




VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE PER  
REALIZZAZIONE DI POZZI GEOTERMICI E DI UNA  
CENTRALE ORC PER PRODUZIONE DI ENERGIA  
ELETTRICA NEL COMUNE DI JOLANDA DI SAVOIA (FE)  
PROGETTO POLA

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO  
ACUSTICO

<b>SOCIETÀ RICHIEDENTE</b>  <b>GEOTERMIA ZERO EMISSION ITALIA SRL</b> Sede legale: via Maurizio Gonzaga 2, Milano PEC: Geotermia.italia@legalmail.it		<b>TECNICI INCARICATI</b>  <b>S.A.L.F. S.c. a r.l.</b> via Cesare Battisti 35 51100 Pistoia PT  <b>IdroGeo Service srl</b> ENGINEERING & CONSULTING via S. Pellico, 14/16 - 50052 Certaldo (Firenze) Italia	
<b>TITOLO ELABORATO</b> <b>Valutazione previsionale di impatto acustico</b>			
<b>DATA</b> DICEMBRE 2022	<b>RIF. FILE</b> VIAc POLA	<b>SCALA</b> -	

0A	20/12/2022	PRIMA EMISSIONE	 Zoppi/Pedditzi	 Zoppi	 Zoppi
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	ESAMINATO	ACCETTATO

Il presente disegno è aziendale. La società tutela i propri diritti a termine di legge./ This file is company property. Company lawfully all rights.

# VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO

## ACUSTICO

*(AI SENSI DELLA DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE EMILIA ROMAGNA n° 673 del 14/04/2004)*

PER CONTO DELLA SOCIETA'

**GEOTERMIA ZERO EMISSION ITALIA SRL**  
Sede legale: via Maurizio Gonzaga 2, Milano  
PEC: Geotermia.italia@legalmail.it

Relativa ad un'istanza di procedura autorizzativa unica regionale per cantiere di perforazione pozzi ubicati in area agricola nel Comune di Iolanda di Savoia – FE, nonché per una centrale ORC per produzione di energia elettrica.

		p. SALF Soc. Coop.	p. SALF Soc. Coop.	p. SALF Soc. Coop.	
01	20 dicembre 2022				V.I.Ac.
Rev.	Data	Autore	Controllo	Approvazione	Descrizione
Tipo di rapporto					
Commessa n. – Cod. Cliente n. R-168		Nome file: Valutazione di impatto acustico			Pag. 01 di 42

## **SOMMARIO**

1)	PREMESSA .....	3
2)	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
3)	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' .....	4
4)	INQUADRAMENTO URBANISTICO .....	4
4.1	<b><u>Localizzazione dell'attività</u></b> .....	4
4.2	<b><u>Aree potenzialmente interessate dalla rumorosità dell'attività</u></b> .....	6
5)	VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO .....	7
	PRIMA SEZIONE.....	8
a.	<b><u>Sorgenti sonore</u></b> .....	8
c.	<b><u>Orario di funzionamento</u></b> .....	9
d.	<b><u>Connessioni strutturali</u></b> .....	9
e.	<b>Indagine fonometrica</b> .....	9
f.	<b>Livelli sonori attesi ai recettori individuati</b> .....	19
g.	<b>Tabella dei livelli di pressione sonora di normativa</b> .....	26
6)	ANALISI DEI RISULTATI.....	27
	<b><u>BONIFICA ACUSTICA</u></b> .....	29
7)	ANALISI DEI RISULTATI.....	35
	SECONDA SEZIONE.....	36
a.	<b><u>Sorgenti sonore</u></b> .....	36
b.	<b><u>Orario di funzionamento</u></b> .....	38
c.	<b><u>Connessioni strutturali</u></b> .....	38
d.	<b><u>Livelli sonori attesi ai recettori individuati</u></b> .....	38
8)	ANALISI DEI RISULTATI.....	40
9)	CONCLUSIONI .....	41
	ALLEGATI.....	42

## **1) PREMESSA**

Il sottoscritto **Dott. Ing. Gianluca Zoppi**, tecnico competente in acustica ambientale ai sensi dell'Art. 2, commi 6 e 7 della L. 477/95, iscritto al numero 7839 dal 10/12/2018 dell'apposito Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica, responsabile tecnico di SALF SCRL (si veda [https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici\\_viewlist.php](https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici_viewlist.php)), a seguito dell'incarico conferito alla Soc. SALF SCRL dalla Soc. Idrogeo Service S.r.l., in qualità di tecnici incaricati dalla società in intestazione, ha provveduto alla redazione della presente relazione tecnica di valutazione previsionale d'impatto acustico, ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 6 bis della L.R.T. 89/98 e ss.mm.ii., nonché della Deliberazione della G.R. 673/2004.

## **2) RIFERIMENTI NORMATIVI**

- ✓ **La Legge n° 447 del 26/10/1995** (*Legge Quadro sull'inquinamento acustico*);
- ✓ **La Delibera della Giunta Regionale Emilia Romagna n° 673 del 14/04/2004** (*Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della LR 9/05/01, n.15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"*);
- ✓ **La Legge Regionale del 09/05/2001 n° 15** (*Disposizioni in materia d'inquinamento acustico*) e ss.mm.ii.;
- ✓ **Il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16/03/1998** (*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*);
- ✓ **Il D.P.C.M. 14.11.1997** (*determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*).

### **3) DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'**

Il presente lavoro si suddivide in due sezioni: nella prima sezione sono oggetto di valutazione le emissioni sonore derivanti dalle attività legate alla realizzazione del progetto geotermico POLA, finalizzato alla produzione di energia elettrica con centrale ORC a zero emissioni in atmosfera, sfruttando il calore proveniente da fluidi geotermici del sottosuolo; nella seconda sezione i prenderanno in esame la totalità delle sorgenti sonore coinvolte nelle operazioni di produzione di energia geotermica, all'atto della messa in esercizio dell'impianto, dopo il periodo relativo alla sua realizzazione.

Il progetto prevede pertanto la realizzazione di tre pozzi di presa (denominati Cv4-Cv5 e Cv6) e tre pozzi di re-immissione dei fluidi nel sottosuolo (denominati Cv1-Cv2-Cv3 e opzionale Cv1-bis nel caso in cui non risulti possibile effettuare work-over sul pozzo esistente Cv1), della profondità di circa 6100 m cad. Le attività di perforazione prevedono la realizzazione di tre postazioni di perforazione coinvolte nel progetto:

- una postazione N attrezzata per effettuare work-over del pozzo esistente Corte Vittoria 1 (Cv1);
- una postazione NO per i pozzi di resa Cv2, Cv3 e Cv1-bis;
- una postazione S per i pozzi di presa Cv4, Cv5 e Cv6.

Al termine delle attività di perforazione e delle attività di well testing, si procederà alla realizzazione della centrale geotermica, a zero emissioni in atmosfera.

Per i particolari di progetto sui pozzi e sulla centrale rimandiamo alle specifiche tavole progettuali e agli elaborati cartografici allegati al progetto.

In questa specifica relazione si prenderanno pertanto in esame la totalità delle sorgenti sonore coinvolte nelle operazioni di perforazione e di esercizio della centrale geotermica.

### **4) INQUADRAMENTO URBANISTICO**

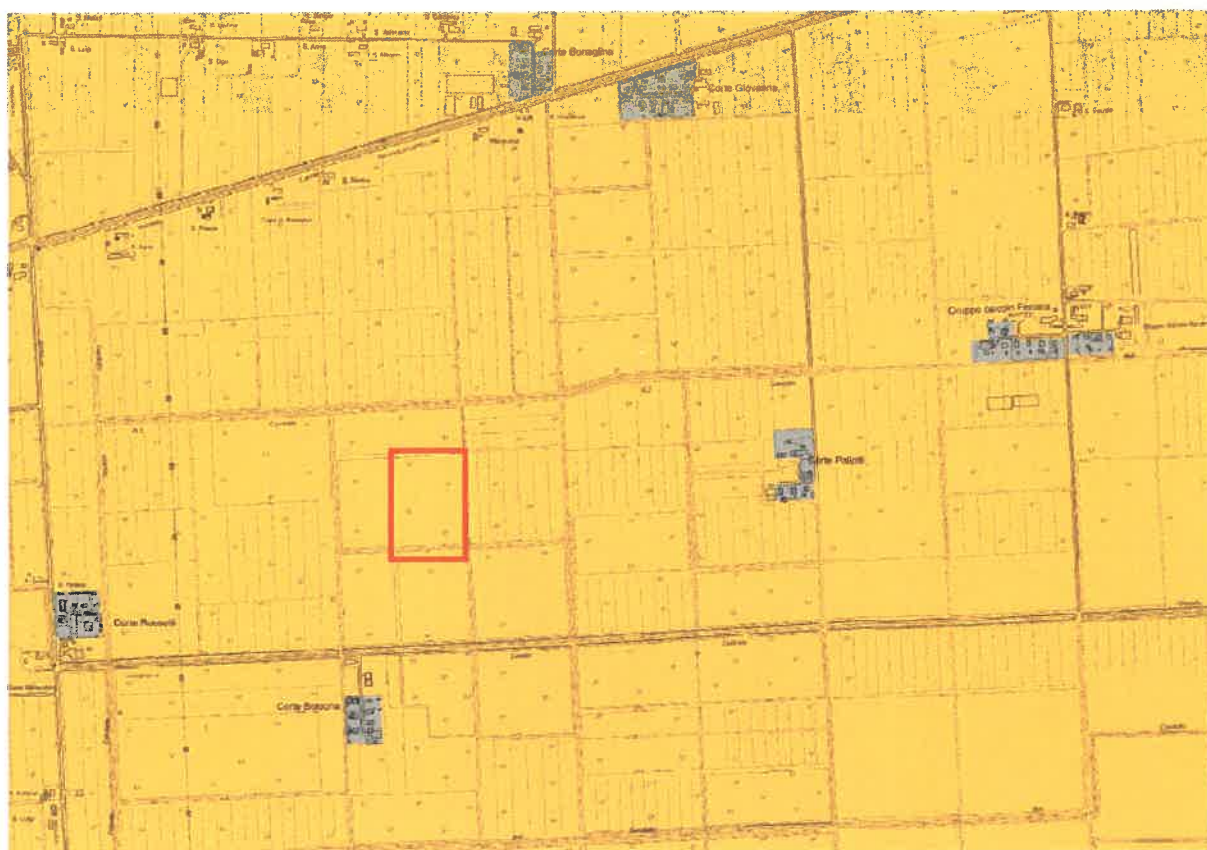
#### **4.1 Localizzazione dell'attività**

L'attività di perforazione per la fase di cantiere in esame è sita nel Comune di Jolanda di Savoia, nell'area di territorio compresa tra Strada Jolanda Bonaglia traversa 3 e Strada Jolanda Bonaglia Traversa 5, in area caratterizzata da scarsissimo traffico veicolare pesante e leggero e dalla presenza limitata di lavorazioni agricole e solo per determinati periodi di tempo.

Il Comune di Jolanda di Savoia, su cui insiste l'area in esame, ha provveduto ad adottare il P.C.C.A. del proprio territorio comunale, ai sensi della **Legge n° 447/95** e della **Legge Regionale n° 89/98**.

L'area su cui è ubicata l'attività di progetto ed i recettori in esame è classificata come **"classe III"**, con valori limite assoluti di immissione pari a **60 dB(A)** per il periodo diurno e **50 dB(A)** per il periodo notturno.

La zona su cui insistono l'attività in esame ed i recettori è meglio individuata nell'allegata planimetria, nella foto e nell'estratto di PCCA delle pagine successive.





### **Legenda**

In giallo: area di cantiere per la perforazione dei pozzi ed attività collaterali;

in arancio: ingombro centrale geotermica;

In celeste: confine area di cantiere e di centrale geotermica

### **4.2 Aree potenzialmente interessate dalla rumorosità dell'attività**

Dai sopralluoghi effettuati in loco, in base alla tipologia dell'attività in esame ed alle caratteristiche dell'area, s'individuano, quali soggetti potenzialmente interessati dalla rumorosità dell'attività, gli abitanti delle unità immobiliari residenziali presenti in zona, poste rispettivamente a nord a sud a est e ad ovest rispetto all'area d'impianto, ad una distanza variabile da un minimo di 400 m ad un massimo di 1000 m dalle sorgenti individuate con le aree di lay-out dei pozzi.

Per una questione di semplificazione e comodità i recettori sono stati rappresentati come punto di ricezione unico anche per i gruppi di abitazione, posto in corrispondenza della facciata dell'edificio più prossimo all'area di cantiere; pertanto ai fini dello studio di propagazione acustica sono stati presi in esame 10 punti di ricezione, intesi come quelli abitati più vicini alle sorgenti, le cui ubicazioni sono specificate meglio nella planimetria allegata.

RECETTORE	CLASSE	VALORI LIMITE DI EMISSIONE		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE	
		DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
<b>R1-R10</b>	<b>III</b>	<b>55</b>	<b>45</b>	<b>60</b>	<b>50</b>

#### **5) VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO**

Obiettivo della presente valutazione è, per quanto attiene alla prima sezione, la determinazione analitica dei livelli sonori di emissione ed immissione prevedibili in prossimità dei recettori individuati, dovuti alla configurazione di progetto delle attività di perforazione, mentre per la seconda sezione, analoga valutazione per la configurazione di progetto delle attività di produzione di energia geotermica. Per entrambe le sezioni si procederà al confronto dei livelli ottenuti dall'analisi previsionale con i limiti di normativa.

## PRIMA SEZIONE

### a. Sorgenti sonore

Da un'analisi generale dell'intera attività, si individuano come sorgenti principali i 2 perforatori che lavoreranno in contemporanea nelle due aree di pozzo.

Sono presenti inoltre altre sorgenti accessorie, la cui posizione è evidenziata nella planimetria di dettaglio dei pozzi allegata al presente documento.



*Tipologia dell'area di pozzo simile a quella in esame*

- b. **Emissioni sonore:** Si riporta di seguito una tabella con le emissioni sonore misurate durante le lavorazioni in un sito simile, sia per conformazione morfologica, sia per macchinari utilizzati.

RIF	SORGENTE	LpA / LWA	ALTEZZA DA PIANO CAMPAGNA	NOTE
1	TOP DRIVE DRILLMEC ETD500	85.8 / 110.2 dB(A)	40 metri	DRILLMEC ER-15-0243
2	ARGANO DRILLMEC MAS8000	91.1 / 113.0 dB(A)	10 metri	DRILLMEC ER-15-0243
3	MUD PUMP #1 GD PZ11	82.0 / - dB(A)	1 metro	Tipico
4	MUD PUMP #2 GD PZ11	82.0 / - dB(A)	1 metro	Tipico
5	MUD PUMP #3 GD PZ11	82.0 / - dB(A)	1 metro	Tipico
6	SHALE SHAKER #1 SWACO MD-2	82.1 / 92.1 dB(A)	3 metri	MI-Swaco DICO/CE
7	SHALE SHAKER #2 SWACO MD-2	82.1 / 92.1 dB(A)	3 metri	MI-Swaco DICO/CE
8	SHALE SHAKER #3 SWACO MD-2	82.1 / 92.1 dB(A)	3 metri	MI-Swaco DICO/CE
9	SHALE SHAKER #4 SWACO MD-2	82.1 / 92.1 dB(A)	3 metri	MI-Swaco DICO/CE
10	GRUPPO ELETTROGENO #1 PRAMAC	75.0 / 106 dB(A)	1.5 metri	PRAMAC DICO/CE
11	GRUPPO ELETTROGENO #2 PRAMAC	75.0 / 106 dB(A)	1.5 metri	PRAMAC DICO/CE
12	GRUPPO ELETTROGENO #3 PRAMAC	75.0 / 106 dB(A)	1.5 metri	PRAMAC DICO/CE
13	GRUPPO ELETTROGENO #4 PRAMAC	75.0 / 106 dB(A)	1.5 metri	PRAMAC DICO/CE
14	GRUPPO ELETTROGENO #5 PRAMAC	75.0 / 106 dB(A)	1.5 metri	PRAMAC DICO/CE

#### c. Orario di funzionamento

L'orario previsto per il funzionamento dell'attività produttiva è 24 ore su 24, 7 giorni su 7 fino a conclusione delle perforazioni; si tratta quindi di impianto a ciclo continuo.

#### d. Connessioni strutturali

Le sorgenti e le pertinenze in esame non sono strutturalmente connesse con i recettori. Per tale motivo si ritengono influenti i moti vibrazionali eventualmente prodotti dagli impianti ai fini di un reale disturbo acustico ai fruitori delle unità immobiliari in esame.

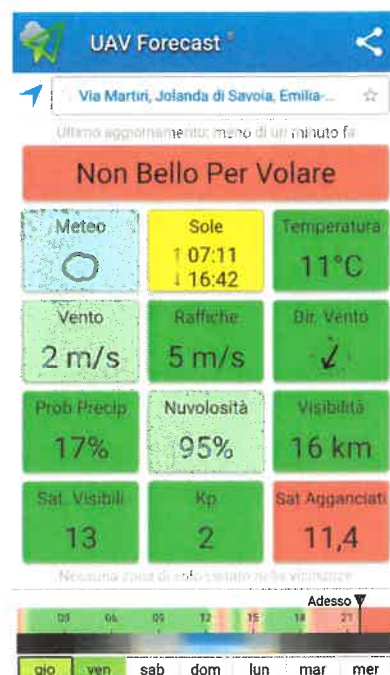
#### e. Indagine fonometrica

Sono stati individuati quattro diversi punti di misura rappresentativi delle diverse condizioni da esaminare, nei pressi dei gruppi di abitazioni; tali punti sono riportati anche nella planimetria allegata.

Obiettivo preliminare è stato quello di rilevare i livelli sonori attualmente presenti sia in orario diurno, sia in orario notturno, per determinare il **rumore residuo** da confrontare poi con le emissioni previste e conseguentemente tarare il modello matematico.

I dati che seguono sono riportati ai sensi dell'allegato D del D.M.A. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

• **Data, luogo, ora del rilevamento e descrizione delle condizioni meteorologiche, velocità e direzione del vento:** I rilievi sono stati effettuati in data 17 novembre 2022, in orario diurno e notturno, in condizioni meteo di cielo coperto vento nella norma.



- **Tempo di riferimento di osservazione e di misura:** il tempo di riferimento è sia quello diurno che quello notturno, mentre il tempo di osservazione è dalle ore 10.00 alle ore 24.00.
- **Catena di misura completa:** La catena di misura è così composta.

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Calibratore	Bruel & Kjaer	4231	1883482
Fonometro	01dB	Harmonie	04335 channel 1
Preamplificatore	01 dB	PRE 21A	20446
Microfono	MCE	212	44980
Software	dB Trig. 32v. 4.9.0. licenza n. G53EX8-EVWN2-M85B7G		
Computer	HP Compaq 6715 processore AMD Turon 64x2 TL-60		
Sistema Operativo	Windows XP SP3 Professional		
PCMCIA card	Sinus n. 974133.6		

- **Tutta la catena di misura è stata omologata secondo i seguenti standard:**

CEI 29-30 (1997)
IEC 60942 Ed. 3.0
IEC 60942-am1 Ed. 2.0
ISO 266 (1997)
IEC 60651 Consol. Ed. 1.2
IEC 60804 Ed. 2.0
IEC 61094-4 Ed. 1
CEI EN 61260 (2002)

La suddetta strumentazione è stata sottoposta a taratura, nei modi e termini di cui all'allegato del D.M. 16.03.1998, (art. 2, punto 4), come da certificati del Centro di Taratura LAT n° **213**, in data **16.06.2021**, con il certificato n. S2114900SLM, n. S2115000FLT e S2114800SSR.

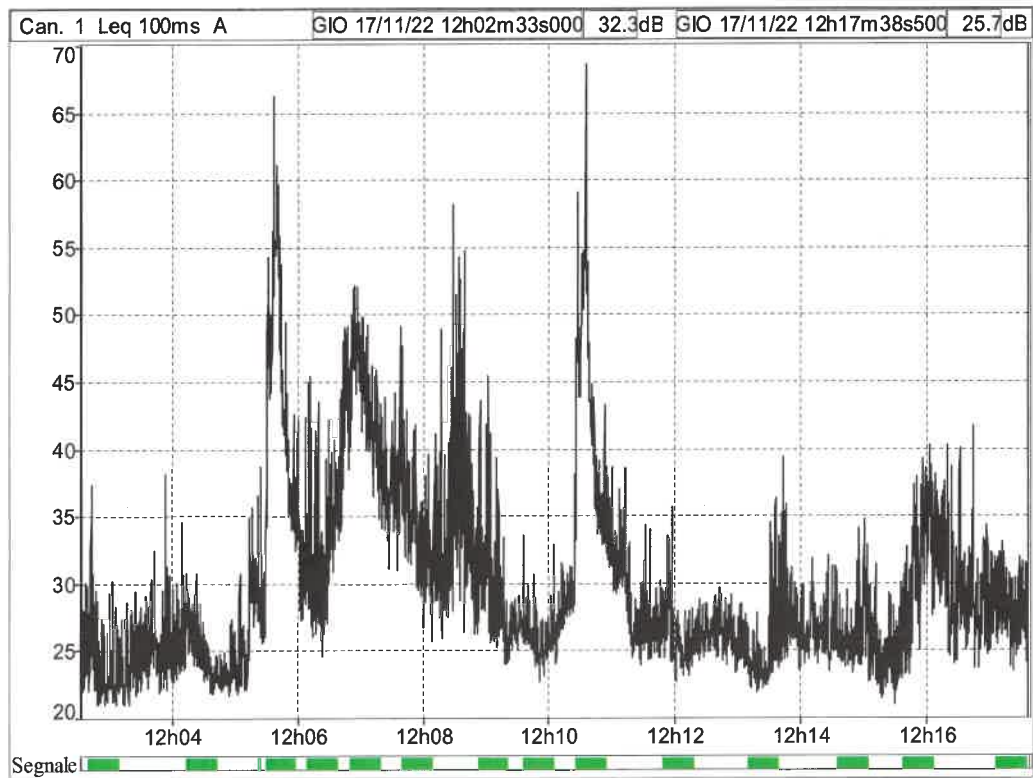
Prima e dopo le sessioni di misura la strumentazione è stata controllata ogni volta con il proprio calibratore in classe 1.

### Dettaglio dei punti di misura



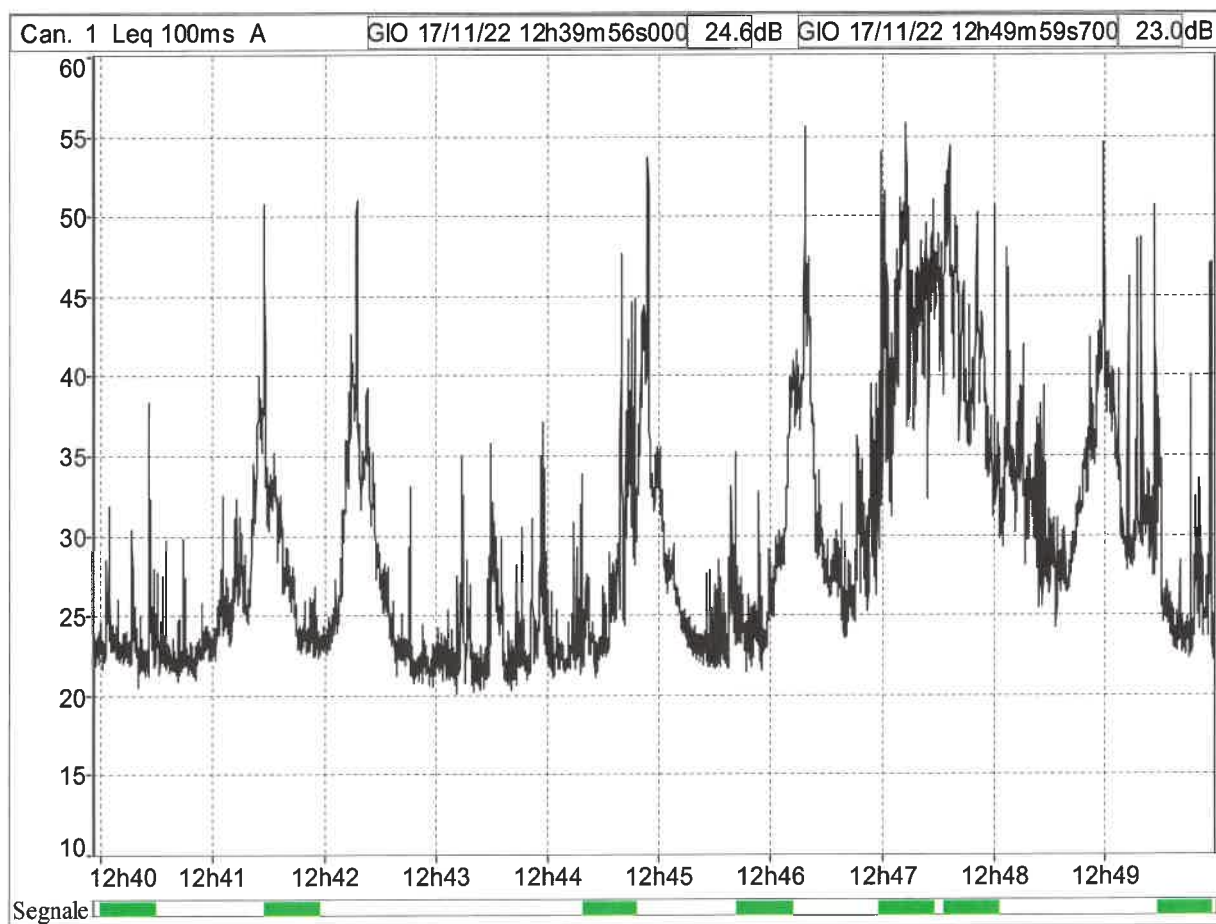
## Grafici e valori delle misure fonometriche eseguite

Postazione 1 diurno



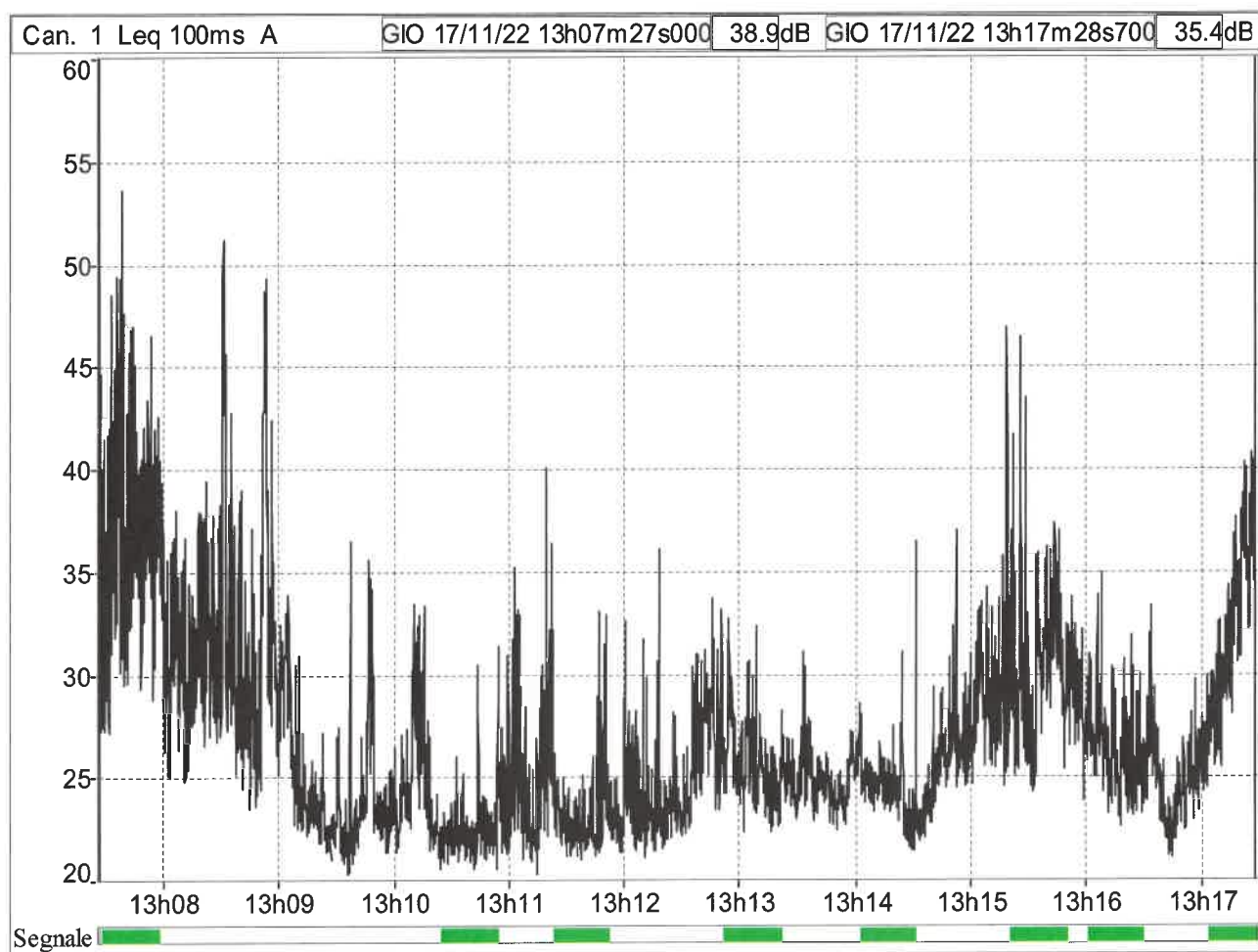
File	mis.1b_221117_120233.CMG						
Inizio	17/11/22 12:02:33:000						
Fine	17/11/22 12:17:38:600						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Can. 1	Leq	A	dB	39,9	20,9	68,6	22,8

Postazione 2 diurno



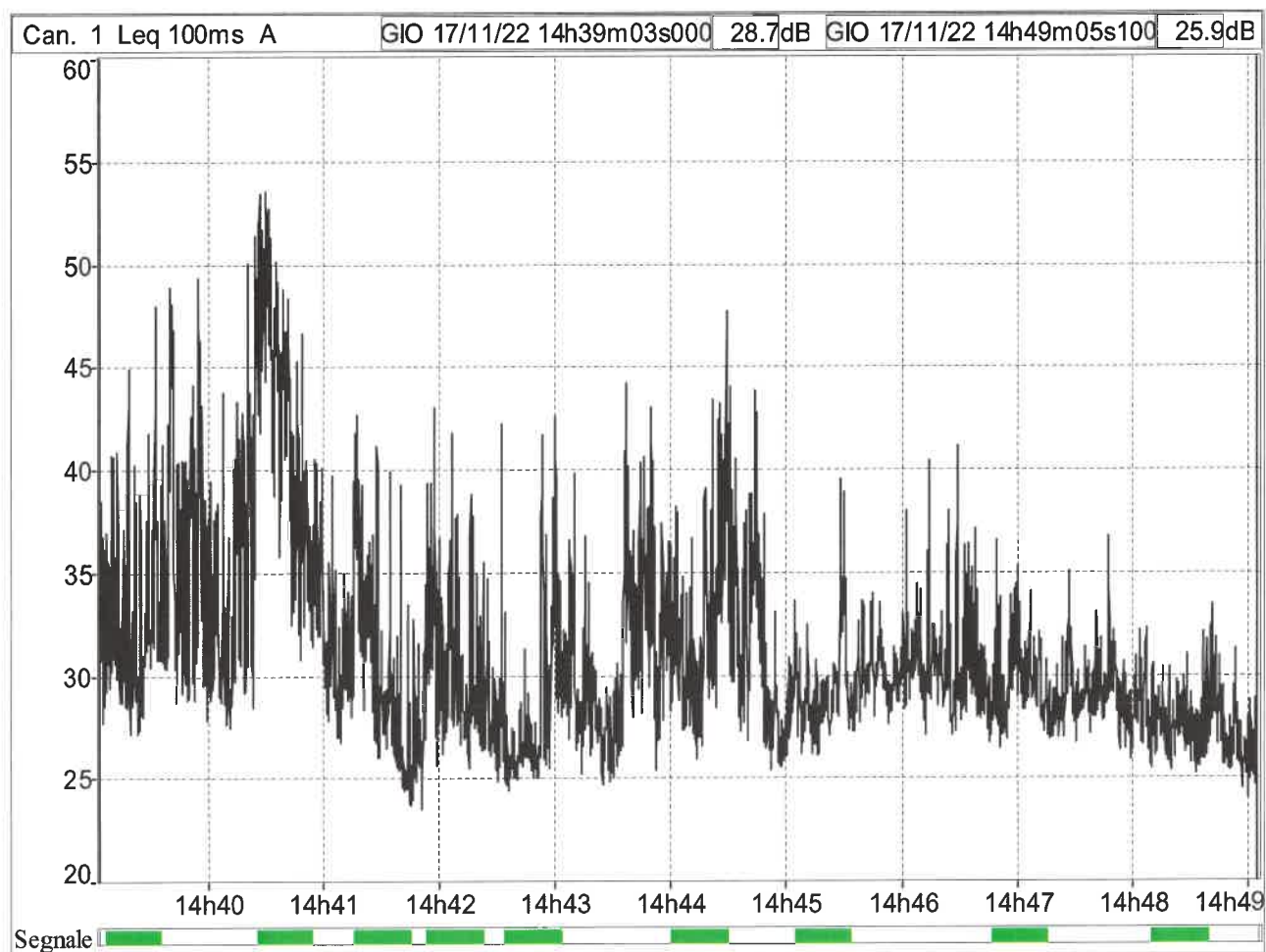
File	mis.2_221117_123956.CMG						
Inizio	17/11/22 12:39:56:000						
Fine	17/11/22 12:49:59:800						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Can. 1	Leq	A	dB	37,8	20,0	55,8	21,6

Postazione 3 diurno



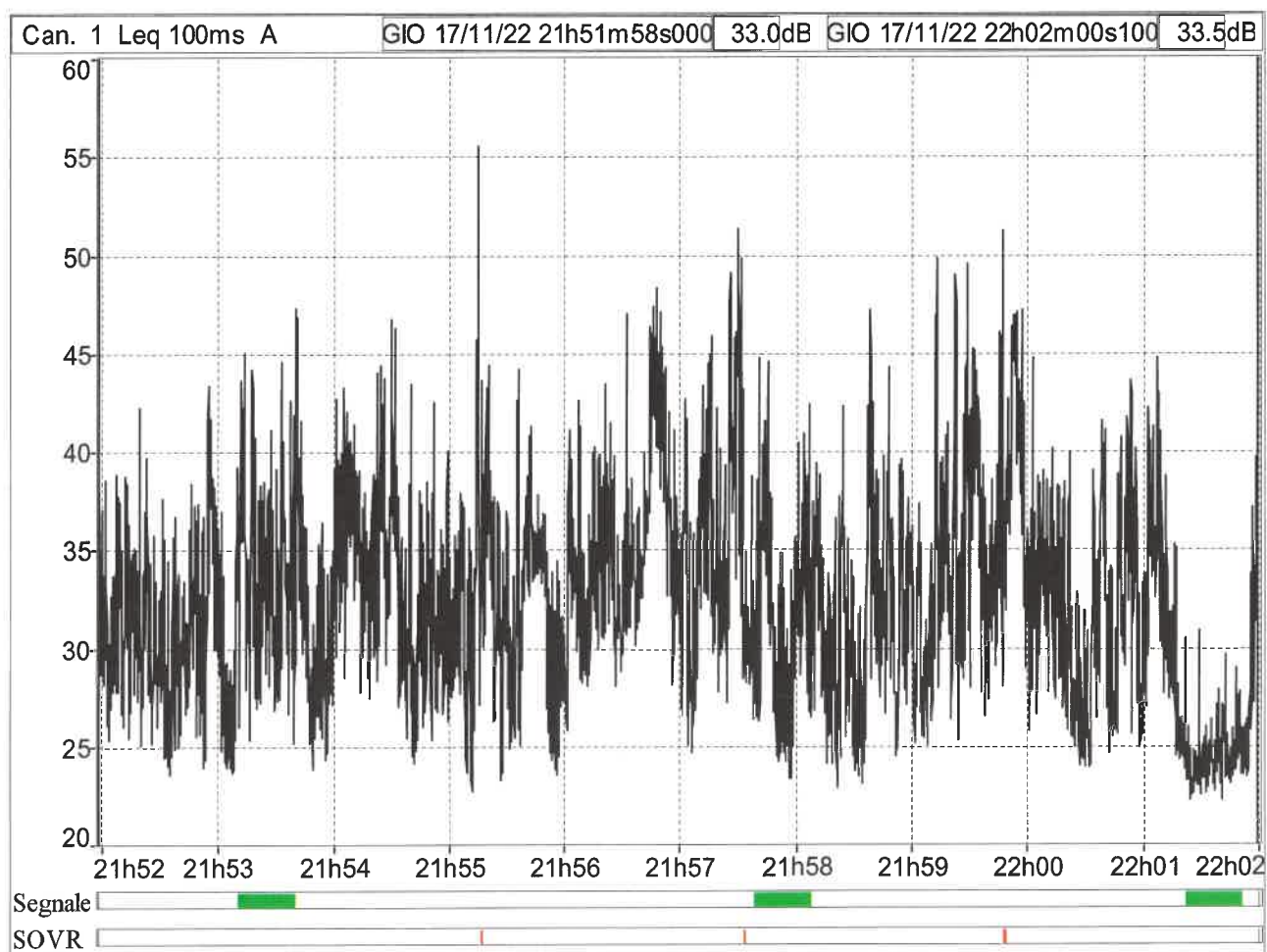
File	mis3b_221117_130727.CMG						
Inizio	17/11/22 13:07:27:000						
Fine	17/11/22 13:17:28:800						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Can. 1	Leq	A	dB	31,8	20,2	53,6	21,8

Postazione 4 diurno



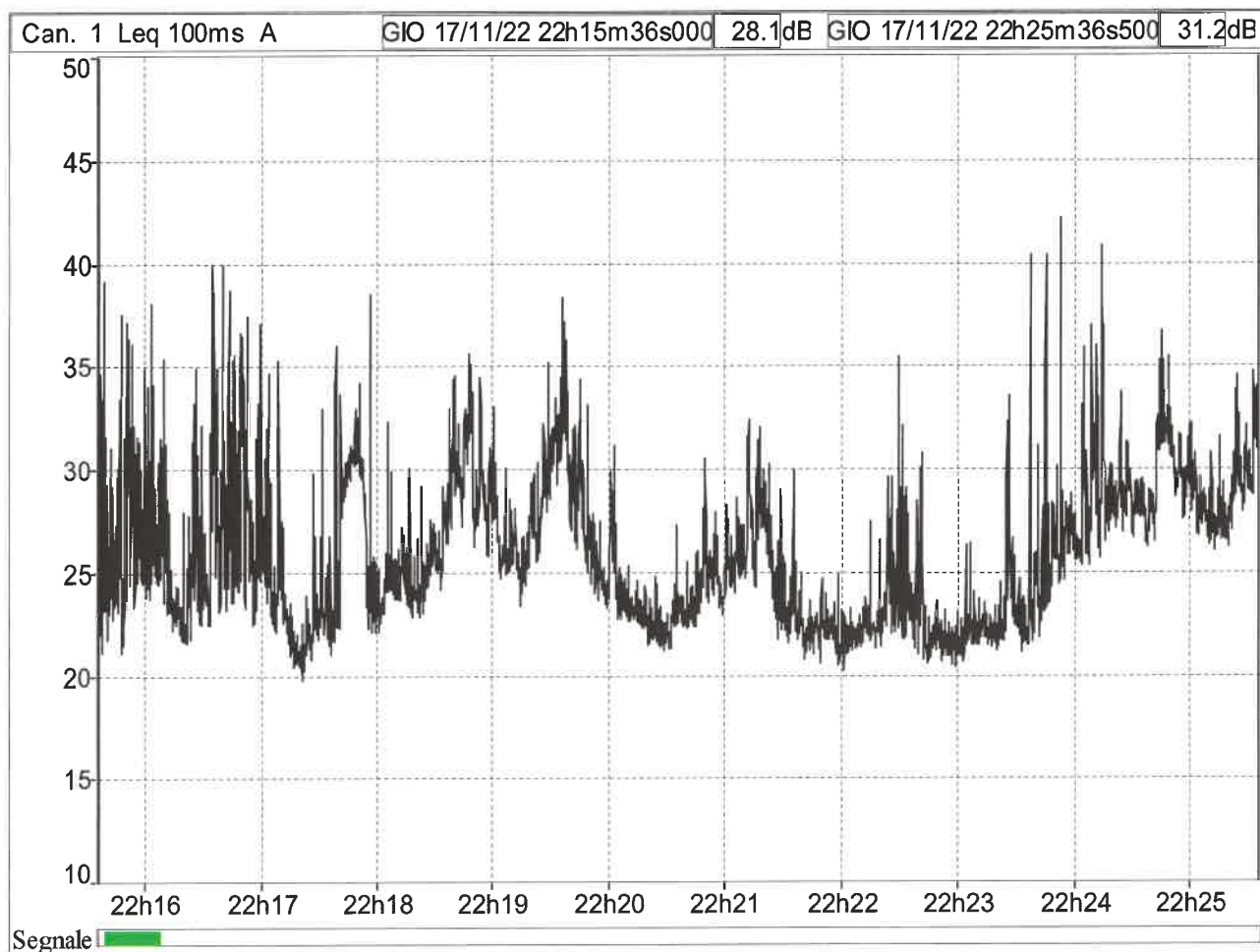
File	mis.4_221117_143903.CMG						
Inizio	17/11/22 14:39:03:000						
Fine	17/11/22 14:49:05:200						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Can. 1	Leq	A	dB	35,7	23,5	53,5	25,8

Postazione 1 notturno



File	mis 1 notturna_221117_215158.CMG						
Inizio	17/11/22 21:51:58:000						
Fine	17/11/22 22:02:00:200						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Can. 1	Leq	A	dB	36,0	22,2	55,6	24,4

Postazione 4 notturno



File	mis4-notturna_221117_221536.CMG						
Inizio	17/11/22 22:15:36:000						
Fine	17/11/22 22:25:36:600						
Canale	Tipo	Wgt.	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95
Can. 1	Leq	A	dB	27,6	19,7	42,1	21,4

***Tabella riepilogativa residuo***

Punto di misura	Periodo di riferimento	Leq dB(A)*	L <sub>95</sub>
1	Diurno	40.0	22.8
2	Diurno	38.0	21.6
3	Diurno	32.0	21.8
4	Diurno	35.5	25.8
1	Notturmo	36.0	24.4
4	Notturmo	27.5	21.4

\*) arrotondamento 0.5 dB(A) come da normativa

- **Classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura:** La classe di destinazione d'uso dell'area alla quale appartiene il luogo di misura ed i recettori R1-R10, ai sensi della vigente P.C.C.A. adottato dal Comune di Jolanda di Savoia è la “**Classe III**”, con valori limite assoluti di immissione pari a **60 dB (A)** e **50 dB (A)**, rispettivamente in periodo diurno e notturno.

- **Modello, tipo, dinamica e risposta in frequenza nel caso di utilizzo di un sistema di registrazione o riproduzione:** non è stato utilizzato un sistema di registrazione o riproduzione di segnale (hardware).

**7) elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione:** hanno presenziato alle misurazioni:

**7)** il sottoscritto Dott. Ing. Gianluca Zoppi;

**8)** il T.C.A. Fabrizio Pedditzi.

**f. Livelli sonori attesi ai recettori individuati**

Al fine di definire i livelli di rumore attesi dall'attività in esame, si è proceduto a realizzare un modello di propagazione acustica attraverso il software “**I. Noise**”, utilizzando i dati di potenza acustica misurati e/o dichiarati dalla ditta esecutrice responsabile della centrale di perforazione, immettendo tali sorgenti nel modello matematico.

La base cartografica utilizzata è *Google Earth Pro*.

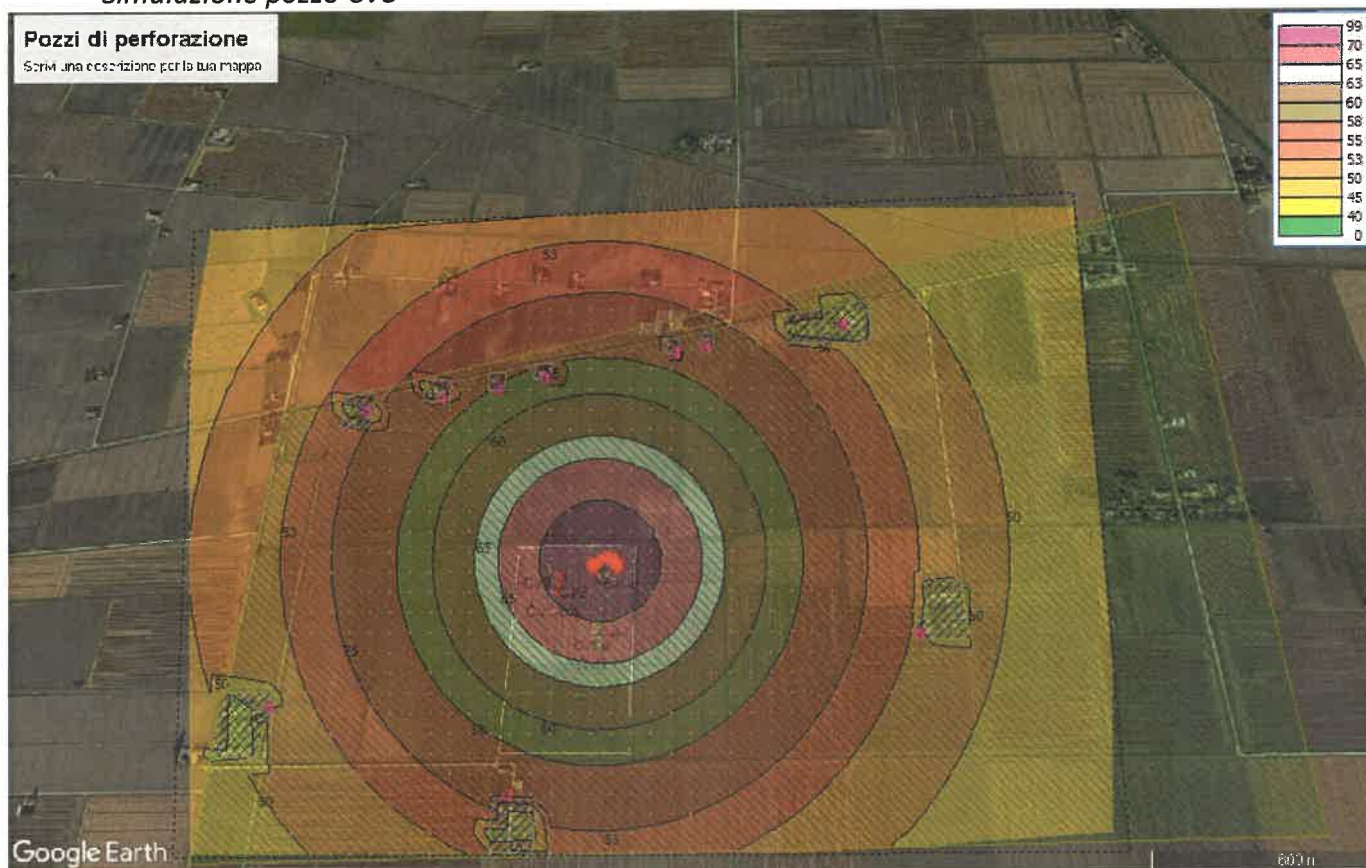
**I.Noise** è un software previsionale dedicato alla modellazione della propagazione sonora. Il programma considera le più importanti variabili relative al sito in esame, quali la disposizione degli edifici, la topografia, le barriere acustiche, il tipo di suolo, gli effetti meteorologici, ecc., in accordo con la ISO 9613 sulla determinazione del rumore ambientale.

Lo standard ISO 9613 del 1996 è il metodo di previsione del rumore più utilizzato al mondo. Molti paesi fanno riferimento alla ISO 9613 nella loro legislazione sul rumore. Tuttavia, lo standard ISO 9613 non contiene linee guida per l'implementazione del software di qualità garantita, il che porta a differenze tra le applicazioni nei risultati calcolati. Nel 2015 questo è cambiato con il rilascio di ISO/TR 17534-3. Questo standard di qualità fornisce chiare raccomandazioni per l'interpretazione del metodo ISO 9613. I Noise supporta pienamente questi consigli. I modelli e i risultati per i 19 casi di test sono inclusi nel software.

I risultati dell'elaborazione della propagazione acustica delle sorgenti nelle normali condizioni di prova sono espressi nelle grafiche e nelle tabelle riepilogative riportate di seguito.

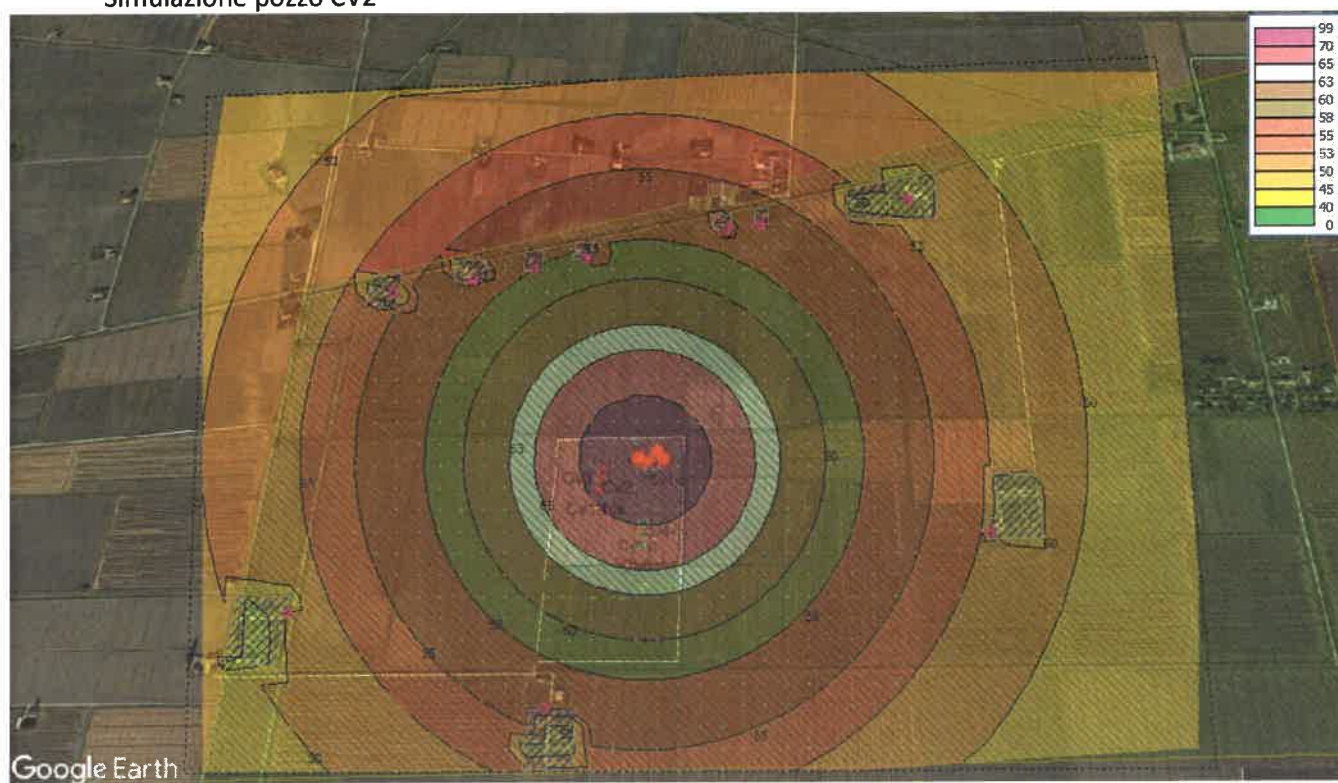
## SIMULAZIONE DI PROPAGAZIONE ACUSTICA

### Simulazione pozzo CV3



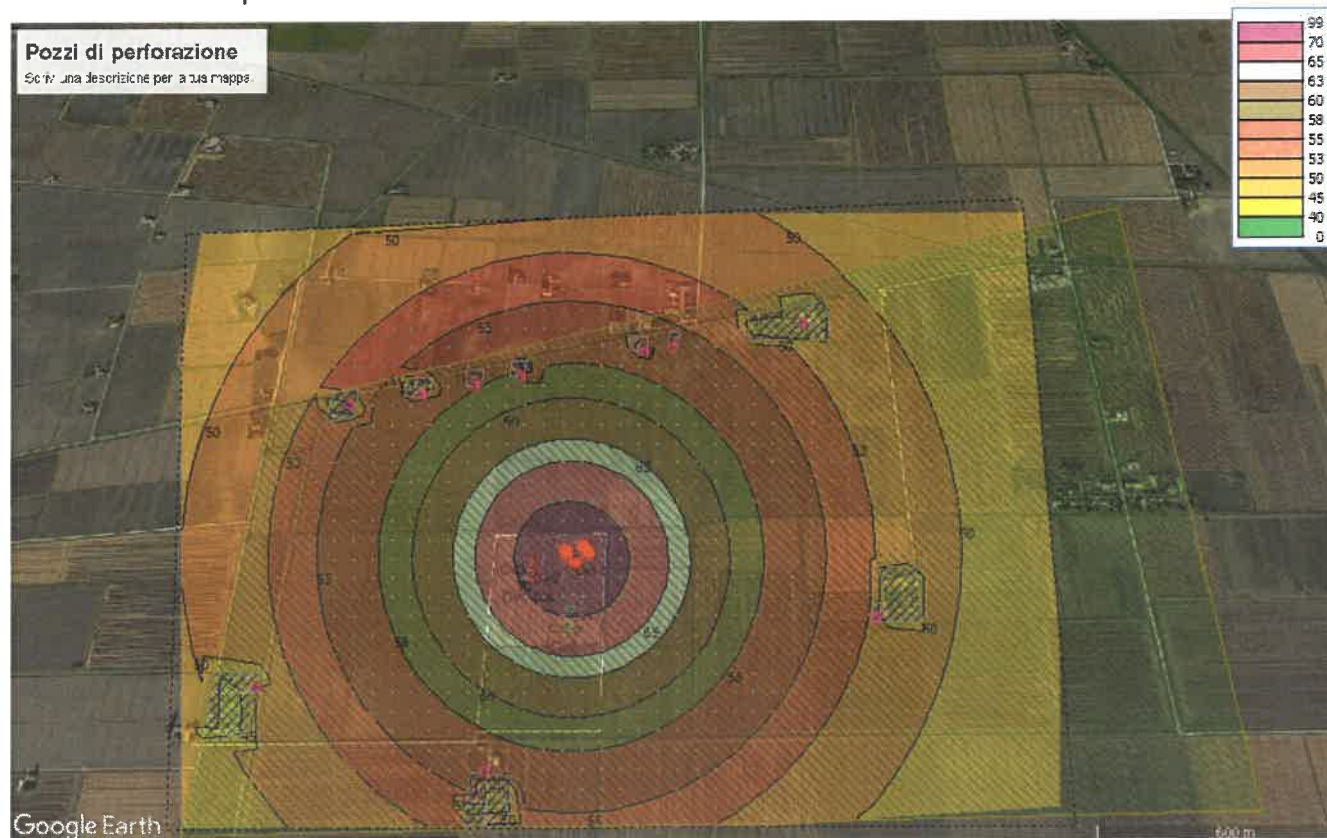
Recettori	Lp
R1	49.4
R2	40.5
R3	42.9
R4	46.0
R5	47.6
R6	52.3
R7	50.7
R8	49.9
R9	39.9
R10	41.6

# Simulazione pozzo CV2



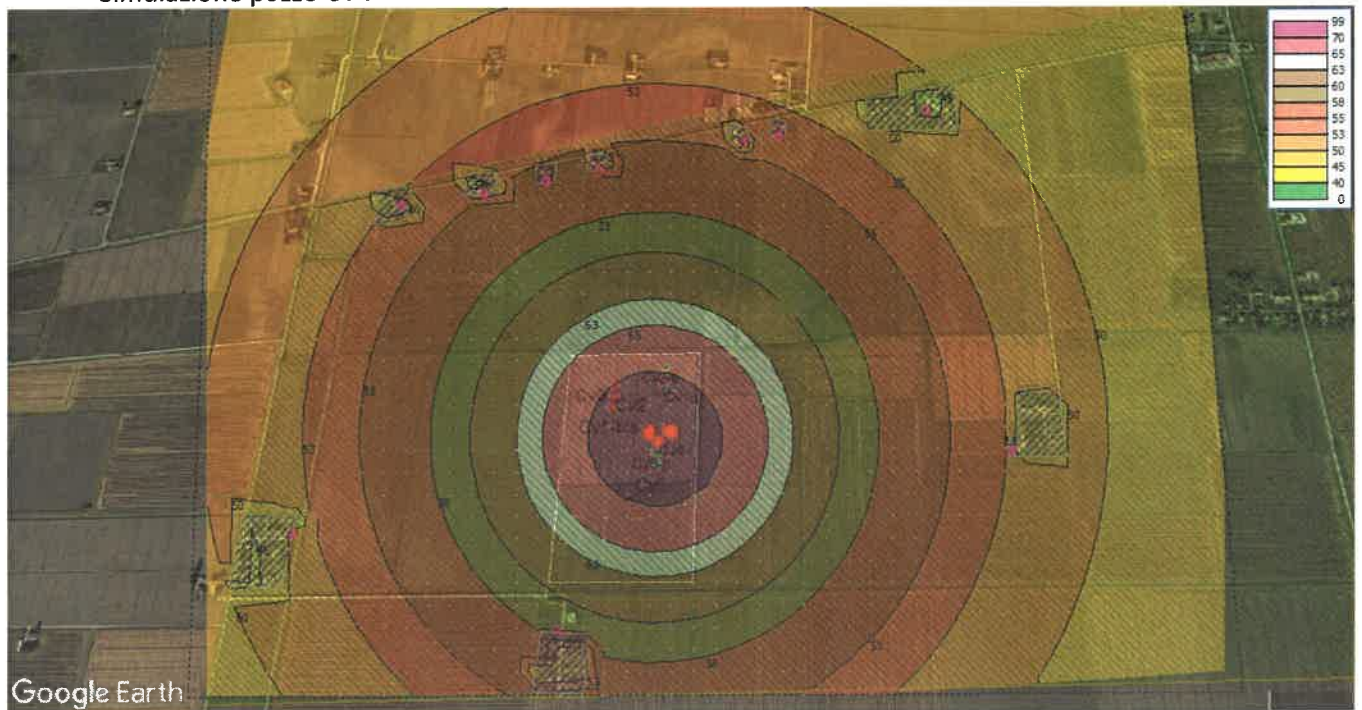
Recettori	Lp
R1	49.6
R2	40.6
R3	42.8
R4	45.9
R5	47.3
R6	52.1
R7	50.5
R8	49.7
R9	39.8
R10	41.7

## Simulazione pozzo CV1



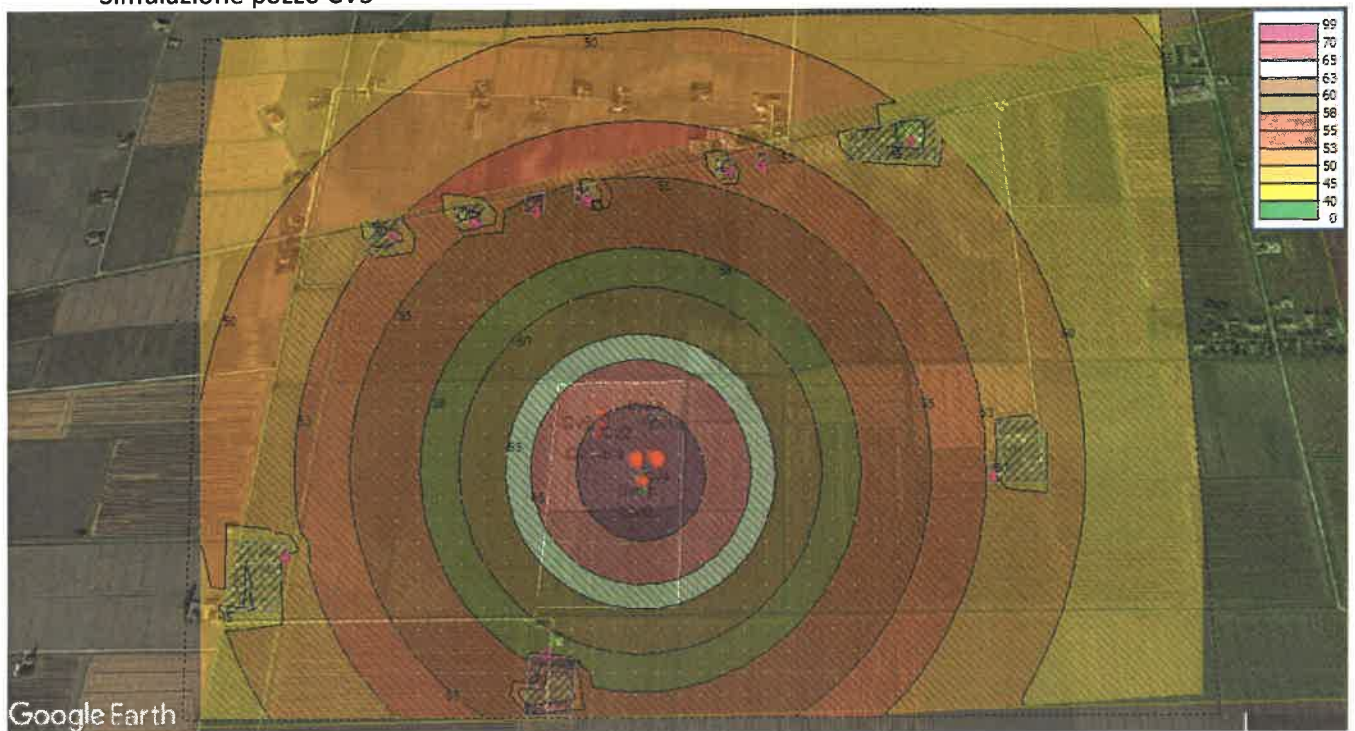
Recettori	Lp
R1	49.8
R2	40.7
R3	42.7
R4	45.7
R5	47.1
R6	51.9
R7	50.3
R8	49.6
R9	39.6
R10	41.7

# Simulazione pozzo CV4



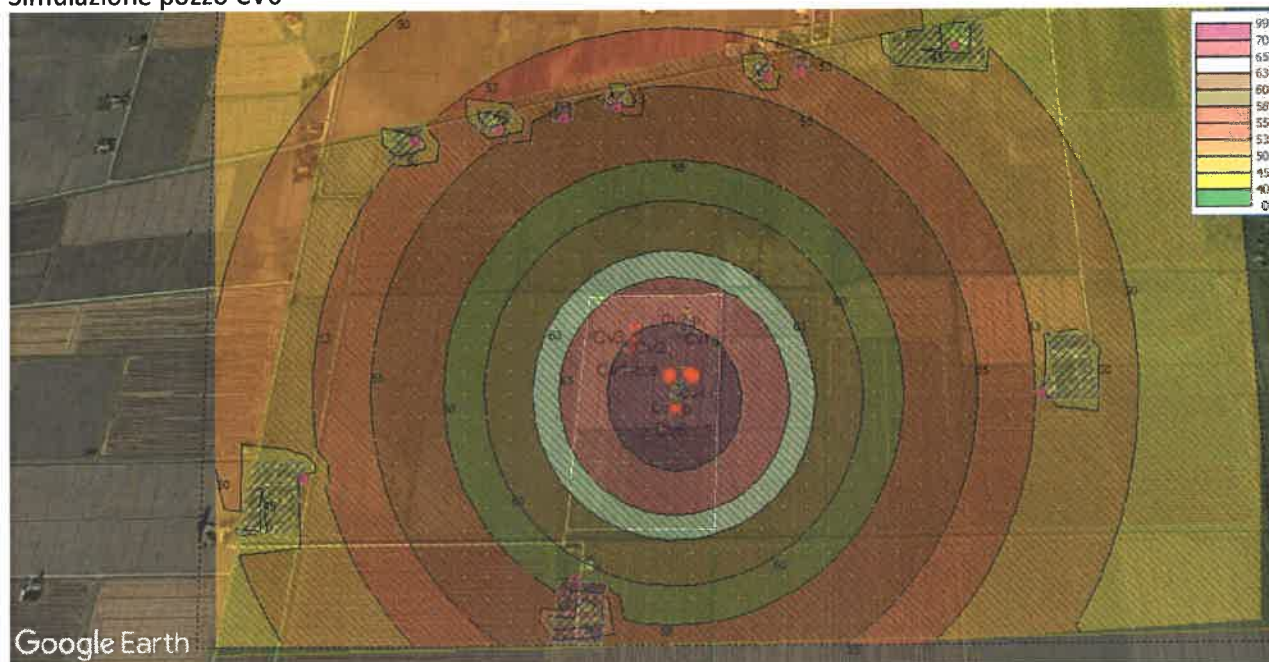
Recettori	Lp
R1	52.1
R2	41.4
R3	41.5
R4	44.0
R5	44.9
R6	49.6
R7	48.2
R8	47.6
R9	38.3
R10	41.8

# Simulazione pozzo CV5



Recettori	Lp
R1	52.4
R2	41.4
R3	41.3
R4	43.8
R5	44.7
R6	49.4
R7	48.0
R8	47.4
R9	38.1
R10	41.7

### Simulazione pozzo CV6



Recettori	Lp
R1	52.7
R2	41.5
R3	41.2
R4	43.6
R5	44.4
R6	49.2
R7	47.8
R8	47.2
R9	37.9
R10	41.7

**Tabella di confronto pozzi**

Recettori	LpCV1	LpCV2	LpCV3	LpCV4	LpCV5	LpCV6
<b>R1</b>	49.8	49.6	49.4	52.1	52.4	52.7
<b>R2</b>	40.7	40.6	40.5	41.4	41.4	41.5
<b>R3</b>	42.7	42.8	42.9	41.5	41.3	41.2
<b>R4</b>	45.7	45.9	46.0	44.0	43.8	43.6
<b>R5</b>	47.1	47.3	47.6	44.9	44.7	44.4
<b>R6</b>	51.9	52.1	52.3	49.6	49.4	49.2
<b>R7</b>	50.3	50.5	50.7	48.2	48.0	47.8
<b>R8</b>	49.6	49.7	49.9	47.6	47.4	47.2
<b>R9</b>	39.6	39.8	39.9	38.3	38.1	37.9
<b>R10</b>	41.7	41.7	41.6	41.8	41.7	41.7

*Si precisa che, nelle diverse simulazioni, sono state prese in esame tutte le sorgenti sonore desumibili dal lay-out di cantiere a ns. disposizione.*

#### **g. Tabella dei livelli di pressione sonora di normativa**

Le seguenti tabelle sono estratte dal D.P.C.M. del 14/11/97 che determina i valori limite di emissione, immissione delle sorgenti sonore ed i valori di qualità da conseguire:

**Tabella A: classificazione del territorio comunale (art.1)**

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 ed 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 impiegano 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 attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

**Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)**

<b><i>Classi di destinazione d'uso del territorio tempi di riferimento</i></b>		
	<b><i>diurno (06.00-22.00) notturno (22.00-06.00)</i></b>	
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (art. 3)**

<b>Classi di destinazione d'uso del territorio tempi di riferimento</b>		
<i>diurno (06.00-22.00) notturno (22.00-06.00)</i>		
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

## **6) ANALISI DEI RISULTATI**

Occorre preliminarmente segnalare che si sono riscontrati, durante la campagna di rilievi fonometrici, livelli insolitamente bassi di rumore residuo, tipici comunque della zona in esame.

Tale considerazione implica che i livelli sonori di rumore residuo rilevati non forniscono alcun contributo ai livelli di previsione derivanti dalla simulazione delle emissioni sonore degli impianti, in corrispondenza delle facciate degli edifici; pertanto, nella condizione peggiore tra quelle derivanti dalla simulazione, si otterrebbe un livello sonoro in corrispondenza delle facciate, pari a circa 53.0 dB(A).

Tale livello sonoro, derivante dalla simulazione eseguita, consente di garantire il rispetto dei livelli assoluti di immissione per il periodo diurno e notturno, ed al contempo dovrebbe garantire, valutando un decadimento del rumore dall'esterno all'interno delle abitazioni di almeno 4/5 dB(A), l'inapplicabilità del criterio differenziale per il periodo diurno. Tale considerazione non è altrettanto applicabile per il periodo notturno, durante il quale pertanto non risulta rispettato il criterio differenziale di immissione.

In conseguenza di ciò **occorre prevedere degli interventi di mitigazione acustica; in particolare si rende necessaria la realizzazione di barriere antirumore al perimetro dell'area d'impianto ed una protezione acustica da installarsi attorno al rotore, posto a 40 m ed all'argano di tiraggio, a 10 m da terra.**

La simulazione per determinare l'altezza delle barriere antirumore, è stata realizzata nella condizione peggiore possibile, ovvero come se tutte le correzioni dovute all'assorbimento acustico fossero uguali a 0, considerando anche il suolo come riflettente.

In tali condizioni, l'altezza delle barriere antirumore al confine è stimabile attorno a 6,00 m, mentre occorre prevedere delle schermature in quota al rotore ed all'argano di tiraggio; per ciascuno di essi si prevede l'installazione sulla struttura portante di pannelli acustici tipo ECHO Barrier H10 (si veda scheda tecnica allegata), installati su due livelli, per un'altezza di circa 4,10 m.

Nelle pagine successive si riportano i risultati della simulazione acustica dei livelli di rumore previsti ai recettori, una volta realizzati gli interventi di bonifica acustica indicati.

## BONIFICA ACUSTICA

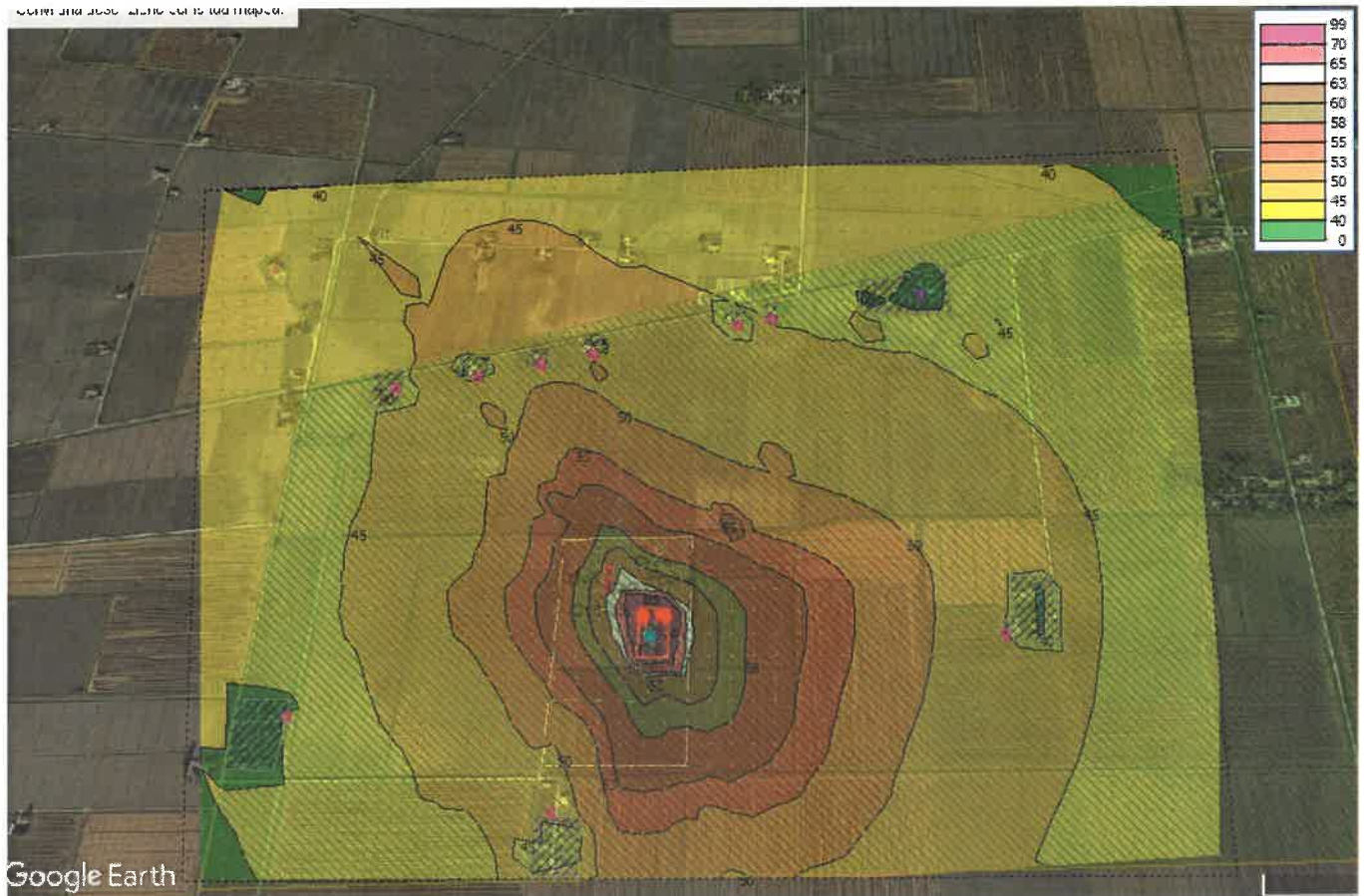
**SIMULAZIONE DOPO INSERIMENTO BARRIERE AL CONFINE DI CANTIERE ( $h = 6.00$  m) E DI SCHERMATURE MOBILI SUGLI ARGANI DI TIRAGGIO E SUL ROTORE**

Simulazione pozzo CV6



Recettori	Lp
R1	42.1
R2	31.6
R3	34.2
R4	36.7
R5	38.2
R6	43.0
R7	39.0
R8	38.6
R9	30.2
R10	35.9

## Simulazione pozzo CV5



Recettori	Lp
R1	41.8
R2	31.5
R3	34.2
R4	37.0
R5	38.4
R6	42.1
R7	39.2
R8	38.7
R9	30.3
R10	35.9

## Simulazione pozzo CV4

Pozzi di perforazione  
Scrivi una descrizione per la tua mappa



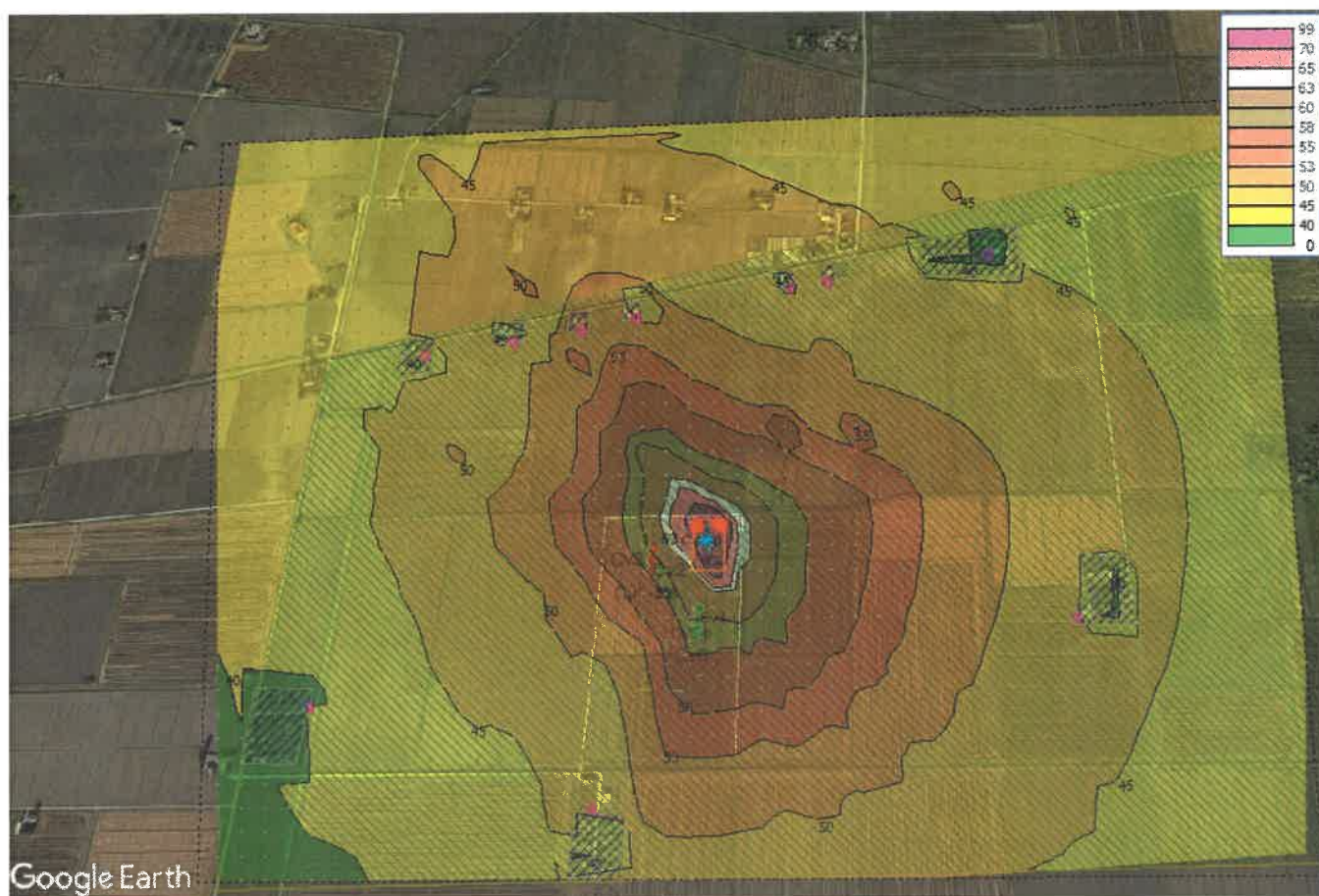
Recettori	Lp
R1	41.7
R2	31.2
R3	34.3
R4	40.4
R5	38.7
R6	42.3
R7	39.3
R8	38.8
R9	30.4
R10	35.9

## Simulazione pozzo CV3



Recettori	Lp
R1	40.8
R2	30.6
R3	34.4
R4	37.7
R5	40.3
R6	42.8
R7	41.2
R8	40.8
R9	32.1
R10	35.8

## Simulazione pozzo CV2



Recettori	Lp
R1	40.7
R2	30.5
R3	34.4
R4	38.7
R5	40.7
R6	42.5
R7	41.3
R8	40.9
R9	32.3
R10	35.8

## Simulazione pozzo CV1



Recettori	Lp
R1	40.7
R2	30.2
R3	34.4
R4	38.7
R5	40.9
R6	43.0
R7	41.4
R8	41.1
R9	32.3
R10	34.9

***Tabella di confronto pozzi dopo bonifica  
(inserimento barriere e protezioni ai pozzi a m 10 e m 40)***

Recettori	LpCV1	LpCV2	LpCV3	LpCV4	LpCV5	LpCV6
R1	40.7	40.7	40.8	41.7	41.8	42.1
R2	30.2	30.5	30.6	31.2	31.5	31.6
R3	34.4	34.4	34.4	34.3	34.2	34.2
R4	38.7	38.7	37.7	40.4	37.0	36.7
R5	40.9	40.7	40.3	38.7	38.4	38.2
R6	43.0	42.5	42.8	42.3	42.1	43.0
R7	41.4	41.3	41.2	39.3	39.2	39.0
R8	41.1	40.9	40.8	38.8	38.7	38.6
R9	32.3	32.3	32.1	30.4	30.3	30.2
R10	34.9	35.8	35.8	35.9	35.9	35.9

## **7) ANALISI DEI RISULTATI**

La verifica del rispetto o meno dei limiti previsti dalla vigente normativa consiste nell'analizzare due distinti parametri:

a. Il cosiddetto **criterio assoluto**, vale a dire il confronto dei livelli sonori rilevati per tutto l'arco del periodo di riferimento in esame (nel caso specifico quello diurno, dalle 06:00 alle 22:00 e quello notturno dalle 22:00 alle 06:00) con quelli limite fissati dalla norma per ogni zona del territorio comunale;

b. Il cosiddetto **criterio differenziale**, vale a dire il confronto della differenza tra il livello di rumore rilevato durante lo svolgimento dell'attività disturbante (**rumore ambientale**) e quello rilevato in assenza della stessa (**rumore residuo**), che non può superare, nel periodo di riferimento diurno i **5.0 dB(A)** e nel periodo di riferimento notturno i **3.0 dB(A)**, fermo restando i limiti di applicabilità di detto criterio, che sono fissati in **50 dB(A)** a finestre aperte, e in **35 dB(A)** a finestre chiuse per il rumore ambientale in periodo diurno e **40 dB(A)** a finestre aperte, e in **25 dB(A)** a finestre chiuse per il rumore ambientale in periodo notturno, misurati all'interno delle abitazioni; in altre parole, qualora il livello ambientale a finestre chiuse o aperte non superi rispettivamente i 35 dB(A) in periodo diurno ed i 25 dB(A) in periodo notturno o i 50 dB(A) in periodo diurno ed i 40 dB(A) in periodo notturno, tale livello è da considerarsi accettabile e non si procede pertanto alla verifica del criterio differenziale.

Dai risultati della simulazione e delle successive elaborazioni, si evince il rispetto del valore limite assoluto d'immissione e del valore limite di emissione, per il periodo diurno e notturno, in tutti i punti (recettori) presi in esame anche sommando il contributo del rumore residuo, peraltro molto basso.

Per quanto riguarda il criterio differenziale d'immissione, per il periodo diurno è chiara la non applicazione e quindi l'accettabilità, per quanto riguarda il periodo notturno invece anche sommando energeticamente il valore più alto di residuo misurato 36.0 dB(A) ed il più alto livello di emissione calcolata 43.0 dB(A) il risultato è pari a 43.8 dB(A), che considerato il decadimento da esterno ad interno, che con questo tipo di sorgenti si attesta intorno a 4/5 dB(A), dovrebbe garantire la non applicabilità e di conseguenza l'accettabilità.

Si precisa altresì, che al fine di garantire una cautela sui risultati ottenuti, gli algoritmi utilizzati ai fini del calcolo sono stati utilizzati con attenuazione pari a zero, quindi tutti i fattori di attenuazione dovuti alle varie componenti non sono stati considerati.

## SECONDA SEZIONE

### a. Sorgenti sonore

Nella tabella 1 che segue sono specificate tutte le sorgenti sonore coinvolte nelle lavorazioni di produzione di energia geotermica e la loro emissione sonora.

Tag	Descrizione	Componenti inclusi	Q.tà	Lw Unità dB(A)	Lw Totale dB(A)	Quota sorgente m	Dimensioni
1	Evaporatore HT	-	1	80,0	80,0	1,5	lunghezza: 20,5 m, diametro: 2,0 m.
2	Preiscaldatore HHT	-	1	80,0	80,0	1,5	lunghezza: 19,5 m, diametro: 1,7 m.
3	Evaporatore LT	-	1	80,0	80,0	1,5	lunghezza: 18,0 m, diametro: 2,0 m.
4	Preiscaldatore LT	-	1	80,0	80,0	1,5	lunghezza: 19,0 m, diametro: 1,5 m.
5	Preiscaldatore LHT	-	1	80,0	80,0	1,5	lunghezza: 19,0 m, diametro: 1,8 m.
A	Cabinato turbine-generatore	turbine, generatore elettrico, valvole di controllo, aperture del cabinato	1	90,0	90,0	-	lunghezza: 25 m, larghezza: 15 m, altezza: 9 m
6	Turbina	HT e LT	2	106,0	109,0	1,5	lunghezza: 3 m, larghezza: 2 m, altezza: 2 m

Tag	Descrizione	Componenti inclusi	Q.tà	Lw Unità dB(A)	Lw Totale dB(A)	Quota sorgente m	Dimensioni
7	Generatore elettrico		1	108,0	108,0	1,5	lunghezza: 4 m, larghezza: 3 m, altezza: 2 m
8	Valvola di regolazione		2	104,0	107,0	2,0	lunghezza: 0,5 m, larghezza: 0,5 m, altezza: 0,5 m
9	Centraline di lubrifica		2	88,0	91,0	-	lunghezza: 2,7 m, larghezza: 1,2 m, altezza: 2 m
B1	Cabinato pompe ciclo HT	Pompe del fluido di lavoro (HT)	1	87,0	87,0	-	lunghezza: 22,0 m, larghezza: 7,0 m, altezza: 6 m
10	Pompe del fluido di lavoro (HT)		6	99,6	107,4	1,0	lunghezza: 3 m, larghezza: 1 m, altezza: 1 m
B2	Cabinato pompe ciclo LT	Pompe del fluido di lavoro (LT)	1	77,0	77,0	-	lunghezza: 18,5 m, larghezza: 7,0 m, altezza: 6,0 m
11	Pompe del fluido di lavoro (LT)		5	90,7	97,7	1,0	lunghezza: 3 m, larghezza: 1 m, altezza: 1 m
12	Dry cooler	Raffreddamento generatore	2	78,0	81,0	-	lunghezza: 1,8 m, larghezza: 1 m, altezza: 2 m
13	Condensatore ad aria HT – 38 baie	Ventilatore, motore e trasmissione	76	85,0	103,8	11	-
14	Condensatore ad aria LT – 24 baie	Ventilatore, motore e trasmissione	48	85,0	101,8	11	-
15	Unità aria compressa	Compressore dell'aria	1	82,0	82,0	-	lunghezza: 3 m, larghezza: 6 m, altezza: 3 m
16	Edificio elettrico	Quadri di alta e bassa tensione, quadri di controllo, sala controllo	1	83,0	83,0	-	lunghezza: 60 m, larghezza: 30 m, altezza: 6 m
17	Tubazione vapore	Collettore ACC HT (38 bays)	1	86,0	86,0	8	diametro: 0,9 m lunghezza: 190 m
18	Tubazione vapore	Collettore ACC LT (24 bays)	1	86,0	86,0	8	diametro: 0,85 m lunghezza: 120 m
19	Tubazione vapore	Scarico turbina HT	1	84,0	84,0	3,5 (indicative)	diameter: 1,6 m, length: 30 m.
20	Tubazione vapore	Scarico turbina LT	1	84,0	84,0	3,5 (indicative)	diameter: 1,4 m, length: 30 m.

Le turbine, il generatore elettrico e le valvole di controllo sono installate all'interno di un idoneo cabinato insonorizzato, così come è possibile installare le pompe del fluido di lavoro ORC in appositi cabinati insonorizzati (componenti A e B1- B2 nello schema P22060-ENG.ILY-1000). La potenza sonora di ciascun elemento all'interno dei cabinati insonorizzati è stata esplicitata nel caso in cui la simulazione della propagazione del rumore sia calcolata senza l'abbattimento del rumore degli edifici.

Anche le tubazioni di scarico delle turbine e i collettori del vapore ACC devono essere insonorizzati. Il condensatore ad aria rappresenta la fonte di rumore più rilevante; le emissioni sonore riportate includono tutti i componenti della unità ventilatore, composta da ventilatore, trasmissione e motore. Le relative emissioni sonore sono state calcolate considerando il punto di funzionamento nominale dell'apparecchiatura.

**Emissioni sonore dopo l'insonorizzazione:** Si riporta di seguito la tabella 2 che fornisce gli spettri di rumore normalizzati (in bande d'ottava) delle principali sorgenti (per ciascuna banda di frequenza è riportata la differenza in dB rispetto al valore complessivo riportato in Tabella 2).

Componente	Descrizione	Hz	62,5	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1-5	Scambiatori di calore (evaporatori e preriscaldatori)	dB(A)	-10,8	-3,8	-5,8	-9,8	-12,8	-14,8	-14,8	-16,8
A	Cabinato turbine-generatore	dB(A)	-14,1	-15,5	-10,9	-11,1	-1,4	-14,0	-25,9	-22,4
6	Turbine	dB(A)	-60,0	-23,9	-19,8	-18,0	-16,2	-1,3	-8,2	-13,1
7	Generatore elettrico	dB(A)	-29,0	-18,0	-8,0	-6,0	-5,0	-6,0	-25,0	-21,0
8	Valvole di regolazione	dB(A)	-46,2	-36,2	-24,7	-20,2	-9,0	-4,8	-4,0	-8,1
9	Centraline di lubrifica	dB(A)	-16,3	-14,2	-7,7	-7,8	-2,5	-13,8	-23,1	-28,2
B1-B2	Cabinato pompe	dB(A)	-2,8	-10,7	-15,0	-17,6	-5,6	-12,0	-23,8	-25,6
10-11	Pompe del fluido di lavoro (HT e LT)	dB(A)	-16,0	-16,0	-17,0	-16,0	-7,0	-3,0	-8,0	-13,0
12	Dry cooler	dB(A)	-18,7	-14,7	-14,3	-8,0	-4,3	-5,7	-10,3	-16,7
13-14	ACC HT e LT – 62 baie	dB(A)	-21,5	-11,7	-7,2	-5,1	-5,1	-11,4	-14,8	-20,2
15	Unità aria compressa	dB(A)	-15,9	-14,6	-15,7	-11,6	-1,9	-7,4	-20,6	-38,8
16	Edificio elettrico	dB(A)	-9,0	-9,0	-9,0	-9,0	-9,0	-9,0	-9,0	-9,0
17-18	Tubazione vapore – Collettore ACC	dB(A)	-16,7	-6,7	-2,7	-12,7	-25,7	-11,7	-33,7	-9,7
19-20	Tubazione vapore - Scarico turbina	dB(A)	-18,2	-3,2	-5,2	-10,2	-23,2	-10,7	-30,2	-17,2

## **b. Orario di funzionamento**

L'orario previsto per il funzionamento dell'attività produttiva è 24 ore su 24, 7 giorni su 7 fino a conclusione delle perforazioni:

## **c. Connessioni strutturali**

Le sorgenti e le pertinenze in esame non sono strutturalmente connesse con i recettori. Per tale motivo si ritengono ininfluenti i moti vibrazionali eventualmente prodotti dagli impianti ai fini di un reale disturbo acustico ai fruitori delle unità immobiliari in esame.

Per quanto attiene le risultanze dell'indagine fonometrica si rimanda a quanto descritto nei paragrafi precedenti, in particolare da pag. 9 a pag. 19.

## **d. Livelli sonori attesi ai recettori individuati**

Al fine di definire i livelli di rumore attesi dall'attività in esame, si è proceduto a realizzare un modello di propagazione acustica attraverso il software "I.Noise", utilizzando i dati di potenza acustica misurati e dichiarati dalla ditta operativa responsabile della realizzazione della centrale di produzione di energia geotermica e immettendo le sorgenti nel modello.

La base cartografica utilizzata è *Google Earth Pro*

**I.Noise** è un software previsionale dedicato alla modellazione della propagazione sonora. Il programma considera le più importanti variabili relative al sito in esame, quali la disposizione degli edifici, la topografia, le barriere acustiche, il tipo di suolo, gli effetti meteorologici, ecc.. in accordo con la ISO 9613 sulla determinazione del rumore ambientale.

Lo standard ISO 9613 del 1996 è il metodo di previsione del rumore più utilizzato al mondo. Molti paesi fanno riferimento alla ISO 9613 nella loro legislazione sul rumore. Tuttavia, lo standard ISO 9613 non contiene linee guida per l'implementazione del software di qualità garantita, il che porta a differenze tra le applicazioni nei risultati calcolati. Nel 2015 questo è cambiato con il rilascio di ISO/TR 17534-3. Questo standard di qualità fornisce chiare raccomandazioni per l'interpretazione del metodo ISO 9613. iNoise supporta pienamente questi consigli. I modelli e i risultati per i 19 casi di test sono inclusi nel software.

I risultati dell'elaborazione della propagazione acustica delle sorgenti nelle normali condizioni di prova sono espressi nelle grafiche e nelle tabelle riepilogative riportate di seguito.

## SIMULAZIONE DI PROPAGAZIONE ACUSTICA

### *Simulazione centrale geotermica*



Ricettori	Lp
R1	42.0
R2	38.2
R3	33.9
R4	35.6
R5	38.4
R6	39.0
R7	37.4
R8	37.0
R9	34.8
R10	41.2

## 8) ANALISI DEI RISULTATI

La verifica del rispetto o meno dei limiti previsti dalla vigente normativa consiste nell'analizzare il rispetto o meno di due distinti parametri:

a. Il cosiddetto criterio assoluto, vale a dire il confronto dei livelli sonori rilevati per tutto l'arco del periodo di riferimento in esame (nel caso specifico quello diurno, dalle 06:00 alle 22:00 e quello notturno dalle 22:00 alle 06:00) con quelli limite fissati dalla norma per ogni zona del territorio comunale;

b. Il cosiddetto criterio differenziale, vale a dire il confronto della differenza tra il livello di rumore rilevato durante lo svolgimento dell'attività disturbante (rumore ambientale) e quello rilevato in assenza della stessa (rumore residuo), che non può superare, nel periodo di riferimento diurno i **5.0 dB(A)** e nel periodo di riferimento notturno i **3.0 dB(A)**, fermo restando i limiti di applicabilità di detto criterio, che sono fissati in **50 dB(A)** a finestre aperte, e in **35 dB(A)** a finestre chiuse per il rumore ambientale in periodo diurno e **40 dB(A)** a finestre aperte, e in **25 dB(A)** a finestre chiuse per il rumore ambientale in periodo notturno; in altre parole, qualora il livello ambientale a finestre chiuse o aperte non superi rispettivamente i 35 dB(A) in periodo diurno ed i 25 dB(A) in periodo notturno o i 50 dB(A) in periodo diurno ed i 40 dB(A) in periodo notturno, tale livello è da considerarsi accettabile e non si procede pertanto alla verifica del criterio differenziale.

Dai risultati della simulazione e delle successive elaborazioni, si evince il rispetto del valore limite assoluto d'immissione e del valore limite di emissione, per il periodo diurno e notturno, in tutti i punti (recettori) presi in esame anche sommando il contributo del rumore residuo, peraltro molto esiguo.

Per quanto riguarda il criterio differenziale d'immissione, per il periodo diurno è chiara la non applicazione e quindi l'accettabilità, per quanto riguarda il periodo notturno invece anche sommando energeticamente il valore più alto di residuo misurato 36.0 dB(A) ed il più alto livello di emissione calcolata 42.0 dB(A) il risultato è pari a 43.0 dB(A), che considerato il decadimento da esterno ad interno, che con questo tipo di sorgenti si attesta intorno a 4/5 dB(A) si dovrebbe garantire la non applicazione e di conseguenza l'accettabilità.

Si precisa altresì, che al fine di garantire una cautela sui risultati ottenuti, gli algoritmi utilizzati ai fini del calcolo sono stati utilizzati con attenuazione pari a zero, quindi tutti i fattori di attenuazione dovuti alle varie componenti non sono stati considerati, per quanto riguarda le sorgenti si sono considerate le seguenti ipotesi:

- Il funzionamento simultaneo di tutte le apparecchiature è considerato al massimo carico continuo.
- I livelli di potenza sonora da utilizzare nelle simulazioni e riportati nelle tabelle sono stati calcolati dai livelli di pressione sonora e dalle dimensioni dell'apparecchiatura nel caso in cui non fossero disponibili informazioni dirette dai produttori.
- I dati sul rumore forniti dai produttori sono sempre associati alle tolleranze e il normale intervallo di tolleranza è  $\pm 2\text{dB}$ . I valori dichiarati in questo documento sono riferiti al caso peggiore.

## **9) CONCLUSIONI**

### **PRIMA SEZIONE**

Per la fase di cantiere si può concludere che si rendono necessari interventi di bonifica acustica sia al contorno dell'area di cantiere, con barriere antirumore di altezza pari a 6,00 m, sia sui gruppi di perforazione, come ben evidenziato nei paragrafi precedenti, da pag. 26 a pag. 35.

Una volta realizzati gli interventi di bonifica acustica indicati, risulteranno rispettati i livelli assoluti di immissione nonché i livelli di emissione, come dimostrato dai risultati della simulazione effettuata presso i recettori individuati.

Per quanto attiene il criterio differenziale, esso risulterà rispettato in virtù di quanto dedotto a pag. 35 del presente documento.

Si precisa che sarà necessario effettuare misurazioni fonometriche in opera, ad opere di mitigazione eseguite, per verificare la reale emissione sonora delle lavorazioni oggetto del presente studio.

### **SECONDA SEZIONE**

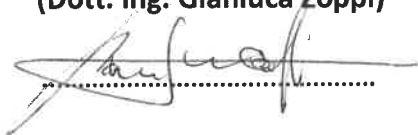
Per la fase operativa della centrale geotermica, alla luce di quanto riportato nella simulazione vi cui alle pag. 36 fino a pag. 41, si può concludere che, nella configurazione di progetto indicata, risulteranno rispettati i livelli assoluti di immissione nonché i livelli di emissione, come dimostrato dai risultati della simulazione effettuata presso i recettori individuati.

Per quanto attiene il criterio differenziale, esso risulta rispettato in virtù di quanto dedotto a pag. 40

Si vuole sottolineare che, nella simulazione, sono state assunte le condizioni di funzionamento degli impianti e ambientali

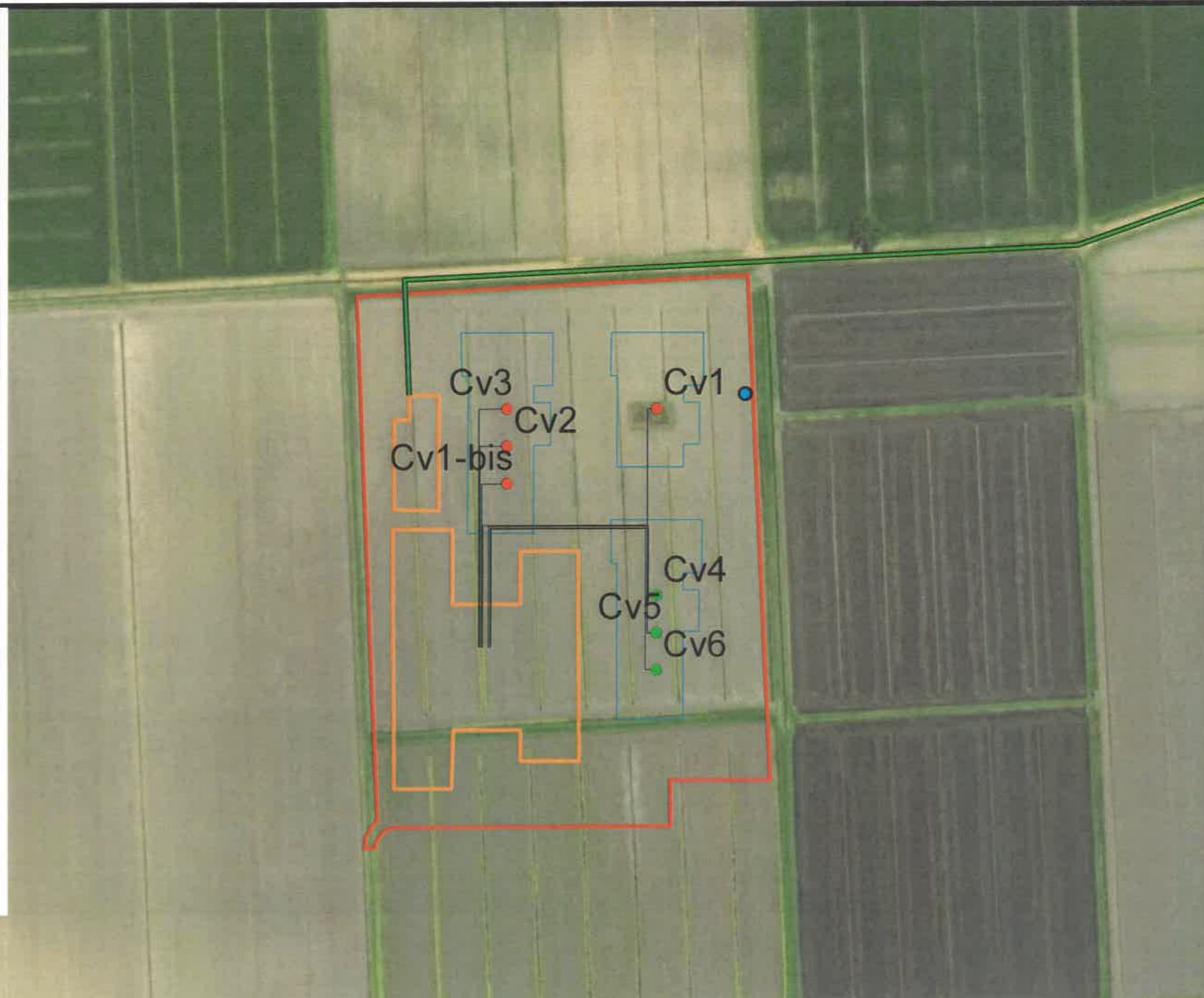
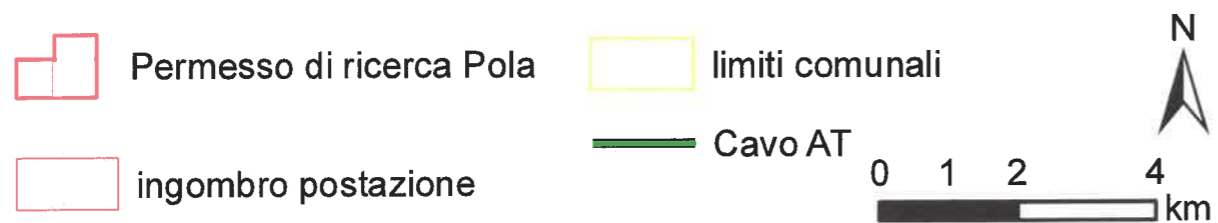
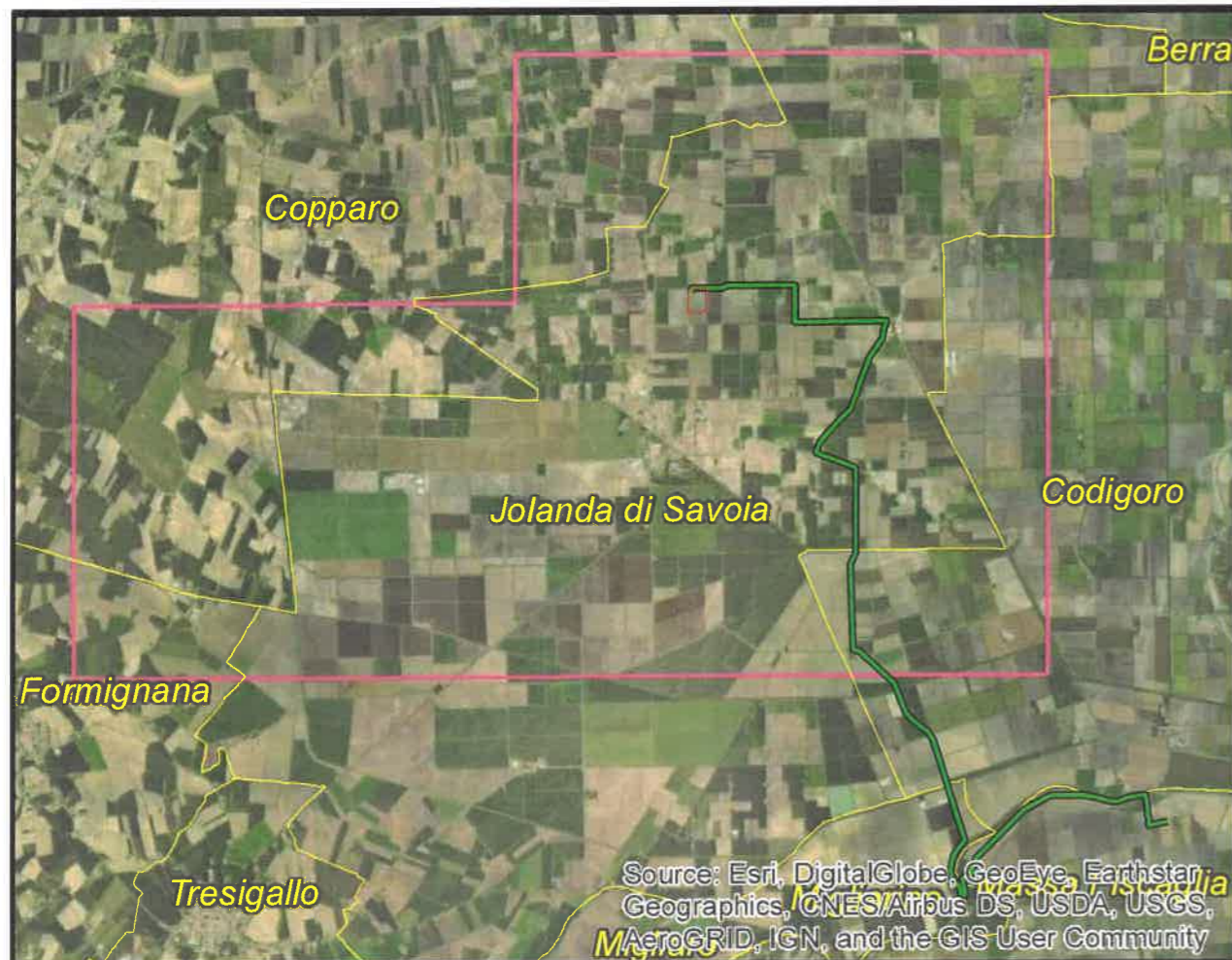
Si precisa comunque che sarà nostra cura, effettuare misurazioni fonometriche in opera per verificare la reale emissione sonora delle attività in esercizio, oggetto del presente documento, nella reale e definitiva configurazione.

In fede  
Per SALF SCaRL  
(Dott. Ing. Gianluca Zoppi)

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gianluca Zoppi', is written over a horizontal dotted line.

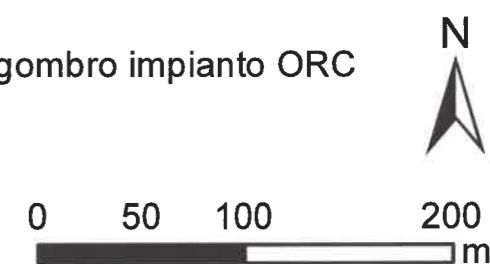
**ALLEGATI**

- Lay-out generale del cantiere;
- Lay-out generale dell'impianto geotermico;
- Dichiarazione di conformità del software di simulazione acustica utilizzato;
- Estratto certificati di taratura della strumentazione utilizzata;
- Scheda tecnica delle barriere ECHO Barrier.

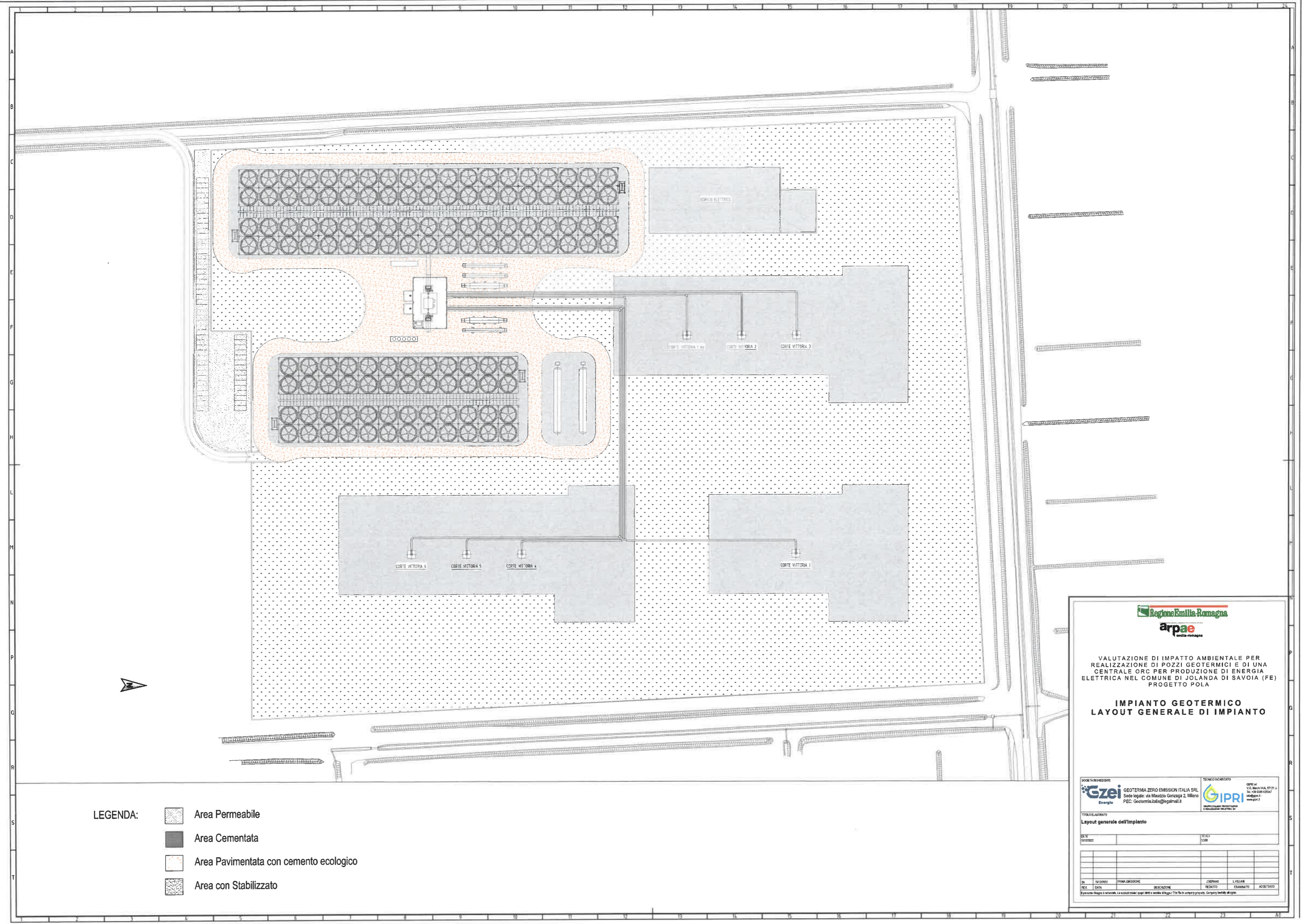


#### Legenda





- Pozzi di presa
- Pozzi di resa
- pozzo per approvvigionamento postazione
- cavo AT
- Connessioni superficie
- postazioni
- ingombro area progetto
- ingombro impianto ORC



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



LEGENDA:

-  Area Permeabile
-  Area Cementata
-  Area Pavimentata con cemento ecologico
-  Area con Stabilizzato



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE PER  
REALIZZAZIONE DI POZZI GEOTERMICI E DI UNA  
CENTRALE ORC PER PRODUZIONE DI ENERGIA  
ELETTRICA NEL COMUNE DI JOLANDA DI SAVOIA (FE)  
PROGETTO POLA

**IMPIANTO GEOTERMICO  
LAYOUT GENERALE DI IMPIANTO**

SOCIETÀ RICHIEDENTE: **Gzei** GEOTERMIA ZERO EMISSION ITALIA SRL  
Sede legale: via Maurizio Gonzaga 2, Milano  
PEC: Geotermia.italia@legalmail.it

TECNICO INCARICATO: **GIPRI**  
COPRI del V.C. Marchi MA, 87121 LU  
Tel. +39 0584 42547  
www.gipri.it

TITOLO ELABORATO: **Layout generale dell'impianto**

DATA: 15/10/2022  
REVISIONI:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	ESAMINATO	ACCETTATO
01	15/10/2022	PRIMA EMISSIONE	Z. BERNINI	L. VILLANI	

Il presente disegno è riservato. La sua utilizzazione è vietata senza il consenso scritto di Gzei. Tutti i diritti sono riservati. Copyright 2022 Gzei.

# DECLARATION OF CONFORMITY

We  
DGMR Software BV  
*(supplier's name)*

Casuariestraat 5, The Hague, THE NETHERLANDS  
*(address)*

declare under our sole responsibility that the product

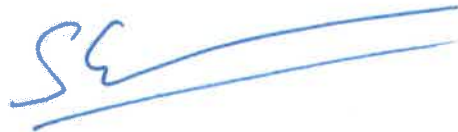
iNoise 2018.2, Release Date August 2018  
*(company name, trade mark/software name, software or update package, version No. File description: Major version. Minor version. Release. Build, release date)*

to which this declaration relates is in conformity with the following calculation method and/or QA report

Recommendations for quality assured implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-3, 2015  
*(Title and/or number and date of issue of the method)*

following the provisions of NT ACOU 107 – Acoustics: Framework for the Verification of Environmental Noise Calculation Software.

The declared conformity applies to situations covered by the above calculation method and the situations specified in the enclosed Result Comparison Form.



The Hague, August 2018      S.E. Hartog van Banda, signature  
*(Place and date of issue)*      *(Name & signature or equivalent marking of authorized person)*



Metrix Engineering Srl  
Via Martiri Di Nassirya, s.n.c.  
92020 Santo Stefano Quisquina (AG)  
Tel. 0922 992053 - Fax 0922 992156  
e-mail: info@metrix.tv - www.metrix.tv

Centro di Taratura LAT N° 171  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 171

Pagina 1 di 14  
Page 1 of 14

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0840519**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2019-05-23</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Ce.S.A.L. S.R.L.</b> <b>VIA CESARE BATTISTI, 35</b> <b>51100 PISTOIA</b>
-destinatario <i>receiver</i>	<b>Come sopra</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>STR140/2019</b>
- in data <i>date</i>	<b>2019-04-29</b>
- Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>FONOMETRO (CLASSE: 1)</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>01 dB (PRE-MIC: 01dB)</b>
- modello <i>model</i>	<b>HARMONIE - CH1</b> <b>(PRE: PRE 21 A - MIC: MCE 212)</b> <b>04335</b> <b>(PRE: 20491 - MIC: 43921)</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>2019-05-17</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2019-05-22</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>0840519</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	

il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 171 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° 171 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 Tecnico

Engineer  
A. Mistrulli

LABORATORIO METROLOGICO  
**METRIX**  
ENGINEERING  
Accreditato al Centro  
Head of the Centre  
Dott. Marco Vito



Centro di Taratura LAT N° 171  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 171

Metrix Engineering Srl  
Via Merlino Di Nassirya, s.n.c.  
92020 Santo Stefano Quisquina (AG)  
Tel. 0322 992053 - Fax 0322 992156  
e-mail: info@metrix.tv - www.metrix.tv

Pagina 1 di 12  
Page 1 of 12

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0850519**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione date of issue	2019-05-23
- cliente customer	Ce.S.A.L. S.R.L. VIA CESARE BATTISTI, 35 51100 PISTOIA
- destinatario receiver	Come sopra
- richiesta application	STR140/2019
- in data date	2019-04-29
- <u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	FILTRI 1/3 DI OTTAVA (CLASSE: 1)
- costruttore manufacturer	01 dB (PRE-MIC: 01dB)
- modello model	HARMONIE - CH1 (PRE: PRE 21 A - MIC: MCE 212)
- matricola serial number	04335 (PRE: 20491 - MIC: 43921)
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-05-17
- data delle misure date of measurements	2019-05-22
- registro di laboratorio laboratory reference	0850519

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 171 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° 171 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 Tecnico

Engineer

A. Misra



Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Dott. Mario Lelo



Centro di Taratura LAT N° 171  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 171

**Metrix Engineering Srl**  
Via Martiri Di Nassiriya, s.n.c.  
92020 Santo Stefano Quisquina (AG)  
Tel. 0922 992053 - Fax 0922 992156  
e-mail: info@metrix.tv - www.metrix.tv

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0830519**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2019-05-23</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Ce.S.A.L. S.R.L.</b> <b>VIA CESARE BATTISTI, 35</b> <b>51100 PISTOIA</b>
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Come sopra</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>STR140/2019</b>
- in data <i>date</i>	<b>2019-04-29</b>
- Si riferisce a <i>Referring to:</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>GALIBRATORE (CLASSE: 1)</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>LARSON DAVIS</b>
- modello <i>model</i>	<b>CA250</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>2360</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2019-05-17</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2019-05-22</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>0830519</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 171 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la 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° 171 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 Tecnico  
Engineer  
Misuratore  
*[Signature]*

**LABORATORIO METROLOGICO**  
**METRIX ENGINEERING**  
Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Dott. Marco Leto  
*[Signature]*

# ECHO BARRIER®

Environmentally Sound

## EU 3.5™ Acoustic Barrier

### Specifications



World-leading  
temporary noise control.

# ECHO BARRIER®

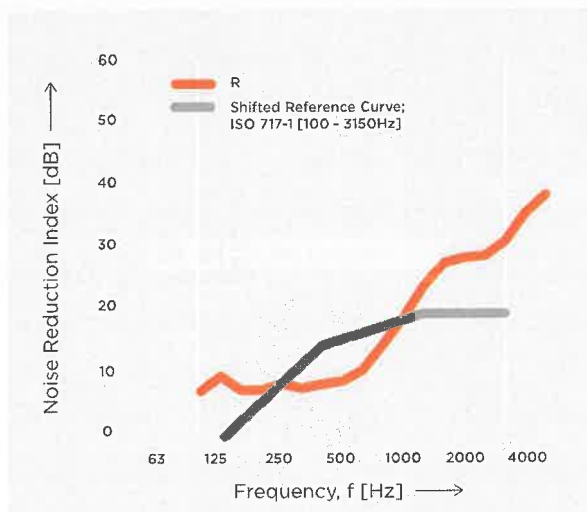
Environmentally Sound

## EU 3.5™ Acoustic Barrier

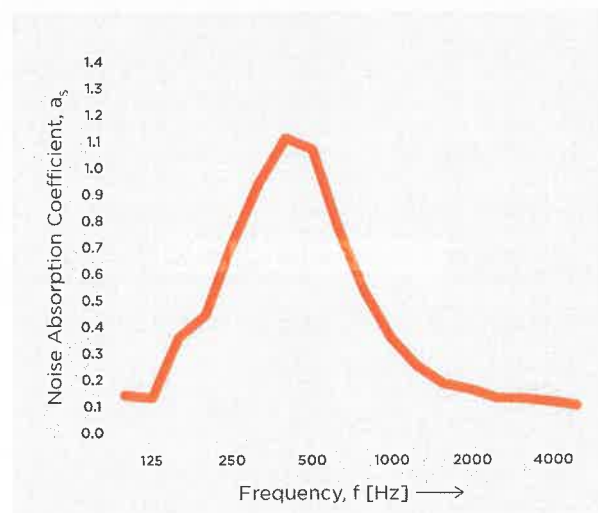
The Echo Barrier EU 3.5™ is a temporary portable acoustic barrier that has been designed to fit on one standard 3.5m (12ft) fence panel making it ideal to cover large areas quickly. It has a very good noise reduction and absorption. It is lightweight, durable and water, fire and temperature resistant.



NOISE REDUCTION



NOISE ABSORPTION



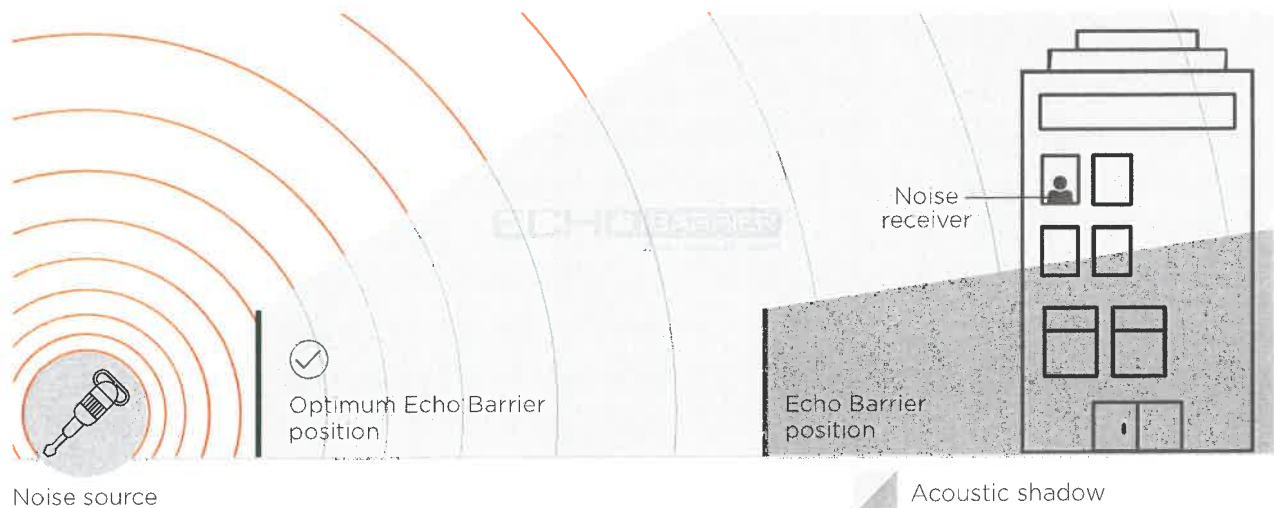
## EU 3.5™ Acoustic Barrier specifications

Max Noise Reduction (Lab Tested)*	37.8 dB
Max Noise Absorption (Lab Tested)*	100%
Height	2050 mm (6 ft 9 in)
Width	3650 mm (12 ft)
Weight	10.5 kg (23 lb)
Water resistant	Yes
Fire resistant	Yes - material components have various levels of protection as per their data sheets. <b>PVC Front: Burning behaviour:</b> ISO 3795 <100 mm/min. <b>Membrane Back: Flammability:</b> BS EN ISO 14116: 2008 - BS EN ISO 15025
Dust	Yes
Cold resistant	Yes (-40 degrees)
UV resistant	Yes - material components have various levels of protection as per their data sheets
Safety features	Night-time reflective stripe, hazard icons
Quick install	2 person in 30 seconds with installation kits, foldable
Installation kits	Yes
Anti-theft	Security cable, Datatag ID
Cleaning	Power wash
Identification code part number	Unique RFID number per unit
Manufacturer's warranty	1 year
Colour	Opal green

Full independent laboratory results can be obtained on request to [info@echobarrier.com](mailto:info@echobarrier.com)

## Effective installation

Position barriers closer to the noise source for maximum acoustic shadow



## What makes our acoustic barriers so effective?



### Front outer layer

Extremely durable, waterproof, high quality PVC, with optimum mass to ensure maximum noise reduction whilst retaining a professional appearance.



### Acoustic absorbent

Lightweight acoustic composite prevents noise reflecting off the barrier.



### Waterproof breathable fabric

Multiple purpose breathable fabric allows noise to be absorbed while ensuring no water enters the barrier.

