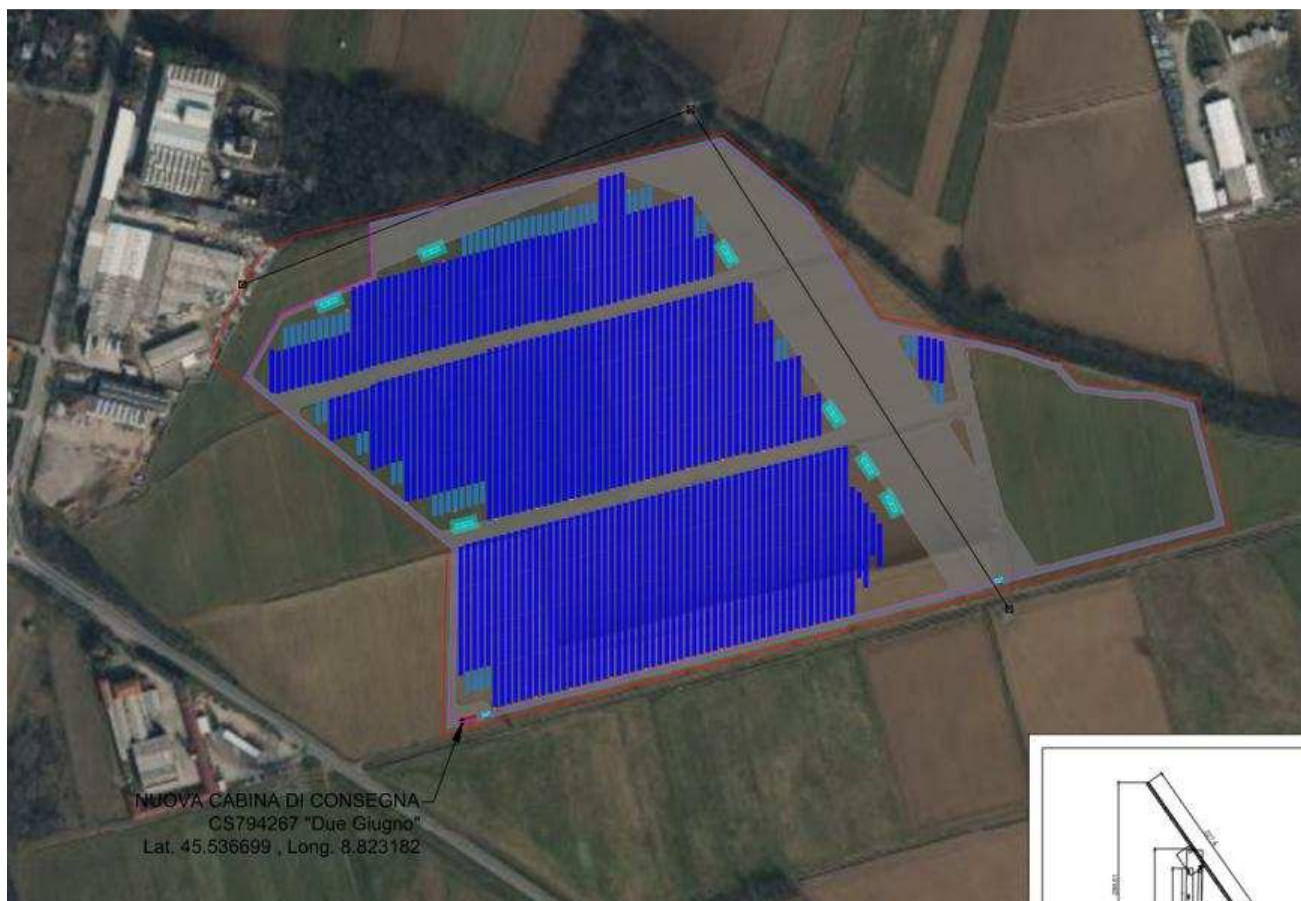


DESCRIZIONE DELL'OPERA

La descrizione che segue è da leggersi congiuntamente all'analisi degli elaborati di progetto generale a cui si fa riferimento implicito.

Il parco fotovoltaico sorgerà su una superficie totale pari a circa 15 ettari all'interno di un'area agricola del Comune di Arconate con una potenza di ~9000kW.

Figura F – Layout impianto



I tracher disposti secondo un allineamento Nord-Sud, consentono la rotazione dei moduli fotovoltaici da Est ad Ovest. L'altezza massima delle strutture sarà di circa 2,88 m dal suolo.

In adiacenza alla strada provinciale 34, in prossimità dello spigolo sud-ovest dell'area di intervento sarà collocata la nuova cabina di consegna.

La cabina di consegna farà da snodo principale per le cabine di trasformazione ed ospiterà il trasformatore necessario per passare in MT.

La conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata fruibile dal sistema di distribuzione e trasmissione nazionale verrà effettuata per mezzo di inverter tipo Huawei SUN2000-330KTL-H1 posti all'esterno in corrispondenza degli allineamenti dei moduli fotovoltaici.

Ciclo produttivo

Il funzionamento sarà diurno sette giorni su sette ad esclusione delle fermate per manutenzione.

Descrizione sorgenti rumorose connesse all'attività

Le apparecchiature facenti parte dell'impianto sono:

I moduli fotovoltaici

I moduli scelti per la realizzazione del progetto oggetto della presente saranno:

Modello moduli FV

TWMND-72HD560-590W

N-type Half-cell Bifacial Module (72)

Inverter

L'impianto prevede l'utilizzo di inverter di tipo Huawei SUN2000-330KTL-H1.

Le emissioni sonore **Lw1 = 73 dB(A)**

N° Totale 28

Per la posizione esatta fare riferimento all'elaborato A.05 – Planimetria generale impianto

Cabina di trasformazione e cabine di consegna-utente/MT

Le cabine saranno di tipo prefabbricate, corredate da una vasca di fondazione, utilizzata per il passaggio dei cavi elettrici in entrata ed uscita.

Le sorgenti principali di rumore sono i trasformatori presenti all'interno della cabine.

Potenza nominale	Sn	kVA	100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
Perdite a vuoto	P0	W	320	460	550	650	770	930	1100	1200	1400	1700	2100	2600	3100
Corrente a vuoto	io%	%	2,5	2,3	2,2	2	1,9	1,9	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
Perdite dovute al carico	Pcc (75°C)	W	1750	2350	2750	3250	3900	4600	5500	6750	8400	10500	13500	17000	21000
Tensione di c.to c.to	vcc% (75°C)	%	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
Livello potenza sonora	Lwa	dB (A)	59	62	64	65	67	68	69	70	71	73	74	76	78

Il valore massimo di potenza sonora si assume pari a **Lw = 78dB(A)**

Pressione sonora interno cabina $L_{pint}=Lw+10\cdot\log[(Q/4\pi d^2)+(4/R)] = 84 \text{ dB(A)}$

Determinazione del livello di potenza sonora di ogni sorgente puntiforme (pareti e copertura)

Rw parete con porte e griglie = ~ 15 dB

Rw parete senza porte e griglie = 36 dB

Rw copertura = 16 dB

Parete con porte e griglie **Lw2 = 73 dB(A)**

Parete senza porte e griglie **Lw3= 60 dB(A)**

Copertura **Lw4 = 72 dB(A)**

VALUTAZIONE PREVISIONALE

Strumenti di misura utilizzati

Lo strumento impiegato per le misure è un fonometro integratore di precisione idoneo alla misura del rumore secondo gli standard I.E.C 60651, I.E.C 60804 I.E.C. 61672 relativamente alla classe 1.

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola	Taratuta
Fonometro	01-dB	FUSION	12761	C.T 068 50262 2023-01-13
Microfono	01-dB	40CE	383344	
Calibratore	Delta Ohm	HD 9101A	03017321	C.T 12422003011 2022-07-25

Prima e dopo la serie di misurazioni la strumentazione è stata calibrata.

Condizioni ambientali durante i rilievi

Per la stima del rumore residuo si è provveduto ad effettuare delle rilevazioni fonometriche in prossimità dell'aera di intervento. Durante i rilievi, le condizioni meteorologiche sono risultate buone con assenza di pioggia e vento. Le condizioni meteorologiche sono state conformi a quanto stabilito dal **D.M. 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico" secondo l'allegato B art.7 *"Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento"*.

Condizioni che hanno permesso di non invalidare i rilevamenti.

Durante le misure il microfono del fonometro è stato posto a circa 1,5 metri di altezza e in direzione delle sorgenti disturbanti. Tra i diversi valori memorizzati sono stati successivamente analizzati l'andamento dei livelli percentili e naturalmente il livello sonoro equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq).

Data	Periodo	Temperatura media	Vento
10-07-2024	Diurno	27°C	0 m/s

Punti di misura

Di seguito vengono riportati i due punti di misura per la caratterizzazione del clima acustico ante-operam.

Il primo rilievo è stato posizionato in prossimità del recettore R1.

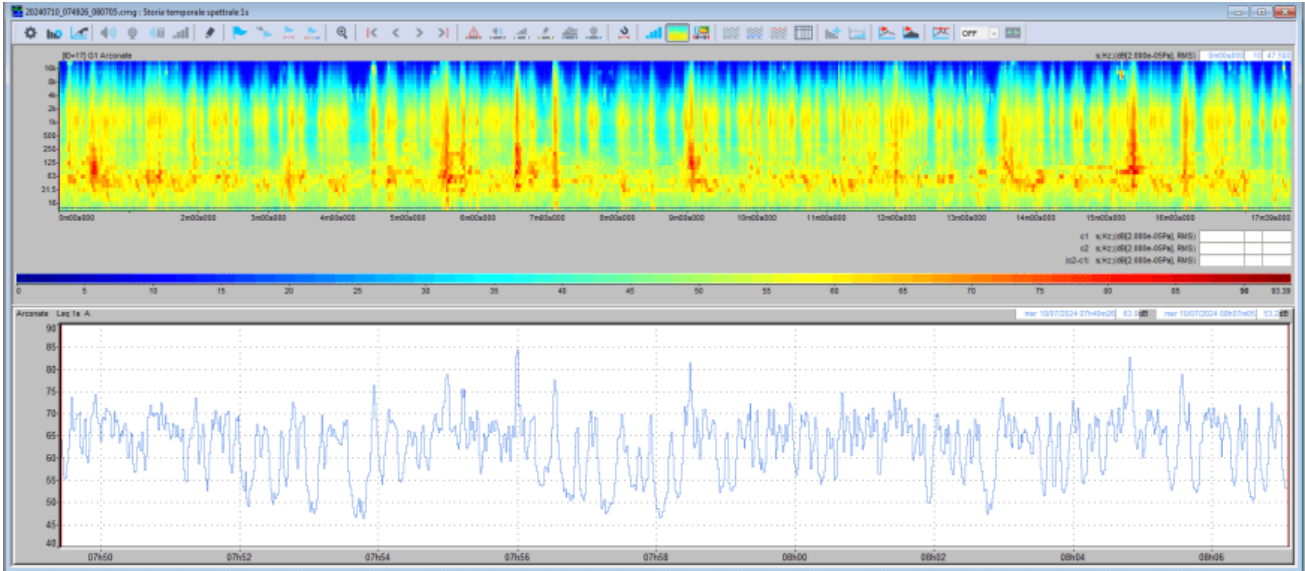
Il secondo rilievo è stato posizionato tra il recettore R2 ed R3.

Figura I – Posizione punti di misura



Rilievi fonometrici

F1		Rumore Residuo diurno									
TM1 _{diurno} = vedi grafico					TO _{diurno} = 16h dalle 06.00 alle 22.00						
Sorgente principale: Traffico stradale, attività antropiche e rumori di origina naturale											
TM	DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	L* _{Aeq}	L* ₁₀	L* ₅₀	L* ₉₀	L* ₉₅	L* _{max}	L* _{min}	
1	10-07-2024	07.49.26	08.07.06	67.0	70.0	64.5	52.5	50.5	84.0	46.5	



LA SORGENTE PRINCIPALE DEL RUMORE RISULTA ESSERE IL TRAFFICO SULLE VIE ADIACENTI



TM diurno – 0 impulsi, 0 componente tonale e bassa frequenza.	
* Livello sonoro arrotondato allo 0,5 dB(A) più prossimo come prescritto dal D.M.A. 16/03/1998	

F2		Rumore Residuo diurno									
TM2 diurno= vedi grafico					TO diurno= 16h dalle 06.00 alle 22.00						
Sorgente principale: Rumori di origina naturale e attività antropiche											
TM	DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	L* _{Aeq}	L* ₁₀	L* ₅₀	L* ₉₀	L* ₉₅	L* _{max}	L* _{min}	
2	10-07-2024	08.15.29	08.32.54	45.0	46.0	45.5	45.0	45.0	54.0	44.5	
<div><div>20240709_081529_083254.png: Storia temporale spettrale 1s</div><div></div></div>											
<div></div>											
TM diurno – 0 impulsi, 0 componente tonale e bassa frequenza.											
* Livello sonoro arrotondato allo 0,5 dB(A) più prossimo come prescritto dal D.M.A. 16/03/1998											

Riepilogo dei risultati delle misure acustiche

Nella successiva tabella sono riportati i risultati delle misure effettuate in periodo diurno.

Rilievi Rumore residuo L _{residuo}							
Punto di misura	L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	L _{max}	L _{Min}
Punto F1	67.0	70.0	64.5	52.5	50.5	84.0	46.5
Punto F2	45.0	46.0	45.5	45.0	45.0	54.0	44.5

- Il punto F1 sarà associato al recettore R1
- Il punto F2 sarà associato al recettore R2 ed R3 e confine dell'impianto

SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE

Modello di calcolo utilizzato per la simulazione acustica

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata mediante il software di simulazione numerica CadnaA versione 2022, della ditta tedesca DataKustik e commercializzato in Italia da AESSE Misure s.r.l. di Trezzano sul Naviglio (MI). L'algoritmo di calcolo si basa sulle ipotesi dell'acustica geometrica e permette di stimare i livelli di pressione sonora in corrispondenza di un insieme di punti ricettori, tenendo conto della geometria tridimensionale del dominio di simulazione (effetti di riflessione e di diffrazione), dell'assorbimento acustico delle superfici, dell'assorbimento dell'aria e dell'attenuazione per divergenza dei raggi acustici.

La modellizzazione acustica di CadnaA è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti, fornendo i livelli globali e la loro scomposizione lungo i diversi percorsi di propagazione. Nel calcolo della propagazione il programma tiene conto degli ostacoli (edifici, barriere, terrapieni), delle loro dimensioni e del terreno.

I calcoli e la documentazione dei livelli di rumore è in accordo con gli standard nazionali ed internazionali, la rappresentazione dei risultati avviene mediante tabelle, mappe e linee di rumore a colori.

Standard e linee guida contemporanei implementati in CadnaA:

CadnaA implementa tutti gli standard richiesti dalla Direttiva Europea 2002/49/CE e dalla Raccomandazione 2003/613/CE:

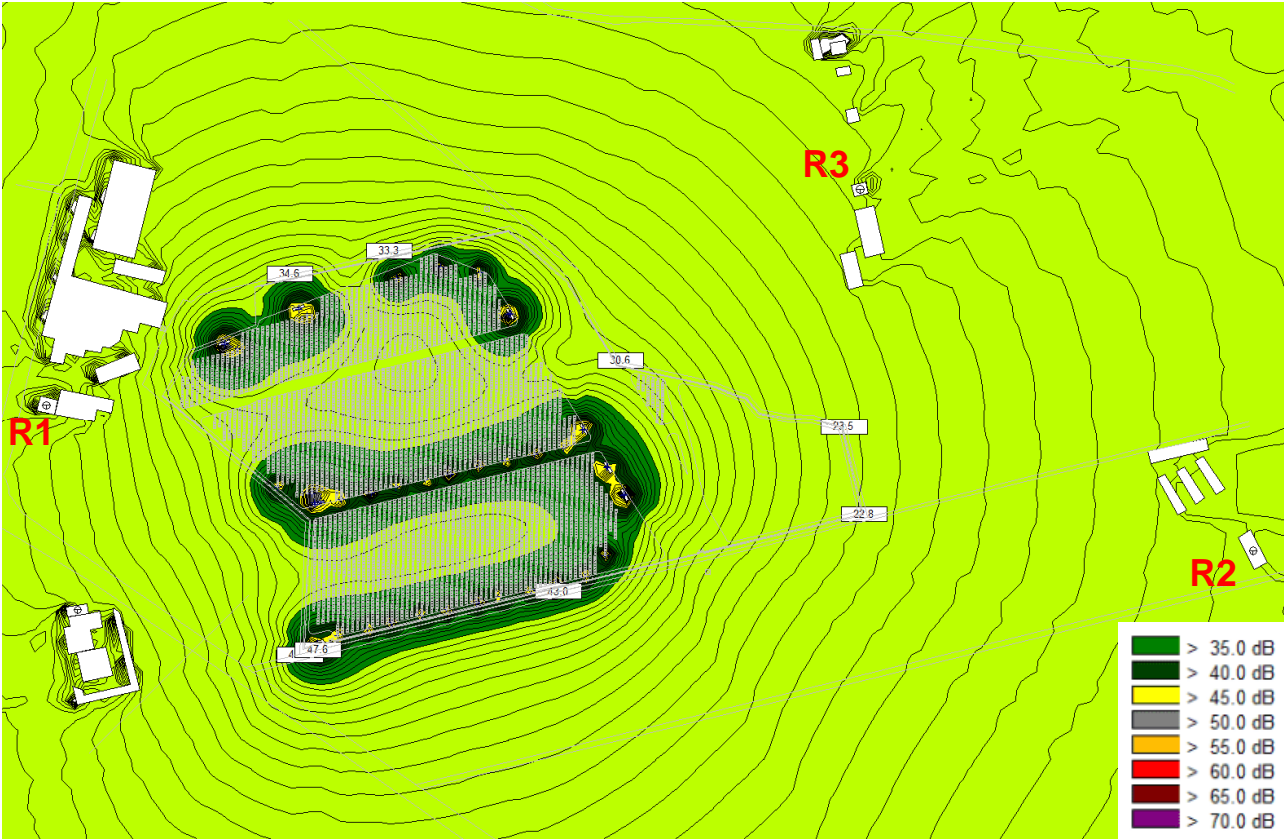
La norma ISO 9613-2 riguarda il calcolo dell'attenuazione del suono nella sua propagazione in ambiente esterno, proponendo un metodo di calcolo. Lo scopo principale è il calcolo del livello continuo equivalente ponderato "A" della pressione sonora efficace ($L_{Aeq,T}$) come definito nella ISO 1996-1,2,3 in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono. CadnaA interpolando i dati di input inseriti in un modello tridimensionale, crea una mappa basata sulla teoria del "Ray Tracing", ovvero l'emissione di raggi conici aventi ciascuno una certa porzione di energia, e, tenuto conto della riflessione dei raggi rispetto a superfici solide ed in funzione della distanza, elabora la quantità di energia che compete alla superficie interessata, ricavando una mappa di distribuzione energetica dei valori di SPL ovvero Sound Pressure Level. Ogni raggio possiede una certa energia che viene persa durante le riflessioni o contribuisce, se in via diretta, alla formazione del livello sonoro al ricettore. La tolleranza del sistema è compresa entro ± 1.5 dB.

Durante il calcolo vengono considerati automaticamente i fattori che influenzano la propagazione del rumore, quali ad esempio la riflessione e la diffrazione sugli eventuali ostacoli presenti, l'assorbimento del terreno e l'assorbimento sugli edifici.

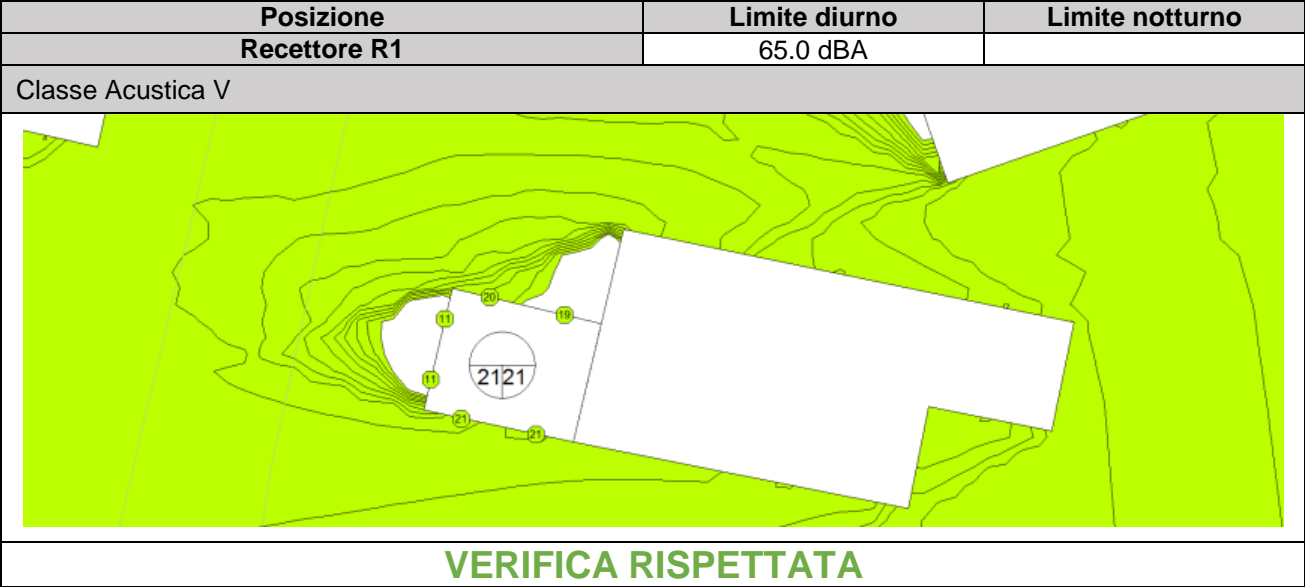
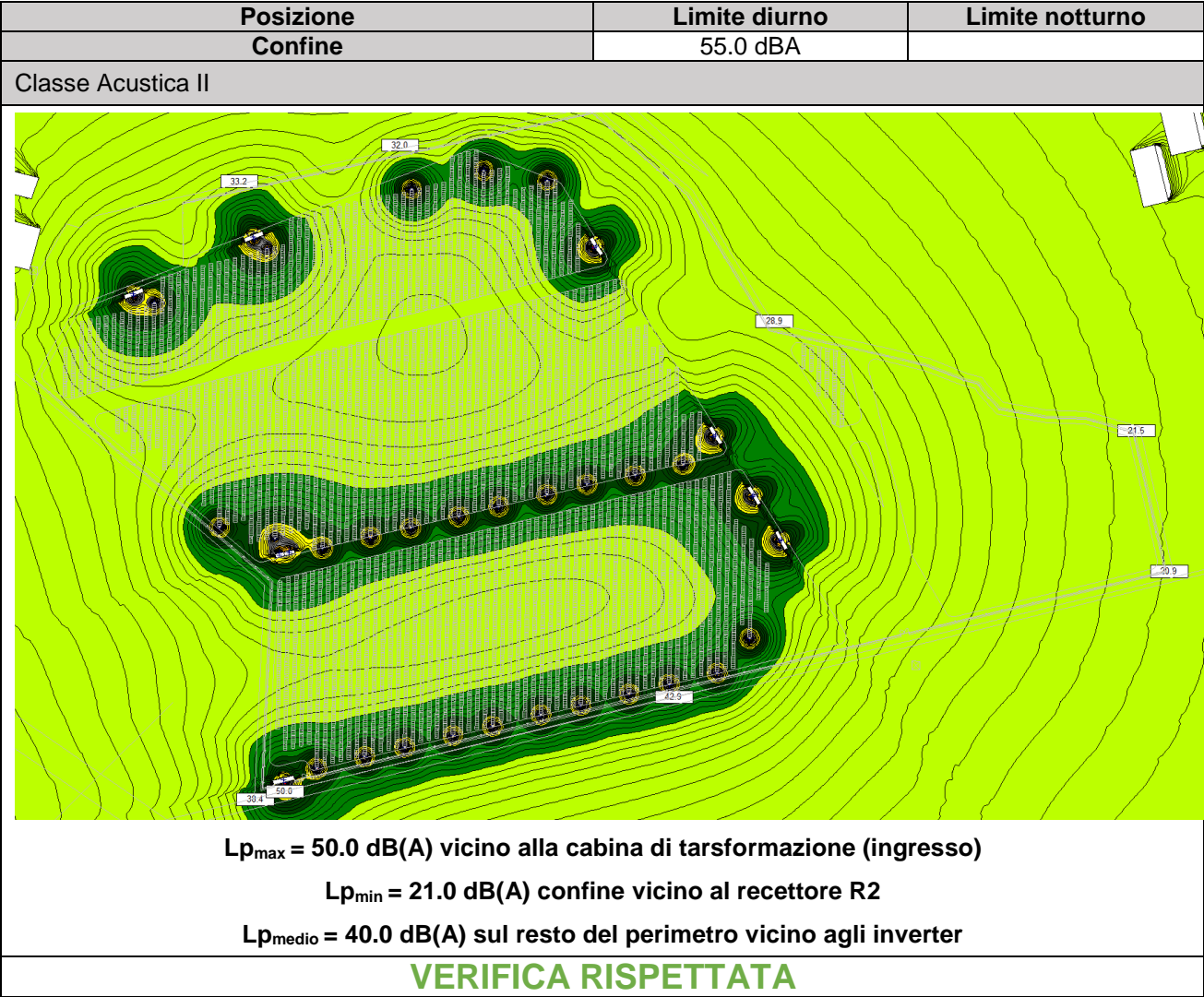
Livelli massimi di emissione funzionamento quotidiano

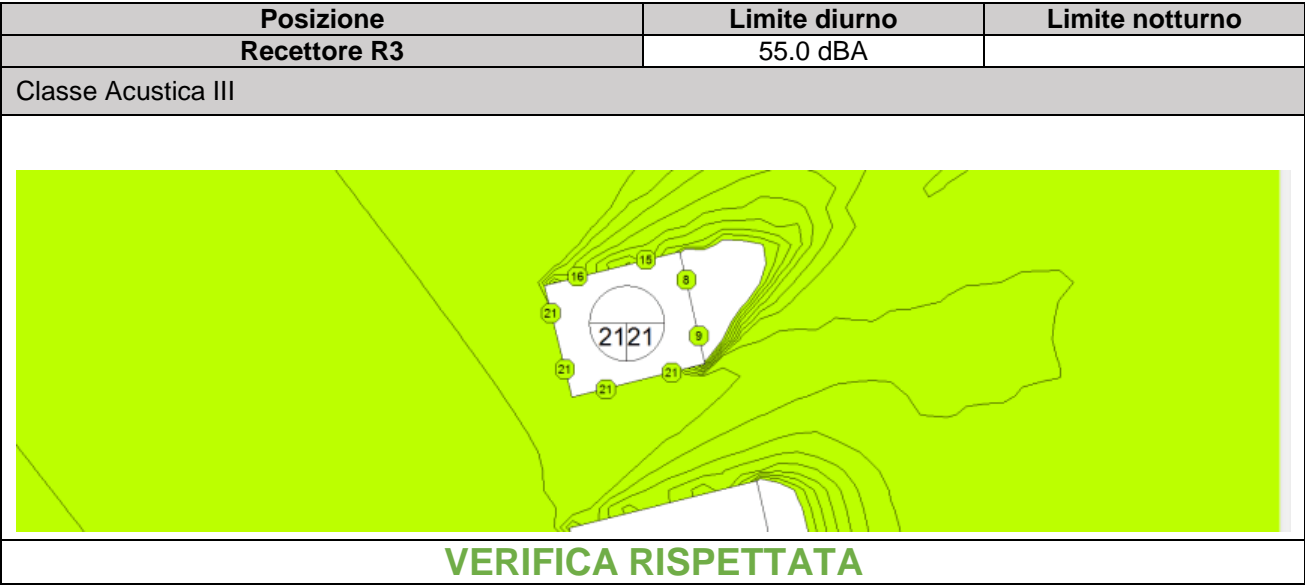
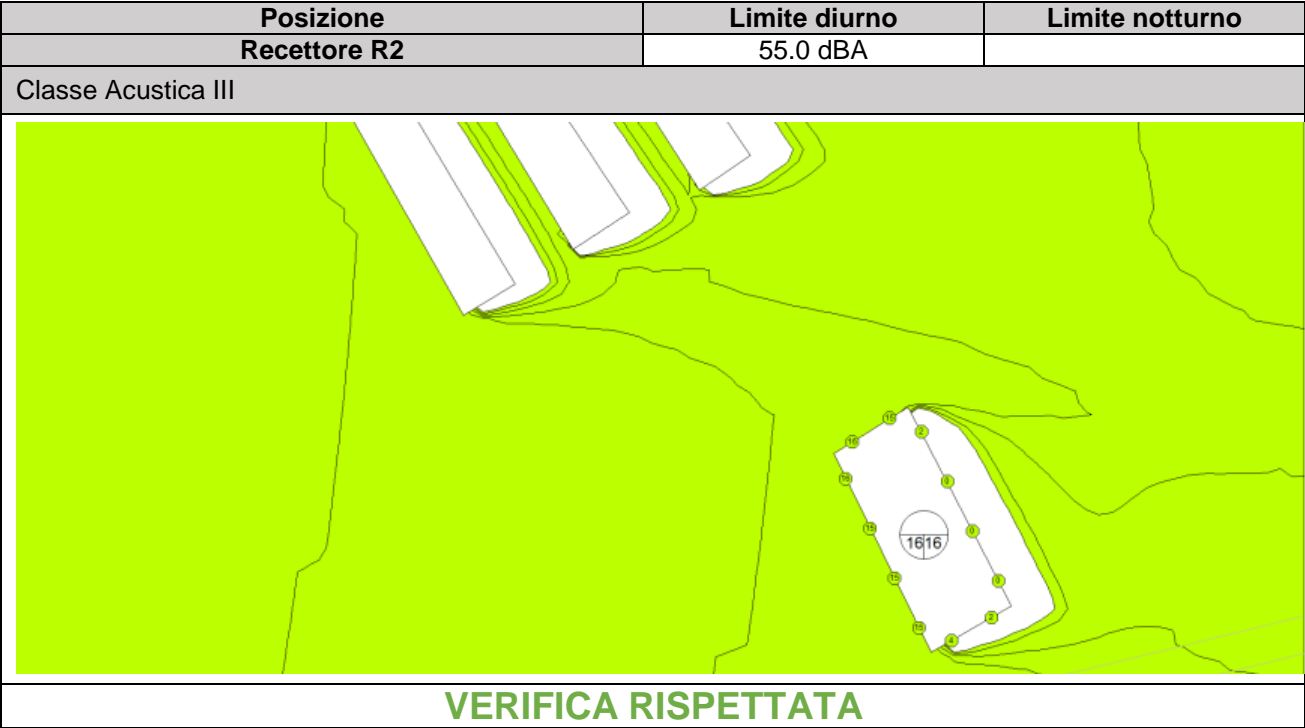
Dati impostati nel programma di simulazione:

INFORMAZIONI		
SORGENTI	Tutte le sorgenti attive	Lw1-Lw2-Lw3-Lw4
TEMPO FUNZIONAMENTO SORGENTI diurno		
CLIMA	Temperatura media 20°; Umidità 70%	
FATTORE SUOLO	G=1 (superficie erbosa)	



Curve isofoniche viste in pianta





I VALORI DI EMISSIONE DIURNI GENERATI DALLE SORGENTI RISULTANO ESSERE CONFORMI AI
LIMITI PREVISISTI DAI PIANI DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA
DEL COMUNE DI ARCONATE E BUSCATE

Previsione dei livelli assoluti di immissione acustica

La previsione di aumento dei livelli di immissione sonora è stata eseguita mediante la somma logaritmica dei livelli di pressione sonora registrati ante operam ed i livelli di emissione desunti nel paragrafo precedente.

$$L_{\text{immissione}} = L_{\text{residuo}} + L_{\text{emissione previsionale}}$$

Diurno

Posizione	Classe	Residuo	Emissione	Immissione	Limite	Verifica
Recettore R1	V	67.0 dBA	21.0 dBA	67.0 dBA	70.0 dBA	RISPETTATA
Recettore R2	III	45.0 dBA	16.0 dBA	45.0 dBA	60.0 dBA	RISPETTATA
Recettore R3	III	45.0 dBA	21.0 dBA	45.0 dBA	60.0 dBA	RISPETTATA
Ingresso	III	45.0 dBA	50.0 dBA	51.0 dBA	60.0 dBA	RISPETTATA
Confine	III	45.0 dBA	40.0 dBA	46.0 dBA	60.0 dBA	RISPETTATA

Previsione dei livelli differenziali presso i recettori

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.

$$L_{\text{differenziale}} = L_{\text{ambientale}} - L_{\text{residuo}}$$

Diurno

Posizione	Residuo	Immissione	Differenziale	Limite	Verifica
Recettore R1	67.0 dBA	67.0 dBA	0.0 dBA	≤ 5.0	RISPETTATA
Recettore R2	45.0 dBA	45.0 dBA	0.0 dBA	≤ 5.0	RISPETTATA
Recettore R3	45.0 dBA	45.0 dBA	0.0 dBA	≤ 5.0	RISPETTATA

Incremento traffico veicolare

Per la natura dell'opera e la sua destinazione d'uso, non si prevede un incremento di traffico da essa indotta in fase di esercizio.

Valutazione previsionale impatto acustico cantieri edili

Con riferimento alla componente rumore, le operazioni e le lavorazioni eseguite all'interno dei cantieri edili generalmente superano i valori limite fissati dalla normativa vigente, sia per tipologia di lavorazione che per tipologia di macchine e attrezzature utilizzate. Tuttavia per le sorgenti connesse con attività temporanee, ossia che si esauriscono in periodi di tempo limitati e che possono essere legate ad ubicazioni variabili, la legge quadro 447/95 prevede la possibilità di deroga al superamento dei limiti al comune di competenza.

La caratterizzazione acustica del progetto rappresenta un momento cardine della valutazione previsionale di impatto poiché è in questo ambito che si quantifica la consistenza del cantiere, in termini di emissioni acustiche delle sorgenti, e si analizzano le fasi operative per definire la situazione emissiva critica sulla quale basare il calcolo previsionale. Lo schema metodologico che si propone consiste nell'analisi di dettaglio dello svolgimento delle attività di cantiere in termini di macrofasi, durata delle attività, probabile contemporaneità di azione di più mezzi operanti in diverse aree del cantiere, dislocazione spaziale dei mezzi.

Per una valutazione previsionale di impatto acustico del cantiere edile occorrono:

1. la descrizione della tipologia dell'opera o delle attività in progetto, del ciclo produttivo o tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari di cui è prevedibile l'utilizzo, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;
2. la descrizione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Devono essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore;

Il punto di partenza dell'analisi consiste nella stima della potenza sonora dei singoli macchinari impiegati, questo passaggio generalmente costituisce un serio problema per il tecnico acustico, almeno in questa fase, in quanto ogni impresa dispone di un proprio parco macchine con caratteristiche acustiche che possono cambiare radicalmente.

Successivamente dopo aver definito il crono-programma delle attività e la durata complessiva del cantiere (X mesi), occorre conoscere in dettaglio:

- il ciclo lavorativo delle singole fasi per specifiche attività;
- il ciclo lavorativo di una giornata, ossia se le attività si svolgono nell'arco di 8 ore, in periodo diurno o notturno, e in che modo sono ripartite;
- il tipo e il numero di macchinari coinvolti nelle diverse fasi, nonché la operatività durante gli orari di lavoro

Tutte queste informazioni in fase preliminare possono essere solo ipotizzate, in quanto ogni impresa può cambiare radicalmente le fasi, il ciclo lavorativo e il numero di macchinari.

Tale valutazione viene omessa in questa fase di approvazione del progetto, con la motivazione che si ritiene opportuno effettuare la valutazione previsionale solo dopo aver appaltato il lavoro all'impresa esecutrice.

Questo consentirà di avere un esatto impatto acustico del cantiere e le precauzioni che è necessario adottare per minimizzare il disturbo nei confronti dei recettori.

CONCLUSIONI

In base alle considerazioni precedentemente elencate si può concludere che la nuova attività non determina una variazione delle condizioni acustiche dell'area e risulta compatibile con la zonizzazione acustica del comune di Arconate e Buscate, rispettando i limiti fissati dal DPCM 14 Novembre 1997.

Dall'elaborazione dei dati acquisiti per la valutazione acustica è emerso, quindi, che in condizione post-operam non vi è alcun incremento significativo della rumorosità in corrispondenza dei corpi recettori osservati, in quanto il rumore degli inverter e delle cabine si confonde con il rumore residuo di fondo generato dalle attività produttive presenti nel circondario, e l'impatto legato alla immissione di quest'ultimi è da ritenersi trascurabile.

Inoltre si evidenzia che considerando la tipologia dell'impianto nel periodo notturno è da escludersi il funzionamento di qualsiasi sorgente.

In allegato l'elaborato A.05 – Planimetria generale impianto (con posizione inverter e cabine)

ALLEGATO – A (attestati)

La presente relazione è stata redatta in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia dall'Ing. Paolo Gallo iscritto all'ordine degli ingegneri di Sondrio n.605 e abilitato dalla regione Lombardia come tecnico competente in acustica con D.R n° 5874 del 10/06/2010.

N° Iscrizione elenco Nazionale 1778

**Regione Lombardia**

SI RILASCI A SENZA BOLLO PER
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N°**005874****Del****10 GIU. 2010**

Identificativo Atto n. 305

DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI

Oggetto

VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PRESENTATE ALLA REGIONE LOMBARDIA PER IL RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95.



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

Regione Lombardia

La presente copia, composta di n. 4....
fogli, è conforme all'originale depositata
agli atti di questa Direzione Generale.
Milano, 10-06-10
F. Spini

**Regione Lombardia**

Giunta Regionale
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI
PREVENZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO
PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI

Protocollo T1.2010.0011631 del 16/06/2010

Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.

GALLO PAOLO
Via Marcora, 1
23017 MORBEGNO (SO)

TC 1244

Oggetto : Decreto del 10 giugno 2010, n. 5874, avente per oggetto: Valutazione delle domande presentate alla Regione Lombardia per il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto "tecnico competente" in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:

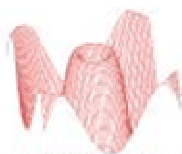
decreto "tecnico competente"

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

Referente per l'istruttoria della pratica: ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067

PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI
Via Taramelli, 12 - 20124 Milano - e-mail: ambiente@pec.regione.lombardia.it
Tel. 02/6765.5461 Fax. 02/6765.4406

ALLEGATO – B (taratura fonometro)



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50262-A
Certificate of Calibration LAT 068 50262-A

- data di emissione
date of issue
- cliente
customer
- destinatario
receiver

2023-01-13
AESSE AMBIENTE SRL
20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
ING. PAOLO GALLO
23017 - MORBEGNO (SO)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 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.

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item
- costruttore
manufacturer
- modello
model
- matricola
serial number
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item
- data delle misure
date of measurements
- registro di laboratorio
laboratory reference

Fonometro
01-dB
FUSION
12761
2023-01-13
2023-01-13
Reg. 03

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



MARCO SERGENTI
13.01.2023
14:13:20 UTC

ALLEGATO – C (taratura calibratore)

Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
 Via Marconi, 5
 35030 Caselle di Selvazzana (PD)
 Tel. 0039-0498977150
 Fax 0039-049635596
 e-mail: info@deltaohm.com
 Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
 di Taratura



LAT N° 124

Pagina 1 di 5
 Page 1 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22003011
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2022-07-25
 - cliente
customer Orione di Bistulfi S.r.l. -
 Via Moscova, 27 - 20121 Milano (MI)
 - destinatario
receiver Crea Servizi S.r.l.s. -
 Via Principe di Piemonte, 13 - 97013 Comiso (RG)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a

Referring to
 - oggetto
item Calibratore
 - costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.
 - modello
model HD9101A
 - matricola
serial number 03017321
 - data delle misure
date of measurements 2022/7/18
 - registro di laboratorio
laboratory reference 44546

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti

