

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

# IMPIANTO DI PROVVIDENZA

## Intervento di rifacimento e potenziamento Comune di L'Aquila (AQ)

### Progetto Definitivo per Autorizzazione

# STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

File: GRE.EEC.D.99.IT.H.17171.00.100.00 Studio Previsionale di Impatto Acustico.docx

00	27/07/2022	Prima Emissione	GRAIA	F. Maugliani C. Piccinin	A. Balestra																
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED																
<b>GRE VALIDATION</b>																					
		Support Team:	Project Engineer: <b>P. VIGANONI</b>																		
COLLABORATORS		VERIFIED BY	VALIDATED BY																		
PROJECT / PLANT PROVVIDENZA		<b>GRE CODE</b>																			
		GROUP	FUNCIÓN	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
		GRE	EEC	D	9	9	I	T	H	1	7	1	7	1	0	0	1	0	0	0	0
CLASSIFICATION		PUBLIC	UTILIZATION SCOPE			PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE															
<p><i>This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.</i></p>																					

R.00	27.07.2022	GRAIA	MFr/Bal
<b>Versione</b>	<b>Data</b>	<b>Redatto</b>	<b>Verificato</b>

**Lombardi SA** Ingegneri Consulenti  
Via del Tiglio 2, C.P. 934, CH-6512 Bellinzona-Giubiasco  
Telefono +41(0)91 735 31 00  
www.lombardi.group, info@lombardi.group

## INDICE

1.	INTRODUZIONE	1
1.1	Contesto generale e scopo del lavoro	1
1.2	Premessa	1
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3.	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ	4
3.1	Descrizione attività nella fase di cantiere	6
3.2	Descrizione attività nella fase di esercizio	7
4.	DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO	9
4.1	Inquadramento area	9
4.2	Descrizione recettori principali	10
5.	LIMITI ACUSTICI	11
5.1	Piano Regolatore Generale comunale	11
5.2	Infrastrutture Stradali	13
5.3	Infrastrutture Ferroviarie	14
6.	MONITORAGGIO ACUSTICO	15
6.1	Metodologia e strumentazione usata per il monitoraggio acustico	15
6.2	Monitoraggio acustico ante operam	18
7.	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI CANTIERE	19
7.1	Caratteristiche delle sorgenti di rumore	19
7.2	Modello di simulazione acustica	20
7.3	Valori della simulazione acustica	22
8.	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI ESERCIZIO	26
9.	VERIFICA DI CONFORMITÀ CON I LIMITI ACUSTICI	27
9.1	Verifica limiti assoluti di accettabilità	27
9.2	Verifica limiti differenziali	28
10.	CONCLUSIONI	30

11.	ALLEGATO 1 – SCHEDE MISURE ACUSTICHE ESEGUITE	32
12.	ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	39

## INDICE DELLE FIGURE

<b>Figura 1:</b>	Inquadramento generale sottostazione centrale Provvidenza .....	1
<b>Figura 2:</b>	Disegno di progetto .....	4
<b>Figura 3:</b>	Galleria piezometrica di monte .....	5
<b>Figura 4:</b>	Galleria piezometrica di valle .....	5
<b>Figura 5:</b>	Galleria di scarico .....	6
<b>Figura 6:</b>	Area di intervento nei pressi della centrale esistente .....	6
<b>Figura 7:</b>	Area di intervento in quota .....	7
<b>Figura 8:</b>	Sezione della centrale A-A .....	8
<b>Figura 9:</b>	Sezione della centrale B-B .....	8
<b>Figura 10:</b>	Sezione della centrale C-C .....	8
<b>Figura 11:</b>	Planimetria collegamenti idraulici Provvidenza .....	9
<b>Figura 12:</b>	Ubicazione recettori principali .....	10
<b>Figura 13:</b>	Inquadramento territoriale ed urbanistico aree di intervento e recettori .....	12
<b>Figura 14:</b>	Ubicazione postazioni di misura .....	15
<b>Figura 15:</b>	Postazione PR-1 .....	16
<b>Figura 16:</b>	Postazione PR-1 .....	16
<b>Figura 17:</b>	Postazione PR-2 .....	16
<b>Figura 18:</b>	Postazione PR-2 .....	16
<b>Figura 19:</b>	Modello di simulazione – vista generale .....	21
<b>Figura 20:</b>	Fase di Cantiere Scenario 1   Mappa della rumorosità a quota 4 m .....	23
<b>Figura 21:</b>	Fase di Cantiere Scenario 2   Mappa della rumorosità a quota 4 m   AREA CANTIERE IMPIANTI BETONAGGIO E FRANTUMAZIONE .....	24
<b>Figura 22:</b>	Fase di Cantiere Scenario 2   Mappa della rumorosità a quota 4 m   AREA CANTIERI GALLERIE PIEZOMETRICHE DI MONTE E VALLE, GALLERIA DI SCARICO E DEPOSITO TERRE DI SCAVO .....	25

## INDICE DELLE TABELLE

<b>Tabella 1:</b> Descrizione recettori .....	10
<b>Tabella 2:</b> Limiti acustici vigenti .....	11
<b>Tabella 3:</b> Limiti acustici vigenti ai recettori.....	11
<b>Tabella 4:</b> Fasce pertinenza strade .....	13
<b>Tabella 5:</b> Postazioni di misura monitoraggio ante operam.....	15
<b>Tabella 6:</b> Confronto valori misurati con limiti accettabilità .....	18
<b>Tabella 7:</b> Tabella sorgenti di rumore utilizzate nella modellazione .....	20
<b>Tabella 8:</b> Livelli pressione sonora stimati ai recettori .....	22
<b>Tabella 9:</b> Verifica conformità limiti di accettabilità fase di cantiere – Scenario 2 .....	27
<b>Tabella 10:</b> Verifica conformità limiti di accettabilità fase di esercizio, periodo diurno .....	27
<b>Tabella 11:</b> Verifica conformità limiti di accettabilità fase di esercizio, periodo notturno .....	28
<b>Tabella 12:</b> Verifica conformità limite differenziale fase di cantiere – Scenario 1.....	28
<b>Tabella 13:</b> Verifica conformità limite differenziale fase di cantiere – Scenario 2.....	28

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1 Contesto generale e scopo del lavoro

Enel Produzione SpA – HGT Design & Execution, ha affidato a Lombardi SA l'incarico professionale di ingegneria per la Progettazione Definitiva per Autorizzazione dell'intervento di realizzazione di due nuovi gruppi reversibili nell'impianto idroelettrico di Provvidenza, sito nel Comune di L'Aquila (AQ).

Attualmente la centrale di Provvidenza, che deriva dal serbatoio di Campotosto e restituisce nel serbatoio di Provvidenza, è dotata di tre gruppi di produzione: 2 turbine Francis ad asse orizzontale (Gr. 1-2) da 51.8 MW ed un gruppo Francis-reversibile ad asse verticale (Gr.3) da 52.2 MW.

L'intervento in progetto prevede la trasformazione dell'impianto di generazione esistente con un incremento della potenza in pompaggio e di conseguenza anche in generazione. L'idea di potenziamento nasce per iniziativa delle strutture Tecniche di Enel Green Power con lo scopo di sfruttare al meglio la risorsa idrica disponibile.

L'obiettivo della presente Relazione Tecnica è la valutazione previsionale di impatto acustico di:

- fase di cantiere dell'intervento;
- fase di esercizio a seguito della fine dei lavori.

### 1.2 Premessa

Nell'immagine seguente si riporta un'immagine aerea dell'area della Sottostazione della centrale oggetto di modifica.



**Figura 1:** Inquadramento generale sottostazione centrale Provvidenza

Lo studio si articola nelle seguenti attività:

- Inquadramento dell'area di progetto e definizione dei limiti acustici;
- Monitoraggio acustico: rilievi fonometrici in situ eseguiti in periodo diurno (06:00 - 22:00) e notturno (22:00 – 06:00) per la caratterizzazione del clima acustico e del rumore residuo ante operam nell'area di intervento e presso i recettori limitrofi più critici e potenzialmente disturbati;
- Simulazione acustica degli scenari acusticamente più critici della fase di cantiere mediante software previsionale, con ricostruzione tridimensionale degli edifici, delle sorgenti e dell'ambiente di propagazione;
- Valutazione previsionale dell'impatto acustico della fase di esercizio;
- Analisi dei risultati e verifica di conformità ai limiti acustici vigenti;
- Eventuale richiesta di deroga ai limiti acustici per la fase di cantiere;
- Valutazione di eventuali interventi di mitigazione acustica necessari al rispetto dei limiti.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Lo studio acustico è stato svolto seguendo le indicazioni e prescrizioni della seguente normativa nazionale e regionale:

- DPCM 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
- Legge n° 447/1995 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”;
- DPCM 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- DMA 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”;
- DPR 18 novembre 1998 n° 459 “Norme in materia di inquinamento da traffico ferroviario”;
- DPR 30 marzo 2004 n° 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447”;
- UNI ISO 9613-2:2006 “Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo”.
- Legge Regionale n. 23 del 17 luglio 2007 “Disposizioni per il contenimento e per la riduzione dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo”. “Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche”;
- D.G.R. n. 770/P del 14 novembre 2011 “ “Legge regionale 17 luglio 2007, n. 23 recante “Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo”. Approvazione criteri e disposizioni regionali”.



### 3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

Come anticipato nell'introduzione, attualmente la centrale di Provvidenza, che deriva dal serbatoio di Campotosto e restituisce nel serbatoio di Provvidenza, è dotata di tre gruppi di produzione: 2 turbine Francis ad asse orizzontale (Gr. 1-2) da 51.8 MW ed un gruppo Francis-reversibile ad asse verticale (Gr.3) da 52.2 MW.

Enel GP ritiene opportuno potenziare l'impianto di Provvidenza con l'installazione due nuovi gruppi reversibile per potenziare l'impianto anche alla luce della maggiore flessibilità operativa. È previsto di aumentare la potenza totale in pompaggio con il rifacimento completo della Centrale con due nuovi gruppi reversibili da 110 MW ciascuno.

Le caratteristiche preliminari dei nuovi gruppi sono le seguenti:

- Portata pompata pari a 72 mc/s;
- Portata turbinata pari a 86 mc/s.

Le nuove opere civili a progetto includono:

- una nuova centrale in caverna, che ospita i due nuovi gruppi reversibili da 110 MW;
- un nuovo pozzo piezometrico di monte ed il suo collegamento alla esistente galleria di adduzione;
- una nuova condotta forzata, che consiste nel collegamento al nuovo pozzo piezometrico, una discenderia in pozzo forzato con biforcazione per l'alimentazione dei due nuovi gruppi reversibili;
- una nuova galleria forzata di scarico/aspirazione verso valle (serbatoio Provvidenza), una camera paratoie ed una nuova presa dal serbatoio di Provvidenza;
- sistemi elettrici di potenza e controllo;
- una nuova eventuale sottostazione GIS da realizzarsi all'interno della esistente caverna di centrale con l'eliminazione di quella all'aperto ad eccezione degli stacchi per la partenza delle linee esistenti.

Il progetto prevede tre aree d'intervento, le prime due ubicate nei pressi della centrale esistente, la seconda in quota.

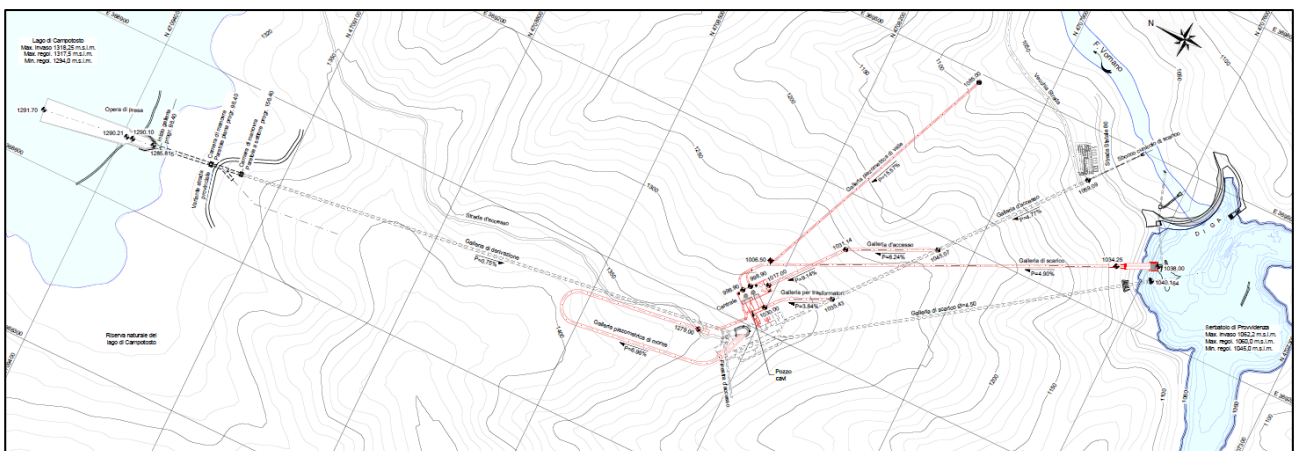


Figura 2: Disegno di progetto



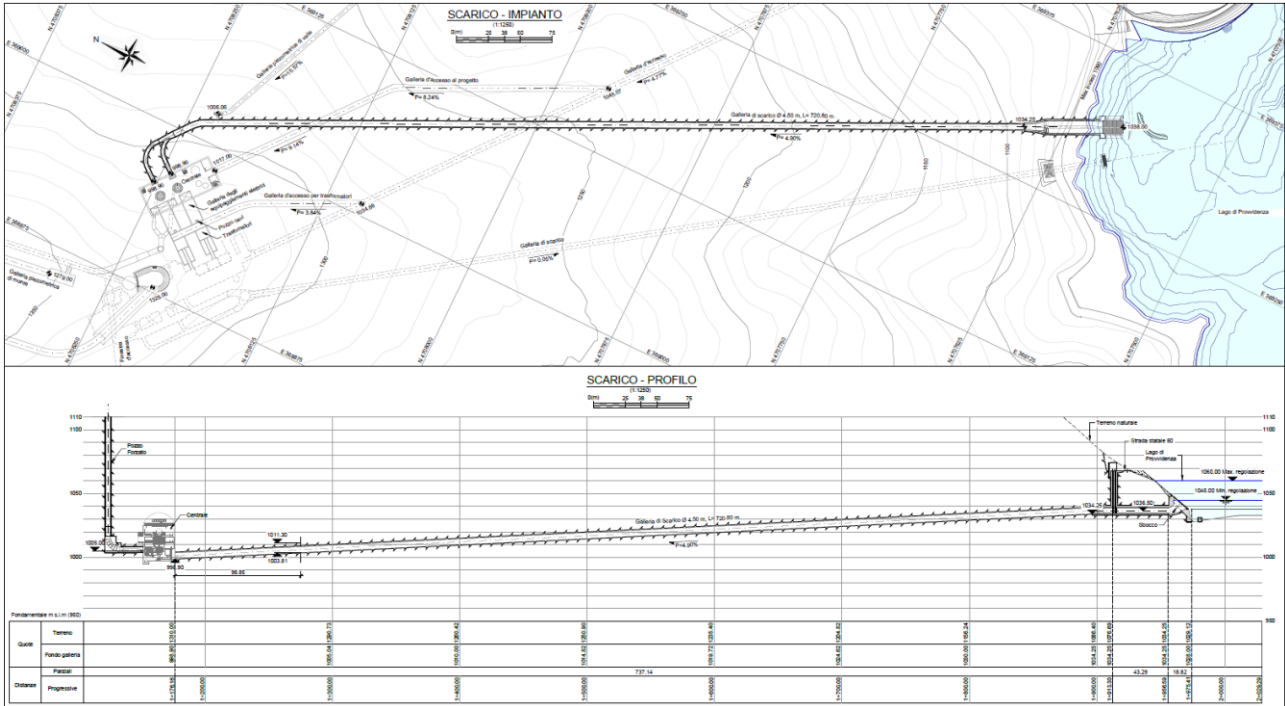


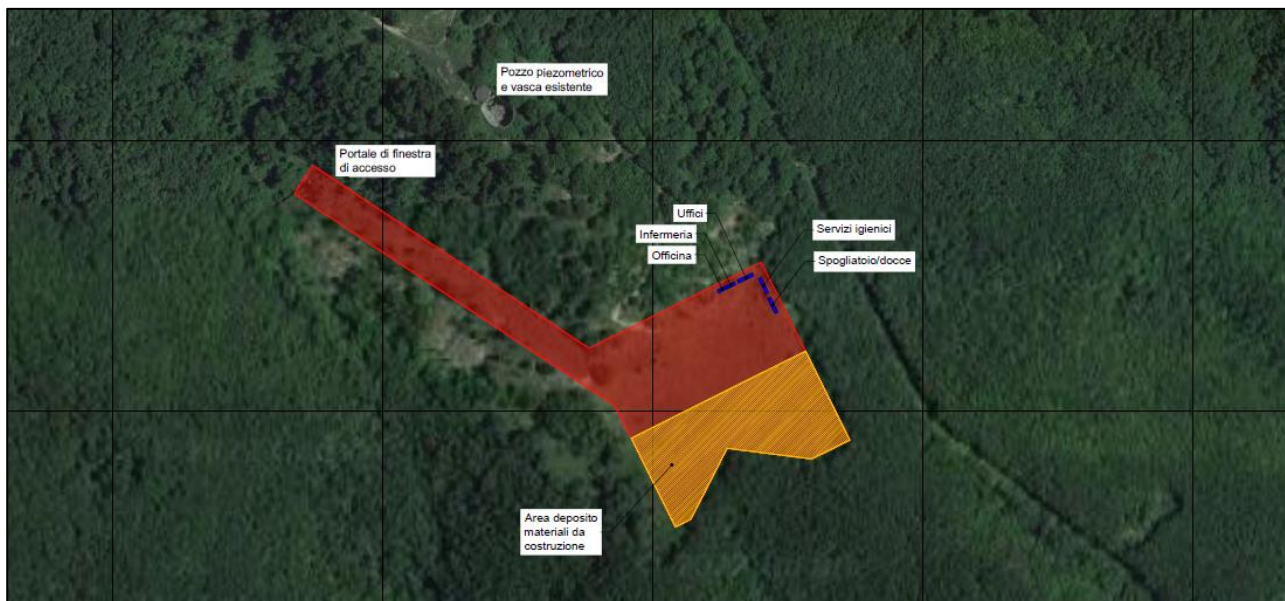
Figura 5: Galleria di scarico

### 3.1 Descrizione attività nella fase di cantiere

L'indicazione delle aree di cantiere è contenuta nella tavola denominata "Piano di cantierizzazione" GRE.EEC.D.99.IT.H.17171.00.070.00. Queste zone vengono rappresentate nelle figure seguenti.



Figura 6: Area di intervento nei pressi della centrale esistente



**Figura 7:** Area di intervento in quota

Il cantiere sarà attivo solamente nel periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00).

A seguito delle fasi di cantiere, avverranno le operazioni di collaudo e messa in esercizio del nuovo gruppo, consistenti in:

- Commissioning (prove funzionali in bianco, prove per parti);
- Primo avviamento;
- Perfezionamento funzionale;
- Collaudo e accettazione provvisoria;
- Esercizio provvisorio;
- Accettazione finale.

Gli scavi in sottoterraneo verranno eseguiti tramite tecnica convenzionale con esplosivo.

### **3.2 Descrizione attività nella fase di esercizio**

Nella fase di esercizio saranno attivi gli impianti esistenti e la nuova centrale in caverna sia nel periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) che notturno (22:00 – 06:00).

La nuova centrale in caverna sarà installata all'interno del versante, a circa 270 m dal piano campagna, con posizione individuata in modo da ottimizzare la connettività con l'impianto esistente.

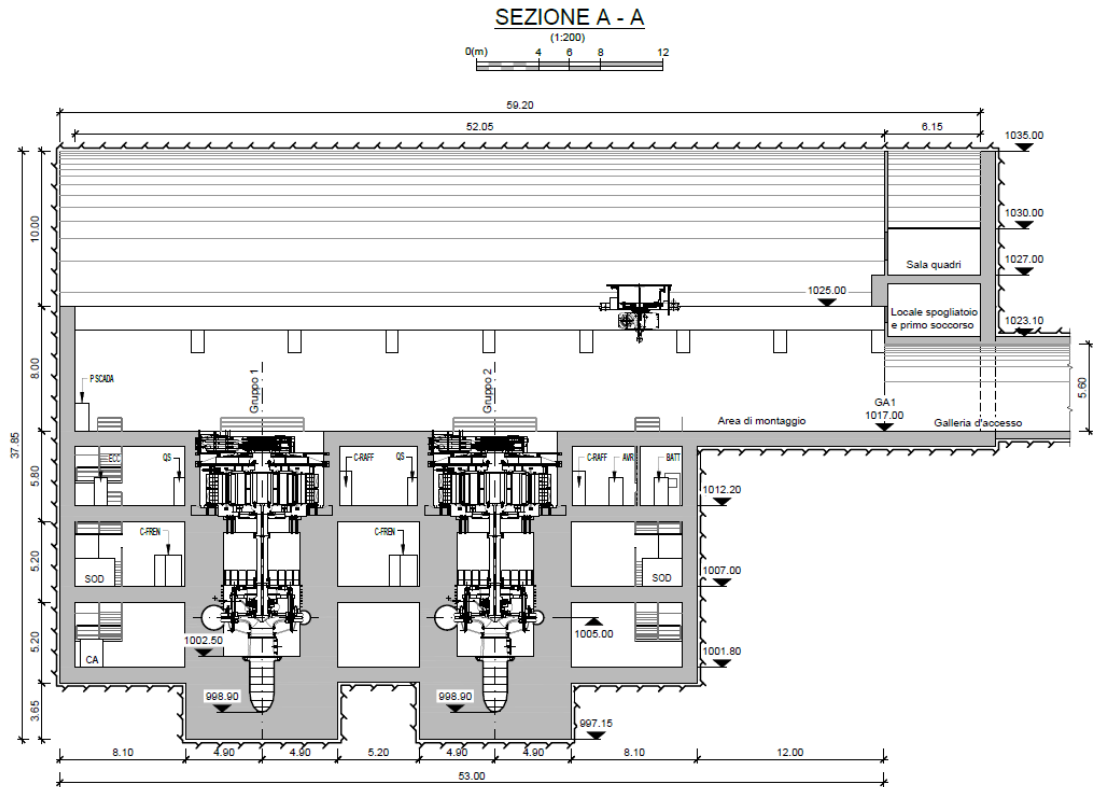


Figura 8: Sezione della centrale A-A

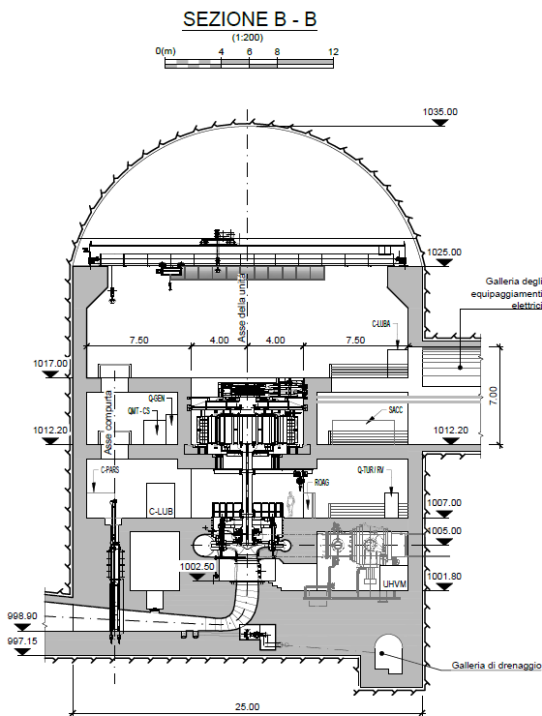


Figura 9: Sezione della centrale B-B

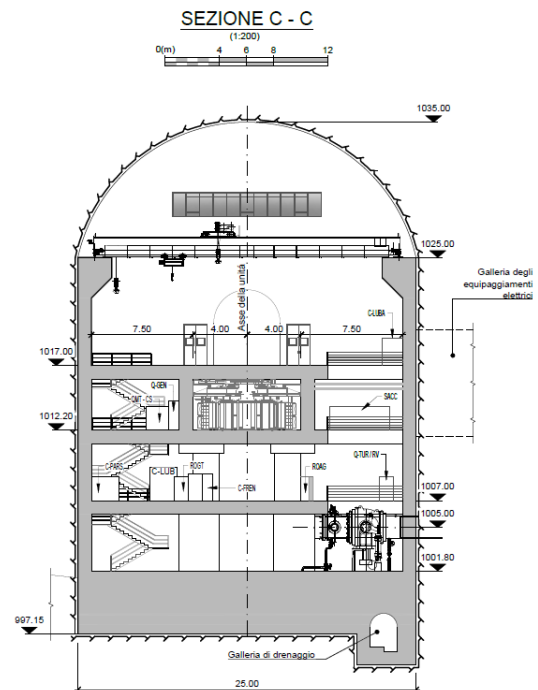


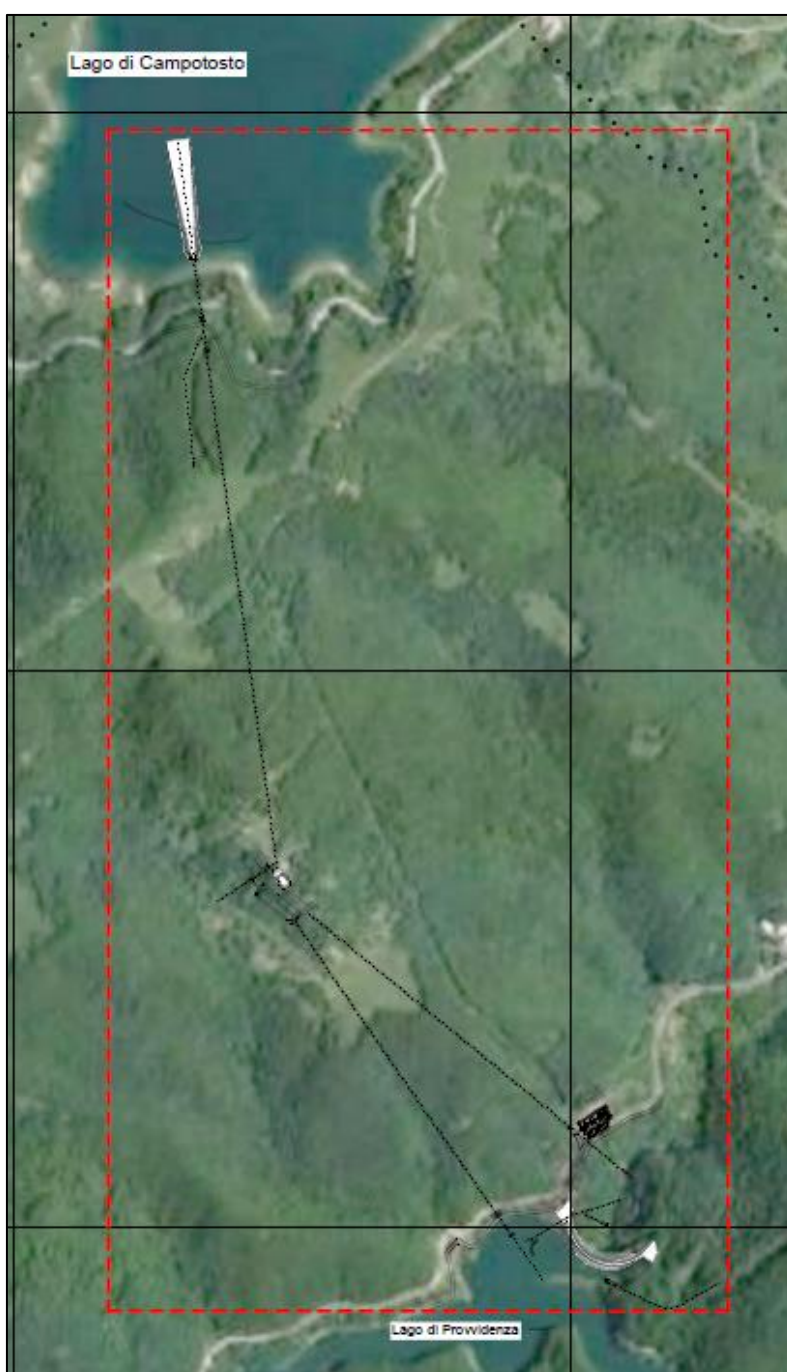
Figura 10: Sezione della centrale C-C

## 4. DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO

### 4.1 Inquadramento area

La centrale idroelettrica di Provvidenza collega idraulicamente, con derivazioni e restituzioni distinte, i serbatoi di:

- Campotosto, realizzato sbarrando il rio Fucino in comune di Campotosto (AQ) con tre dighe.
- Provvidenza, realizzato sbarrando il fiume Vomano in prossimità di L'Aquila (AQ) con una diga ad arco.



**Figura 11:** Planimetria collegamenti idraulici Provvidenza

Per la descrizione delle opere idrauliche e civili, si rimanda alla Relazione Idraulica.

L'area su cui insiste il progetto ha destinazione d'uso agricola/rurale/boschiva. Sono presenti sporadici borghi o edifici singoli residenziali.

La sorgente di rumore principale è la rumorosità derivante dal traffico veicolare sulla SS80.

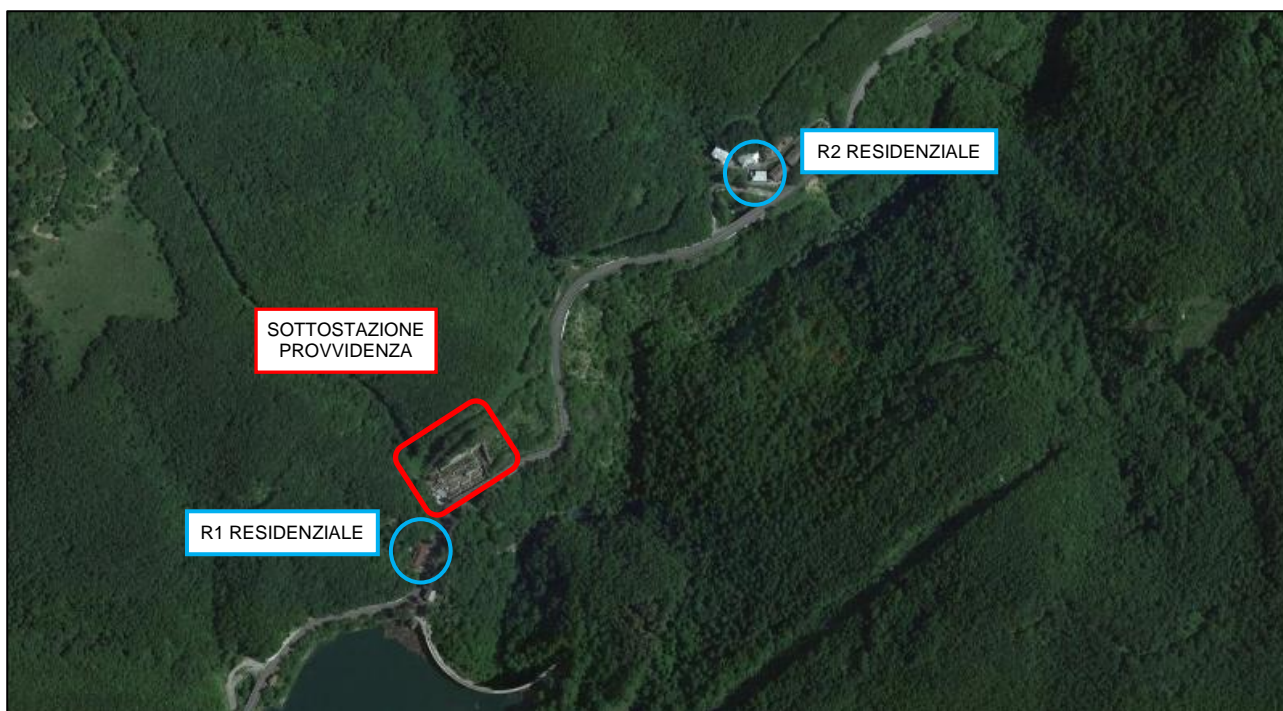
#### 4.2 Descrizione recettori principali

I recettori più critici individuati nelle aree circostanti, presi come riferimento nel presente studio, sono i seguenti:

POSTAZIONE	DESCRIZIONE / UBICAZIONE
R1	Edificio residenziale, casa di guardia della diga (proprietà Enel GP) A Sud dell'area di progetto tra la diga e la sottostazione esistente
R2	Edificio residenziale rappresentativo dell'ex Villaggio Enel (attualmente abbandonato) A Nord - Est della sottostazione esistente, sulla SS80.

**Tabella 1:** Descrizione recettori

Nella seguente immagine se ne riporta l'ubicazione:



**Figura 12:** Ubicazione recettori principali

## 5. LIMITI ACUSTICI

### 5.1 Piano Regolatore Generale comunale

Il Comune di L'Aquila (AQ) non ha approvato attualmente un Piano di Classificazione Acustica del Territorio, che risulta in fase di redazione.

In attesa di una futura zonizzazione acustica del territorio, ai sensi del DPCM 01/03/1991, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di "accettabilità":

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq (A)	LIMITE NOTTURNO Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

**Tabella 2:** Limiti acustici vigenti

Per definire i limiti acustici vigenti, è necessario fare riferimento al Piano Regolatore Generale comunale adottato. Tutte le informazioni a riguardo sono estratte dal nuovo P.R.G. e Carta delle unità Territoriali del Dipartimento di Ricostruzione, Settore Pianificazione.

Ai sensi del DPCM 01/03/1991, entrambi i recettori e le aree di intervento ricadono in aree classificate come "tutto il territorio nazionale". Nella seguente tabella vengono indicati i limiti acustici di accettabilità.

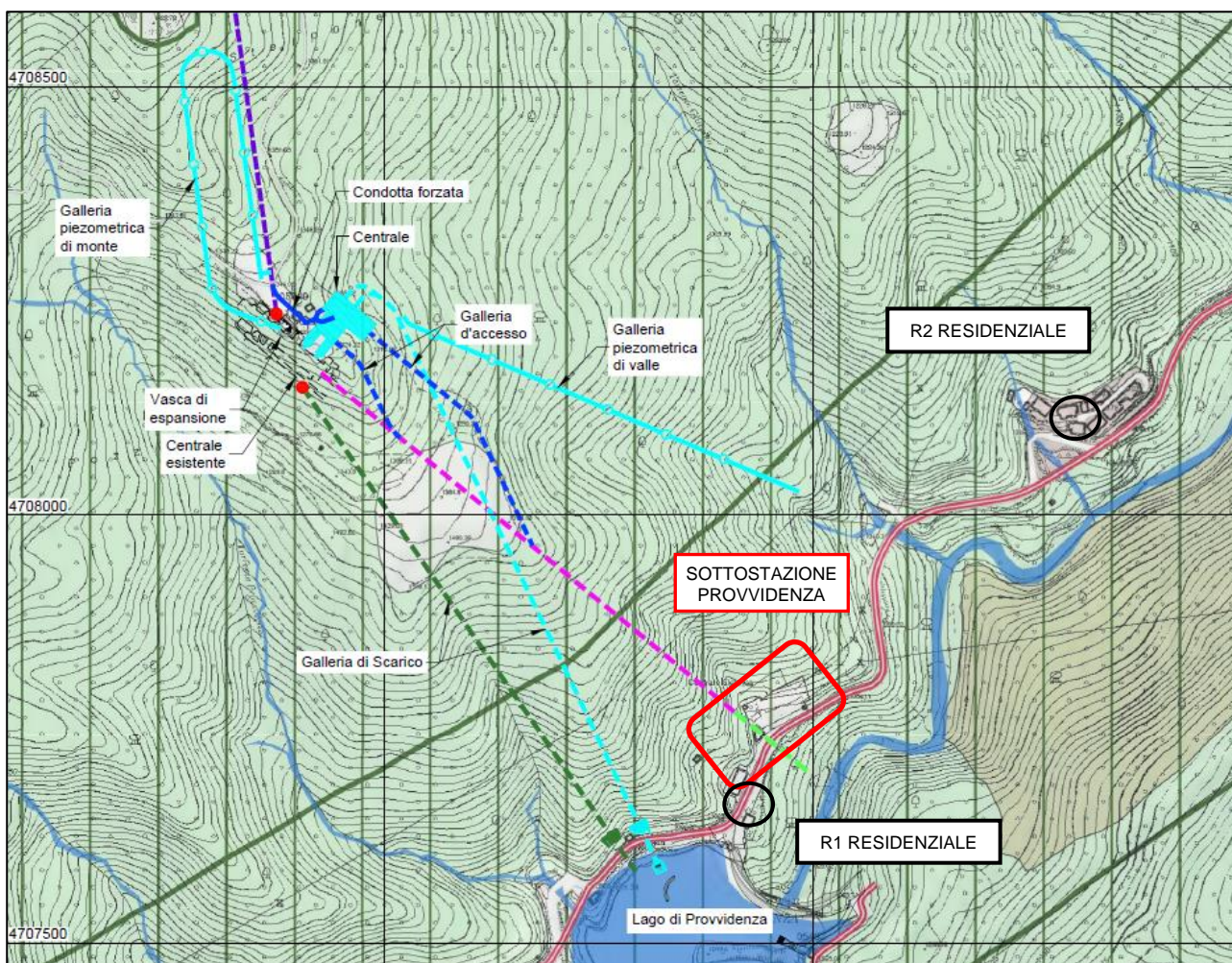
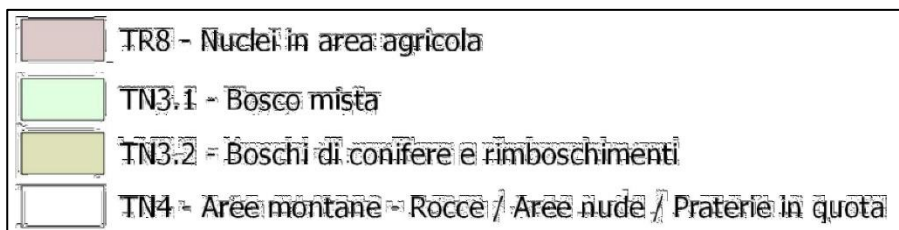
Visto che in fase di esercizio gli impianti saranno attivi nell'arco delle 24 ore giornaliere, si fa riferimento sia al periodo diurno (06:00 – 22:00) che a quello notturno (22:00 – 06:00).

POSTAZIONE	ZONIZZAZIONE	LIMITE DI ACCETTABILITÀ	
		DIURNO [dB(A)]	NOTTURNO [dB(A)]
R1	Tutto il territorio nazionale	70	60
R2	Tutto il territorio nazionale	70	60

**Tabella 3:** Limiti acustici vigenti ai recettori



Di seguito viene riportato l'estratto della tavola del P.R.G. del Comune di L'Aquila (AQ).



**Figura 13:** Inquadramento territoriale ed urbanistico aree di intervento e recettori

Per le sorgenti in progetto, per la fase di esercizio, in ambiente esterno è prevista inoltre la verifica di conformità con i limiti differenziali per i recettori residenziali.

Il D.P.C.M. 14.11.97 definisce il criterio del limite differenziale, che consiste nel verificare che, indipendentemente dalla Classe acustica di appartenenza, in ambiente abitativo a finestre aperte e chiuse, la differenza tra il rumore ambientale (rumore disturbante in aggiunta al rumore residuo) e il rumore residuo (ovvero quello che si rileva in assenza della sorgente disturbante) non superi il valore di 5 dB in periodo diurno (06:00–22:00) e di 3 dB in periodo notturno (22:00 – 06:00).

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

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

Il criterio differenziale non si applica 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.

## 5.2 Infrastrutture Stradali

La strada limitrofa all'area di intervento (SS80) è classificata come Extraurbana Secondaria Cb.

Secondo la Tabella 2 del Decreto Presidente della Repubblica n° 142 del 30 marzo 2004 i limiti vigenti sono i seguenti:

**Tabella 2 D.P.R. 142/2004**  
**(STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)**  
**(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)**

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (Secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	<i>definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.</i>			
F - locale		30				

\* Per le scuole vale il solo limite diurno

**Tabella 4:** Fasce pertinenza strade

Qualora i valori di cui alla tabella precedente e, al di fuori della fascia di pertinenza, i valori stabiliti nella tabella C del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Tali valori sono misurati al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1.5 m dal pavimento.

### **5.3 Infrastrutture Ferroviarie**

L'area in oggetto non ricade all'interno di nessuna fascia di pertinenza ferroviaria.

Il Decreto Presidente della Repubblica n° 459 del 18 novembre 1998 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995 (n° 447), in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario" fissa i valori limite di immissione per il rumore generato dall'esercizio delle infrastrutture delle ferrovie e delle linee metropolitane di superficie, con esclusione delle tramvie e delle funicolari.

## 6. MONITORAGGIO ACUSTICO

### 6.1 Metodologia e strumentazione usata per il monitoraggio acustico

I rilievi fonometrici hanno avuto lo scopo di determinare il clima acustico attuale ed il livello di rumorosità residuo ante operam. È stata eseguita una campagna di monitoraggio in periodo diurno ed una in periodo notturno con misure di breve durata (10 - 20 minuti) nelle seguenti postazioni:

POSTAZIONE	RECETTORE	DESCRIZIONE / UBICAZIONE
PR-1	R1	Fronte edificio residenziale, casa di guardia della diga A Sud dell'area di progetto tra la diga e la sottostazione esistente
PR-2	R2	Edificio residenziale rappresentativo dell'ex Villaggio Enel A Nord - Est della sottostazione esistente, sulla SS80.

**Tabella 5:** Postazioni di misura monitoraggio ante operam

Nell'immagine seguente è riportata l'ubicazione delle postazioni di misura.



**Figura 14:** Ubicazione postazioni di misura

Le misurazioni sono state eseguite secondo le prescrizioni del D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

Le schede delle misure acustiche eseguite sono riportate in Allegato 1.

Di seguito si riporta la documentazione fotografica relativa ai rilievi eseguiti:



**Figura 15:** Postazione PR-1



**Figura 16:** Postazione PR-1



**Figura 17:** Postazione PR-2



**Figura 18:** Postazione PR-2

La strumentazione è stata calibrata, prima e dopo ciascuna campagna di rilevamenti, ad una pressione costante di 94 dB con calibratore di livello sonoro di precisione. Il valore della calibrazione finale non si è discostato rispetto alla precedente calibrazione, per un valore superiore, od uguale a 0,5 dB (art. 2 comma 3 D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico”).

Il rilevamento è stato effettuato utilizzando una catena di misura microfono, preamplificatore, fonometro integratore, che soddisfa i requisiti imposti dai commi 1, 2, 3 e 4 dell’art. 2 del Decreto del Ministero dell’Ambiente 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”:

- Fonometro integratore IEC 61672/2002 – Class 1  
IEC 60651/2001 – IEC 60804/2000 – Type 1
- Calibratore CEI 29-14, IEC 942/1998 – Class 1
- Filtri per analisi in frequenza EN 61260 –1995 (IEC 1260)

Le misure sono state eseguite dall’ Ing. Moreno Barbieri e dall’ Ing. Mattia Viganò, personale competente in possesso dei requisiti indicati dalla Legge Quadro sul rumore 447/95 (Tecnico Competente in Acustica).

Gli strumenti utilizzati sono stati i seguenti:

- **fonometro** di marca “Larson Davis”, modello “831” (integratore e analizzatore “Real Time” monocanale), numero di serie 0004268, di “Classe 1”, conforme alle specifiche richieste dal D.P.C.M. 16/03/1998.
- **fonometro** di marca “Larson Davis”, modello “831” (integratore e analizzatore “Real Time” monocanale), numero di serie 0002098, di “Classe 1”, conforme alle specifiche richieste dal D.P.C.M. 16/03/1998.
- **microfono** per campo libero da 1/2”, marca “PCB Group Company”, modello 377B02, numero di serie LW166033, di “Classe 1”; attivando lo specifico SETUP, è stato possibile passare da microfono per campo libero FF (Free Field), a microfono ad incidenza casuale RI (Random incidence).
- **microfono** per campo libero da 1/2”, marca “PCB Group Company”, modello 377B02, numero di serie LW115648, di “Classe 1”; attivando lo specifico SETUP, è stato possibile passare da microfono per campo libero FF (Free Field), a microfono ad incidenza casuale RI (Random incidence).
- **calibratore** di marca “Larson Davis”, mod. “CAL 200”, numero di serie 13341, di “Classe 1”.

La strumentazione sopra descritta è conforme agli standard EN60651/1994 e 60804/1994 per la Classe 1. Come richiesto dal D.P.C.M. 16/3/98, il fonometro ed il calibratore vengono tarati almeno ogni due anni da un Laboratorio Accreditato di Taratura (centro LAT).

Gli ultimi certificati di taratura sono stati rilasciati con i seguenti riferimenti:

- LAT 163/23448/9-A del 04/09/2020 per il fonometro LD 831 s.n.4268;
- LAT 163/26192-A del 26/11/2021 per il fonometro LD 831 s.n.2098;
- LAT 163/23447-A del 04/09/2020 per il calibratore LD s.n.13341.

Gli estratti dei certificati di taratura sono riportati in Allegato 2.

Il fonometro è stato impostato per l’acquisizione dei valori di livello sonoro e dei parametri statistici con intervallo di campionamento di 1 secondo.

L’analisi ed elaborazione dei dati è stata effettuata con software Noise & Vibration Works.

Eventuali eventi anomali, non indicativi del clima acustico presente nell'area, sono stati mascherati in fase di elaborazione delle misure.

Le condizioni atmosferiche si sono rivelate idonee allo svolgimento delle misure, con assenza di pioggia, vento, neve e nebbia.

Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento. Le misure sono avvenute in giorno feriale rappresentativo della rumorosità ambientale residua presente nell'area.

## 6.2 Monitoraggio acustico ante operam

La campagna di monitoraggio acustico è stata eseguita nella giornata di giovedì 30 giugno tra le ore 12:00 e le 13:00 in periodo diurno e tra le 22:00 e le 23:00 periodo notturno.

Durante le misure acustiche sono stati rilevati:

- livello di rumorosità complessiva durante il tempo di misura espresso in  $L_{eq}(A)$  e andamento della rumorosità nel tempo;
- livelli in frequenza per bande di terzi d'ottava nell'intervallo 20 Hz – 20 kHz;
- verifica eventuale presenza di componenti tonali o componenti impulsive;
- livelli statistici cumulativi L10, L50, L90.

I valori riscontrati nella campagna di monitoraggio acustico ante operam nelle postazioni presso i recettori abitativi esterni sono riportati nella seguente tabella.

Il clima acustico attuale è caratterizzato principalmente da:

- Rumorosità da traffico veicolare sulla SS80;
- Rumore derivante da grilli e cicale.

I valori rilevati si ritengono indicativi del clima acustico presente nell'area.

Tutti i valori misurati sono arrotondati a 0.5 dB.

POSTAZIONE	VALORI RILEVATI ANTE OPERAM		LIMITE DI ACCETTABILITÀ		LIMITE FASCIA PERTINENZA STRADALE – Fascia A	
	DIURNO [dB(A)]	NOTTURNO [dB(A)]	DIURNO [dB(A)]	NOTTURNO [dB(A)]	DIURNO [dB(A)]	NOTTURNO [dB(A)]
	<i>L<sub>Aeq</sub></i>	<i>L<sub>Aeq</sub></i>				
PR-1	51.0	41.0	70	60	70	60
PR-2	48.5	35.0	70	60	70	60

**Tabella 6:** Confronto valori misurati con limiti accettabilità

Le schede delle misure acustiche eseguite sono riportate in Allegato 1.

## 7. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI CANTIERE

L'obiettivo della valutazione di impatto acustico della fase di cantiere è verificare il rispetto dei limiti acustici vigenti ed eventualmente fare una richiesta di deroga ai limiti di immissione e differenziali.

Vengono di seguito analizzati i seguenti scenari di progetto maggiormente critici, ovvero:

- SCENARIO 1: Massima rumorosità durante l'attività di scavo con utilizzo di esplosivo nell'area cantiere galleria piezometrica di monte e nell'area cantiere galleria piezometrica di valle (per la verifica del limite differenziale nella condizione più critica);
- SCENARIO 2: Rumorosità complessiva nel periodo di riferimento diurno di attività di scavo con utilizzo di esplosivo, attività di demolizione e costruzione nelle tre aree di cantiere gallerie, nelle due aree di deposito materiale da scavo in lungo la SS80, attività impianto di betonaggio (aree esterne) (per la verifica dei limiti assoluti e differenziali nella condizione di operatività standard).

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita considerando l'attività del cantiere all'interno del solo periodo diurno (06:00 – 22:00).

Per la valutazione di impatto acustico è stato utilizzato il programma di simulazione acustica ambientale SoundPLAN, conforme alla norma ISO 9613. Le caratteristiche dell'area, l'orografia del terreno, gli edifici e gli ingombri esistenti oltre alle sorgenti in progetto sono stati inseriti nel modello di calcolo.

### 7.1 Caratteristiche delle sorgenti di rumore

Le sorgenti di rumore considerate nel modello di simulazione acustica della fase di cantiere, per le varie aree di lavoro, e le loro caratteristiche di emissione sonora sono riportate nella tabella seguente:

Periodo di attività del cantiere	Tipo Sorgente	N°	LW (dBA)	Ore di funzionamento	LWeq(dBA)
<b>AREA CANTIERE GALLERIA PIEZOMETRICA DI MONTE</b>					
08-18	Perforatrice	1	120	4	114.0
	Escavatore	1	107	8	104.0
	Pala	1	103	6	98.7
	Carico Camion	1	110	4	104.0
	Utilizzo esplosivo	1	139	0.001	97.0
<b>AREA CANTIERE IMPIANTI DI BETONAGGIO E FRANTUMAZIONE</b>					
08-18	Impianto Betonaggio	1	104	10	102.0
08-18	Impianto Frantumazione	1	118	6	113.7



Periodo di attività del cantiere	Tipo Sorgente	N°	LW (dBA)	Ore di funzionamento	LW <sub>eq</sub> (dBA)
<b>AREA CANTIERE GALLERIA PIEZOMETRICA DI VALLE</b>					
08-18	Escavatore	1	107	8	104.0
	Pala	1	103	6	98.7
	Carico Camion	1	110	4	104.0
	Utilizzo esplosivo	1	139	0.001	97.0
<b>AREA CANTIERE GALLERIA DI SCARICO E DEPOSITO TERRE DI SCAVO</b>					
08-18	Escavatore	1	107	8	104.0
	Pala	1	103	6	98.7
	Carico Camion	1	110	4	104.0

**Tabella 7:** Tabella sorgenti di rumore utilizzate nella modellazione

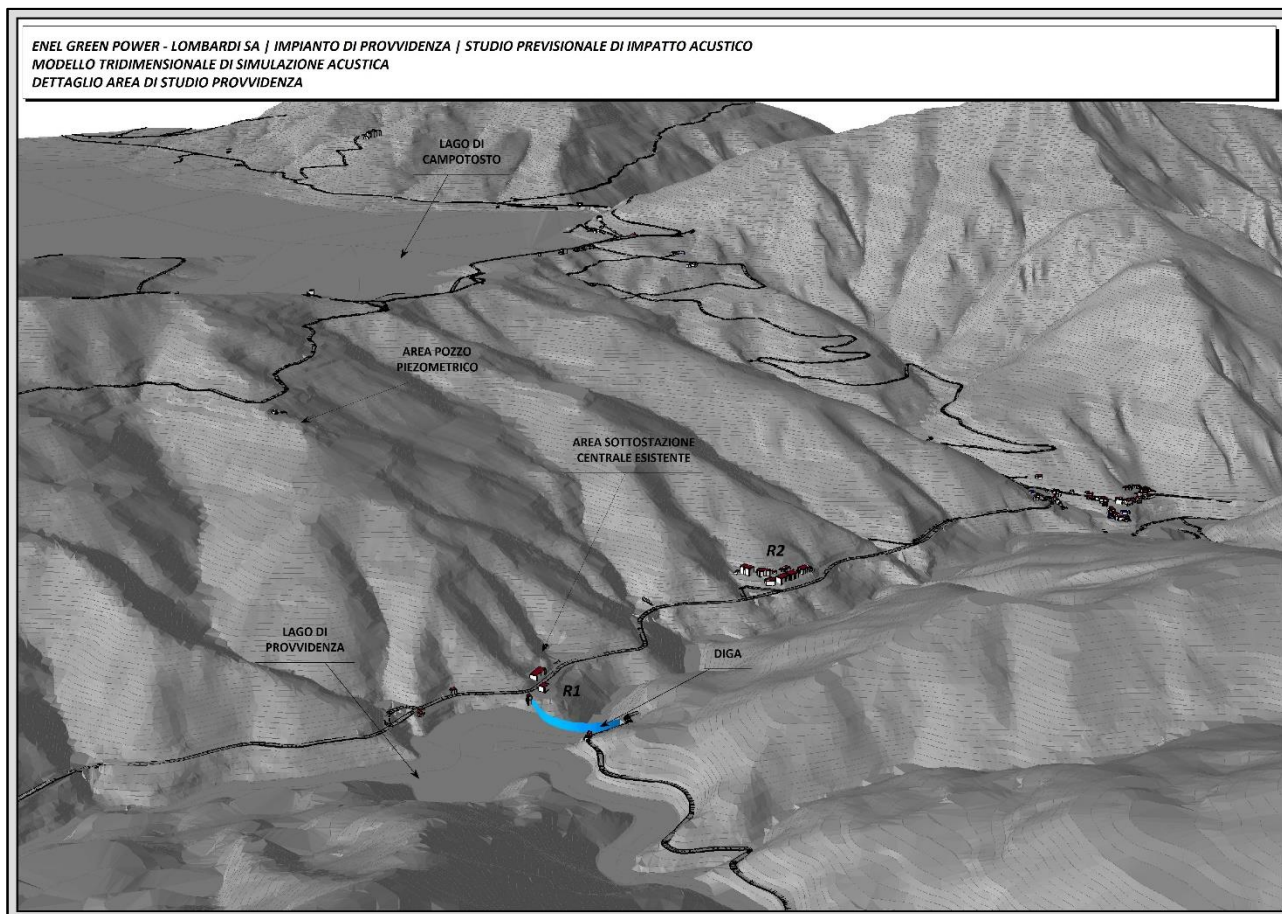
Note:

- le sorgenti sono state simulate come puntuali, con inserimento nel modello del livello di potenza sonora globale indicato e della durata di funzionamento all'interno del periodo di riferimento diurno;
- nello scenario con simulazione della massima rumorosità durante l'attività di scavo con esplosivo è stata ipotizzata la situazione peggiore;
- nello scenario di valutazione dei livelli complessivi nel periodo di riferimento diurno l'attività di scavo con esplosivo è stata considerata cautelativamente con una durata di 5 secondi e ripetizione di due eventi nell'arco dell'intero periodo;
- nello scenario 2 è stato considerato un flusso di 25 mezzi pesanti al giorno in accesso alle aree di cantiere e di conferimento dei materiali di scavo.

## 7.2 Modello di simulazione acustica

Sono state inserite nel modello di calcolo le sorgenti di rumore descritte al paragrafo precedente con i rispettivi valori di emissione sonora.

Di seguito si riporta un'immagine esportata dal modello di simulazione tridimensionale, con vista generale dell'area vasta di indagine ed evidenza dell'orografia del territorio interessato:



**Figura 19:** Modello di simulazione – vista generale

Il modello è stato ricostruito con l'utilizzo della cartografia di base derivante dalla Carte Tecnica Numerica scala 1:10000 della Regione Abruzzo, resa disponibile in formato GIS .shp.

In particolare, è stata ricostruita l'orografia mediante le curve di livello e sono stati inseriti i principali elementi come l'edificato e la rete stradale.

Le sorgenti di rumore sono state posizionate nella corretta ubicazione, simulando l'effetto della propagazione delle onde sonore in ambiente esterno.

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita con calcolo puntuale in corrispondenza dei recettori di riferimento circostanti e con mappa di rumore orizzontale alla quota di riferimento di 4 m sul piano campagna su tutta l'area di studio.

Il calcolo è stato impostato con i seguenti principali parametri:

#### Parametri generali

- |                              |      |
|------------------------------|------|
| - Numero di riflessioni      | 1    |
| - Temperatura dell'aria      | 15°C |
| - Umidità relativa dell'aria | 70%  |

- Pressione atmosferica 101,325 Kpa
- Coefficiente di assorbimento del terreno  $G = 1$
- Coefficiente di assorbimento degli edifici  $\alpha = 0.2$

Parametri specifici calcolo mappe acustiche griglia orizzontale

- Passo del reticolo di calcolo lungo la coordinata x 10 m
- Passo del reticolo di calcolo lungo la coordinata y 10 m

### 7.3 Valori della simulazione acustica

I livelli di rumore calcolati puntualmente dal modello in corrispondenza dei ricettori di riferimento, per gli scenari simulati, sono i seguenti:

POSTAZIONE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA STIMATO	PERIODO DIURNO [dB(A)]	
	Descrizione	SCENARIO	
		1	2
R1	Edificio residenziale, casa di guardia della diga A Sud dell'area di progetto tra la diga e la sottostazione esistente	57.0	47.0
R2	Edificio residenziale rappresentativo dell'ex Villaggio Enel A Nord - Est della sottostazione esistente, sulla SS80.	57.5	32.5

**Tabella 8:** Livelli pressione sonora stimati ai recettori

Dai risultati degli scenari 1 e 2 si evince come nella valutazione sull'arco completo del periodo di riferimento diurno l'influenza delle attività di scavo con uso di esplosivo siano trascurabili, presso i recettori di riferimento, rispetto alle altre attività di cantiere previste.

Di seguito si riportano le viste planimetriche con la mappa di rumorosità elaborata su griglia orizzontale a quota 4 m dal piano campagna, nei due scenari simulati.

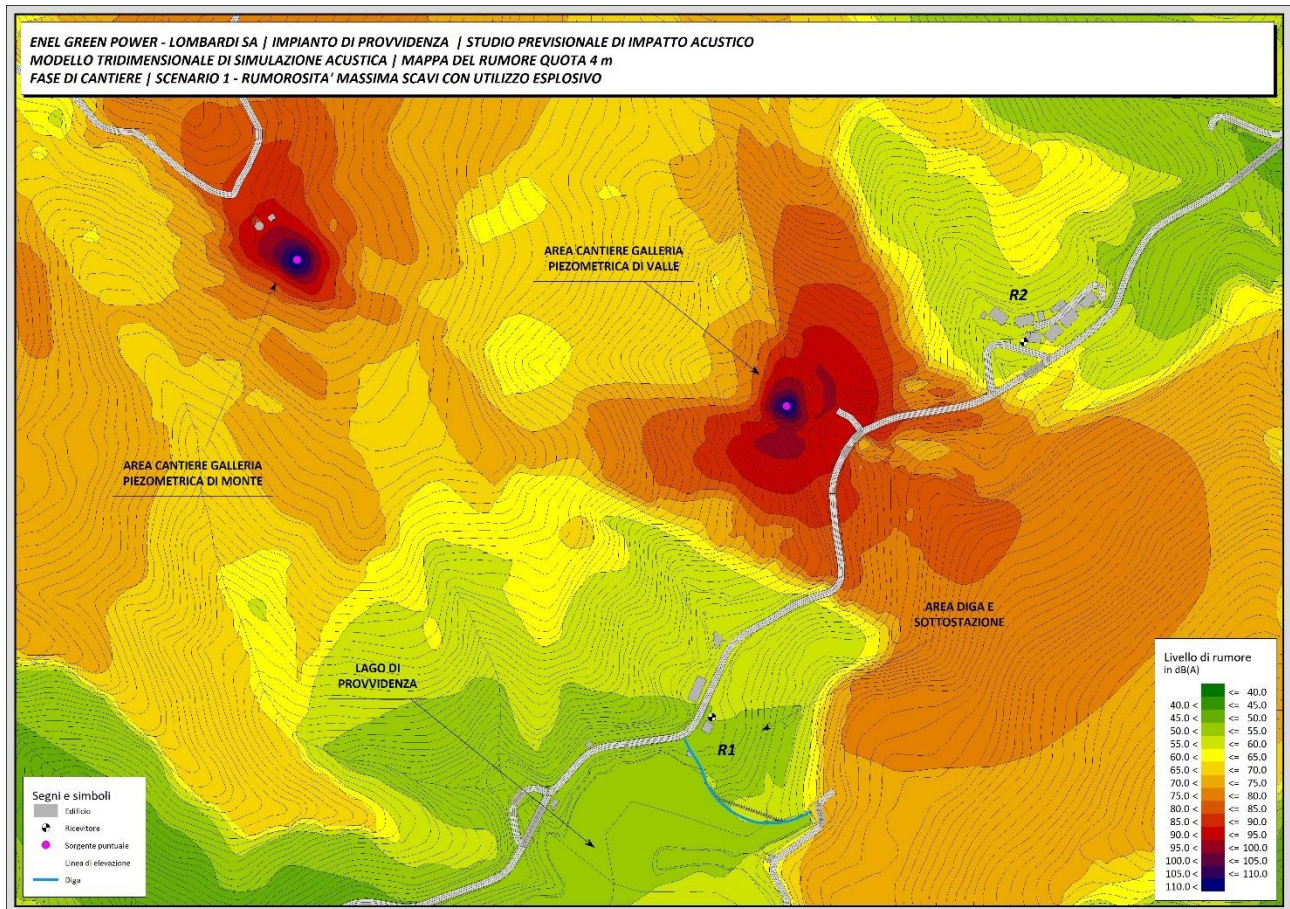
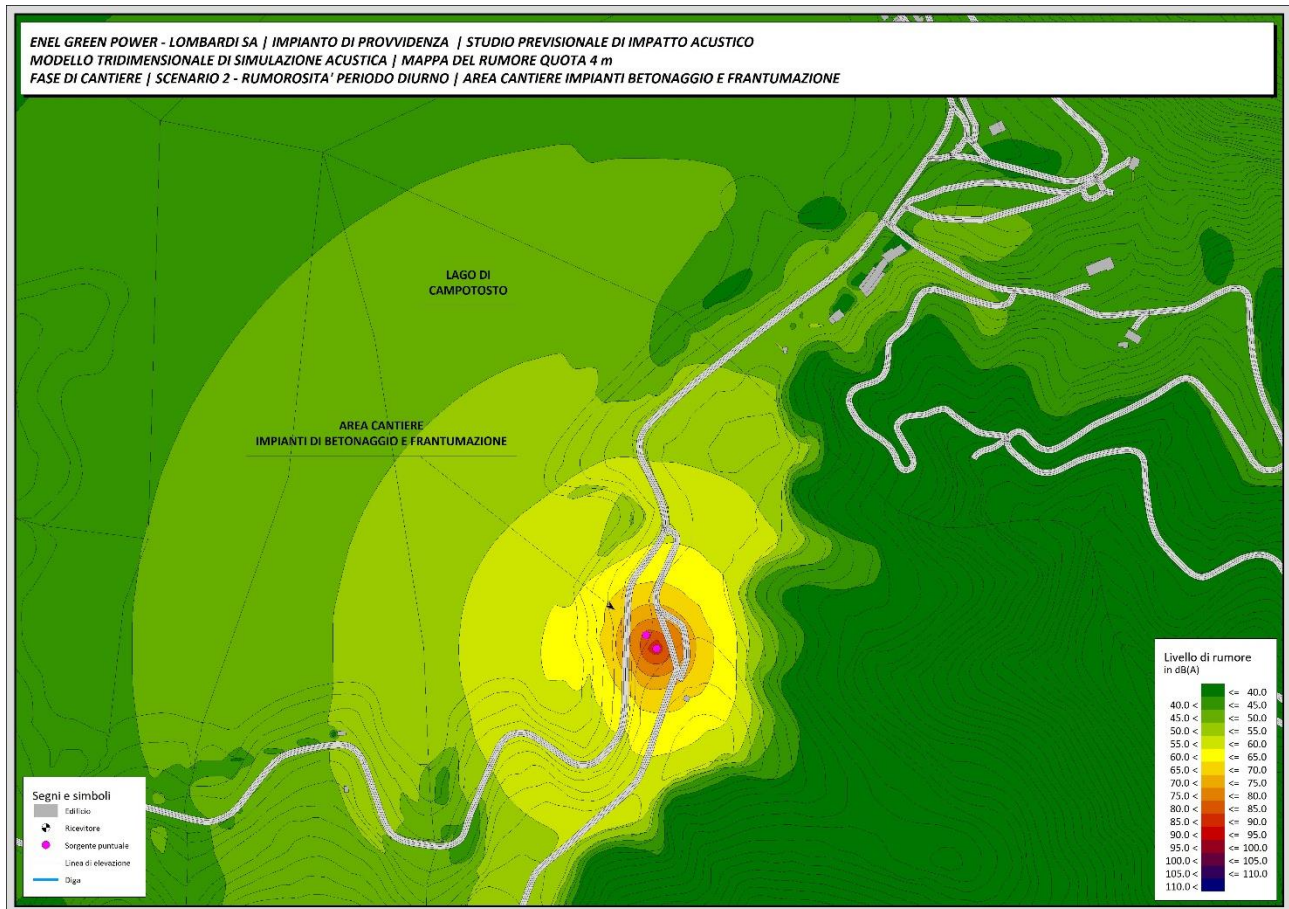
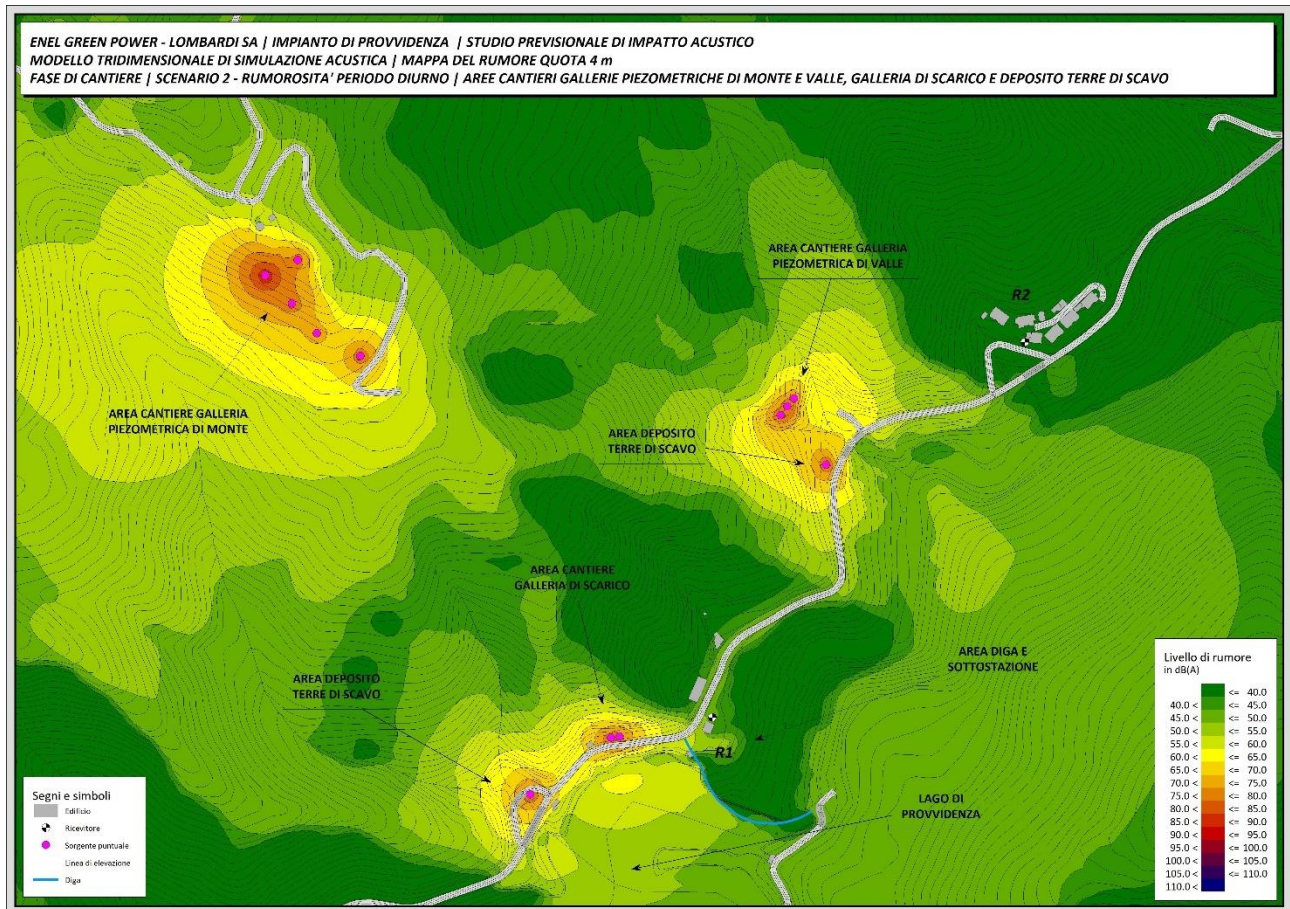


Figura 20: Fase di Cantiere Scenario 1 | Mappa della rumorosità a quota 4 m



**Figura 21:** Fase di Cantiere Scenario 2 | Mappa della rumorosità a quota 4 m | AREA CANTIERE IMPIANTI BETONAGGIO E FRANTUMAZIONE



**Figura 22:** Fase di Cantiere Scenario 2 | Mappa della rumorosità a quota 4 m | AREA CANTIERI GALLERIE PIEZOMETRICHE DI MONTE E VALLE, GALLERIA DI SCARICO E DEPOSITO TERRE DI SCAVO

## **8. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI ESERCIZIO**

La nuova sorgente in progetto è la nuova centrale in caverna.

Visto che questa sarà posizionata all'interno del versante ad una profondità di circa 250 m, non genererà emissioni sonore all'esterno.

Si considerano perciò i nuovi macchinari ed impianti in progetto acusticamente ininfluenti rispetto alla situazione attuale.

I livelli misurati in fase di monitoraggio acustico sono perciò rappresentativi anche dei livelli previsti in fase di esercizio a fine lavori e sono da confrontarsi con i limiti vigenti.

## 9. VERIFICA DI CONFORMITÀ CON I LIMITI ACUSTICI

Sulla base dei valori di simulazione e dei valori delle misure acustiche eseguite, viene eseguita la verifica di conformità con i limiti acustici vigenti in corrispondenza dei recettori di riferimento per la fase di cantiere e quella di esercizio (tutti i valori sono arrotondati a 0.5 dB).

### 9.1 Verifica limiti assoluti di accettabilità

Per la verifica dei limiti di immissione della fase di cantiere si è proceduto alla somma del livello calcolato dal modello presso i recettori con il livello del rumore misurato ante operam, così da ottenere la stima del rumore ambientale previsto con le sorgenti funzionanti.

FASE DI CANTIERE – Scenario 2						
PERIODO DIURNO						
RECETTORE	CLASSE ACUSTICA	LPS STIMATO [dB(A)]	VALORE MISURATO RUMORE RESIDUO [dB(A)]	SOMMA LPS STIMATO + RUMORE RESIDUO [dB(A)]	LIMITE DI ACCETTABILITÀ [dB(A)]	VERIFICA CONFORMITÀ
R1	TTN	47.0	51.0	52.5	70	POSITIVA
R2	TTN	32.5	48.5	48.5	70	POSITIVA

**Tabella 9:** Verifica conformità limiti di accettabilità fase di cantiere – Scenario 2

Per la fase di esercizio si fa riferimento ai risultati delle misure acustiche eseguite ante operam considerato che non sono previste variazioni sostanziali dei livelli di rumore emessi in ambiente esterno:

FASE DI ESERCIZIO				
PERIODO DIURNO				
RECETTORE	CLASSE ACUSTICA	LPS MISURATO [dB(A)]	LIMITE DI ACCETTABILITÀ [dB(A)]	VERIFICA CONFORMITÀ
R1	TTN	51.0	70	POSITIVA
R2	TTN	48.5	70	POSITIVA

**Tabella 10:** Verifica conformità limiti di accettabilità fase di esercizio, periodo diurno



FASE DI ESERCIZIO				
PERIODO NOTTURNO				
RECETTORE	CLASSE ACUSTICA	LPS MISURATO [dB(A)]	LIMITE DI ACCETTABILITÀ [dB(A)]	VERIFICA CONFORMITÀ
R1	TTN	41.0	60	POSITIVA
R2	TTN	35.0	60	POSITIVA

**Tabella 11:** Verifica conformità limiti di accettabilità fase di esercizio, periodo notturno

## 9.2 Verifica limiti differenziali

Il valore limite differenziale, ovvero la differenza tra rumore ambientale (con impianti in oggetto attivi) e rumore residuo, è pari a 5 dB per il periodo diurno.

FASE DI CANTIERE – Scenario 1						
PERIODO DIURNO						
RECETTORE	LPS STIMATO [dB(A)]	RUMORE RESIDUO (Valore misurato) [dB(A)]	RUMORE AMBIENTALE (Somma LPS stimato + rumore residuo) [dB(A)]	DIFFERENZA (Rumore ambientale – Rumore residuo) [dB]	LIMITE DIFFERENZIALE [dB]	VERIFICA CONFORMITÀ
R1   TTN	57.0	51.0	58.0	7.0	5.0	NEGATIVA
R2   TTN	57.5	48.5	58.0	9.5	5.0	NEGATIVA

**Tabella 12:** Verifica conformità limite differenziale fase di cantiere – Scenario 1

FASE DI CANTIERE – Scenario 2						
PERIODO DIURNO						
RECETTORE	LPS STIMATO [dB(A)]	RUMORE RESIDUO (Valore misurato) [dB(A)]	RUMORE AMBIENTALE (Somma LPS stimato + rumore residuo) [dB(A)]	DIFFERENZA (Rumore ambientale – Rumore residuo) [dB]	LIMITE DIFFERENZIALE [dB]	VERIFICA CONFORMITÀ
R1   TTN	47.0	51.0	52.5	1.5	5.0	POSITIVA
R2   TTN	32.5	48.5	48.5	0.0	5.0	POSITIVA

**Tabella 13:** Verifica conformità limite differenziale fase di cantiere – Scenario 2

Per la fase di cantiere è evidente un superamento consistente del limite diurno nello Scenario 1, in corrispondenza della massima rumorosità durante attività di scavo con uso di esplosivi, mentre per lo scenario 2 l'incremento atteso dei livelli è contenuto all'interno del limite.

Per la fase di esercizio, come precedentemente descritto, non si prevede una variazione dei livelli sonori in ambiente esterno rispetto alla situazione attuale, nella quale il contributo della centrale non è percepibile presso i recettori di riferimento, sia un periodo diurno che notturno.

## 10. CONCLUSIONI

Dalla campagna di monitoraggio acustico del rumore ambientale eseguita risulta che il clima acustico attuale è caratterizzato principalmente dalla rumorosità derivante dal traffico veicolare sulla SS80.

Non sono state riscontrate emissioni sonore rilevanti generate dalla centrale esistente.

Non sono state riscontrate ulteriori sorgenti che possano creare criticità.

È stato valutato l'impatto delle emissioni sonore generato dalla fase di cantiere e dalla fase di esercizio presso i recettori residenziali circostanti più critici presi come riferimento.

Le nuove opere previste verranno realizzate principalmente "in caverna", all'interno del versante, mediante la realizzazione di gallerie. Le emissioni acustiche principali saranno quindi limitate per la fase di esercizio alle sole fasi iniziali di scavo e demolizione/costruzione, mentre per la fase di esercizio, non si prevede la realizzazione/installazione di nuove sorgenti sonore significative in ambiente esterno.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, la valutazione è stata eseguita solo in periodo diurno e sono stati considerati due scenari potenzialmente di maggiore criticità dal punto di vista acustico:

- SCENARIO 1: Massima rumorosità durante l'attività di scavo con utilizzo di esplosivo nell'area cantiere galleria piezometrica di monte e nell'area cantiere galleria piezometrica di valle (per la verifica del limite differenziale nella condizione più critica);
- SCENARIO 2: Rumorosità complessiva nel periodo di riferimento diurno di attività di scavo con utilizzo di esplosivo, attività di demolizione e costruzione nelle tre aree di cantiere gallerie, nelle due aree di deposito materiale da scavo in lungo la SS80, attività impianto di betonaggio (aree esterne) (per la verifica dei limiti assoluti e differenziali nella condizione di operatività standard).

Il primo scenario è stato considerato principalmente per valutare i livelli massimi attesi ai recettori durante l'attività più impattante con l'uso di esplosivo, mentre il secondo valuta il valore globale sul periodo di riferimento.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, i valori misurati durante il monitoraggio ante operam sono rappresentativi dei livelli sonori previsti a seguito della fine dei lavori, poiché le macchine e gli impianti che verranno installati non sono acusticamente rilevanti in ambiente esterno.

Si sottolinea, inoltre, che attualmente il rumore derivante dalla centrale è sovrastato dal rumore del traffico stradale.

**Dai risultati dei calcoli eseguiti e dal confronto coi limiti acustici vigenti, l'unica possibile criticità emersa riguarda i valori massimi riscontrabili presso i recettori R1 e R2 nello scenario 1 della fase di cantiere durante l'esecuzione delle volate.**

**Considerati:**

- **la mancanza di informazioni di dettaglio sulle sorgenti sonore legate ai macchinari che verranno effettivamente utilizzati per le attività di cantiere e la particolare situazione con sviluppo delle**

attività principalmente all'interno del versante, acusticamente schermate verso l'ambiente esterno;

- l'assenza di recettori effettivamente sensibili (il recettore R1 casa di guardia della diga è di proprietà di Enel GP ed il recettore R2 è attualmente abbandonato);
- la limitata occorrenza dei livelli massimi calcolati, pari a 58 dB presso i due recettori, ipotizzabili solo per le prime volate in concomitanza dell'attacco delle opere di realizzazione delle gallerie, mentre successivamente le attività saranno svolte all'interno delle gallerie stesse e quindi acusticamente schermate;

non si ritiene necessaria una richiesta di deroga ai limiti acustici vigenti durante le attività di cantiere.

I livelli previsti presso i recettori sensibili esterni per la fase di esercizio risultano conformi ai limiti assoluti di accettabilità ed ai limiti differenziali.

*Ing. Mattia Viganò*

Tecnico Competente in Acustica  
secondo Legge 447/95 Regione Lombardia  
Decreto n. 11049 del 03/10/2007  
Iscrizione ENTECA n° 2250



*Ing. Moreno Barbieri*

Tecnico Competente in Acustica  
secondo Legge 447/95 Regione Emilia-Romagna  
Determina n. 5299 del 25/03/2019  
Iscrizione ENTECA n° 10601



## **11. ALLEGATO 1 – SCHEDE MISURE ACUSTICHE ESEGUITE**

**G.R.A.I.A. S.r.l.**

CENTRALI IDROELETTRICHE ENEL | Provvidenza (TE) | Valutazione previsionale di impatto acustico



**MONITORAGGIO FONOMETRICO ANTE OPERAM**

**Postazione PR-1**

**Misura di breve durata PERIODO DIURNO**

Centrale di PROVVIDENZA.  
Misura nei pressi della casa di guardia della diga.  
Rumore da traffico su SS80.  
Rumore da cicale, grilli, volatili.

NOTE: Microfono altezza 4 m da p.c.

Località: Campotosto (AQ)  
Data: 30/06/2022  
Ora Inizio: 12:44:34  
TR: Diurno; TM: 20 min

Strumento: LD 831 s.n.4268  
Delta calibrazione: 0,1 dB  
N° Record: PR-1

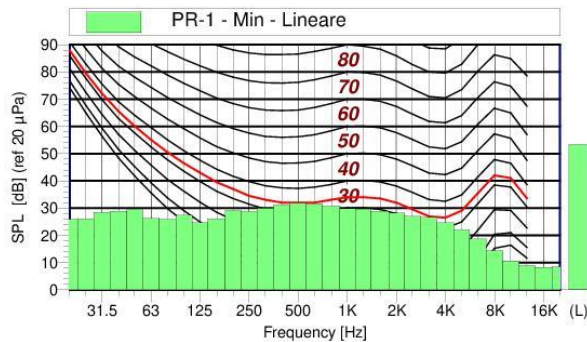
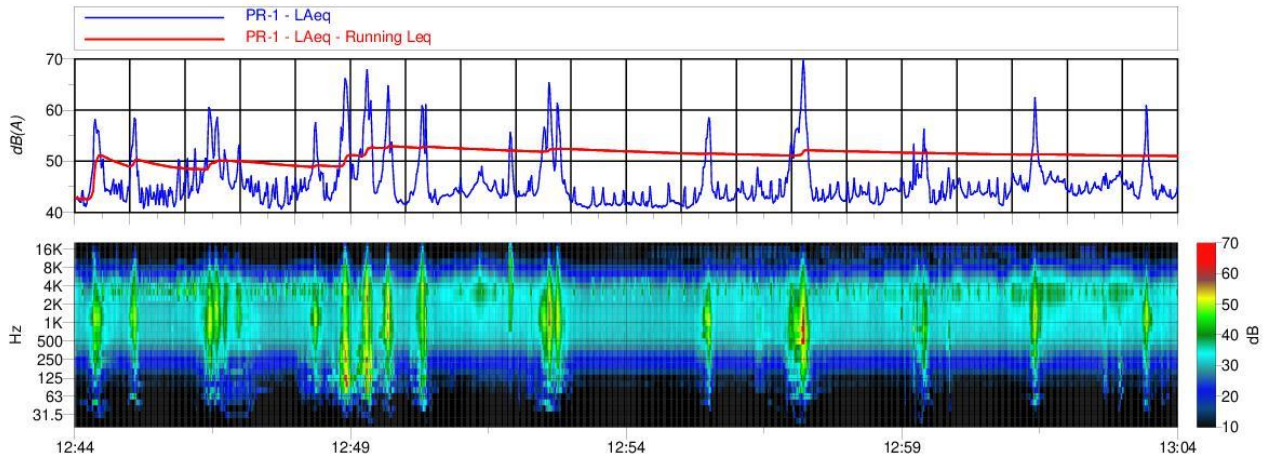
Condizioni ambiente:  
T 30°C | U 60% | W <5 m/s  
Precipitazioni assenti

Operatore: M.Viganò|M.Barbieri

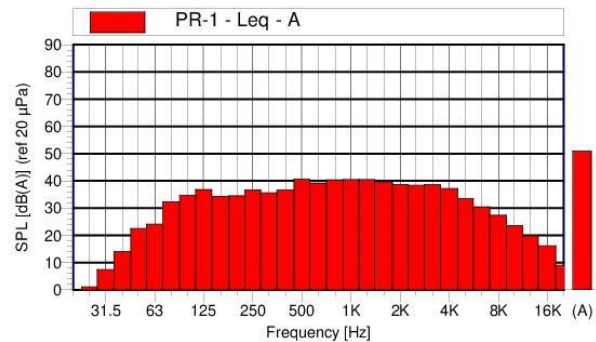
Valore del Leq(A) e dei livelli statistici

**L<sub>Aeq</sub> = 50.8 dB(A)**

L<sub>MAX</sub>: 69.7 dB(A) L<sub>10</sub>: 52.0 dB(A) L<sub>50</sub>: 44.2 dB(A) L<sub>90</sub>: 41.8 dB(A) L<sub>min</sub>: 40.7 dB(A)



PR-1 Min - Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3	19.8	8	24.3	10	24.0
16	25.0	20	25.9	25	26.1
40	28.8	50	29.5	63	26.2
100	27.4	125	24.6	160	26.1
250	28.7	315	30.0	400	31.2
630	31.6	800	30.8	1000	29.8
1600	28.8	2000	28.2	2500	26.9
4000	24.6	5000	22.0	6300	18.6
10000	10.6	12500	8.9	16000	8.3
				20000	8.5



PR-1 Leq - A					
Hz	dB(A)	Hz	dB(A)	Hz	dB(A)
6.3	-37.1	8	-31.6	10	-26.8
16	-14.3	20	-8.0	25	1.1
40	14.1	50	22.4	63	24.1
100	34.7	125	36.9	160	34.3
250	36.7	315	35.6	400	36.6
630	39.2	800	40.4	1000	40.4
1600	39.7	2000	38.6	2500	38.4
4000	37.2	5000	33.4	6300	30.5
10000	23.7	12500	19.8	16000	16.2
				20000	9.0



**G.R.A.I.A. S.r.l.**

CENTRALI IDROELETTRICHE ENEL | Provvidenza (TE) | Valutazione previsionale di impatto acustico



**MONITORAGGIO FONOMETRICO ANTE OPERAM**

**Postazione PR-2**

**Misura di breve durata PERIODO DIURNO**

Centrale di PROVVIDENZA.  
Misura nei pressi dell'ex Villaggio Enel.  
Rumore da traffico su SS80.  
Rumore da cicale, grilli, volatili.  
Rumore di acqua corrente.

NOTE: Microfono altezza 4 m da p.c.

Località: Campotosto (AQ)  
Data: 30/06/2022  
Ora Inizio: 12:38:05  
TR: Diurno; TM: 20 min

Strumento: LD 831 s.n.2098  
Delta calibrazione: 0,1 dB  
N° Record: PR-2

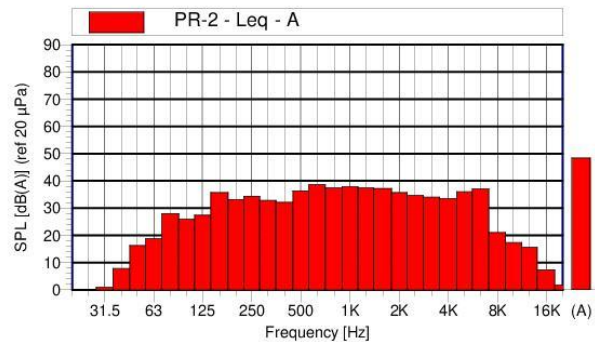
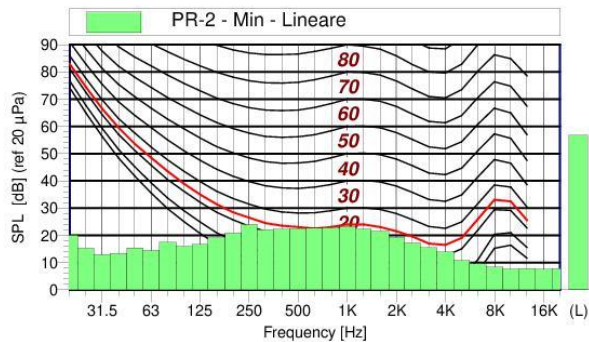
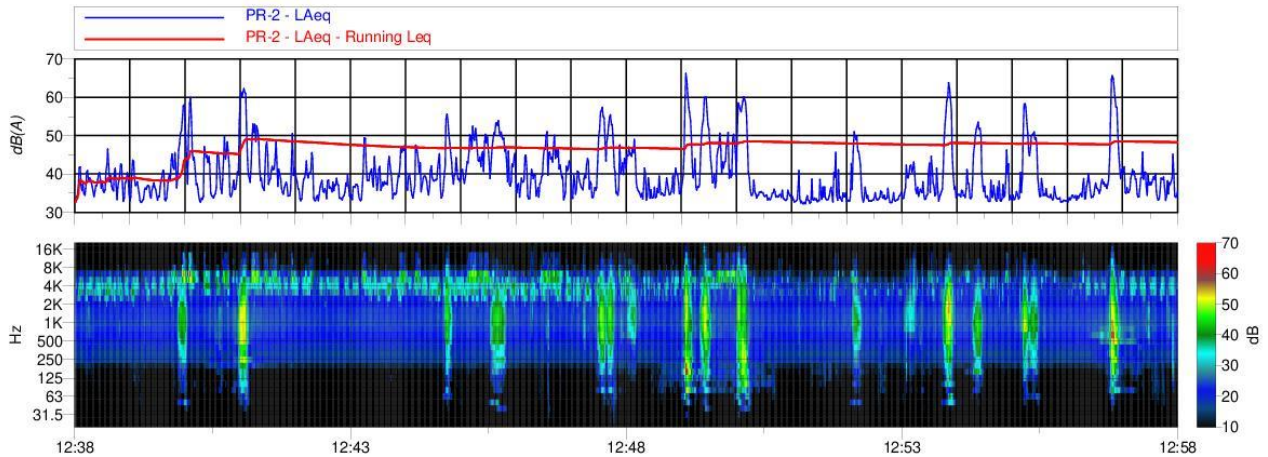
Condizioni ambiente:  
T 30°C | U 60% | W <5 m/s  
Precipitazioni assenti

Operatore: M.Viganò|M.Barbieri

Valore del Leq(A) e dei livelli statistici

**L<sub>Aeq</sub> = 48.3 dB(A)**

L<sub>MAX</sub>: 66.3 dB(A) L<sub>10</sub>: 50.0 dB(A) L<sub>50</sub>: 37.7 dB(A) L<sub>90</sub>: 33.5 dB(A) L<sub>min</sub>: 32.3 dB(A)



PR-2 Min - Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3	17.2	8	20.5	10	20.3
16	21.3	20	20.0	25	15.2
40	13.4	50	15.4	63	14.4
100	16.0	125	16.7	160	19.1
250	24.0	315	22.1	400	22.2
630	22.7	800	22.8	1000	23.3
1600	21.6	2000	19.4	2500	17.2
4000	13.9	5000	10.9	6300	9.6
10000	7.6	12500	7.8	16000	7.5

PR-2 Leq - A					
Hz	dB(A)	Hz	dB(A)	Hz	dB(A)
6.3	-29.9	8	-24.7	10	-20.1
16	-10.3	20	-5.6	25	-2.9
40	7.8	50	16.3	63	18.7
100	25.9	125	27.5	160	35.7
250	34.3	315	32.9	400	32.2
630	38.5	800	37.4	1000	37.8
1600	37.3	2000	35.7	2500	34.6
4000	33.5	5000	36.0	6300	37.0
10000	17.3	12500	15.6	16000	7.4



**G.R.A.I.A. S.r.l.**

CENTRALI IDROELETTRICHE ENEL | Provvidenza (TE) | Valutazione previsionale di impatto acustico



**MONITORAGGIO FONOMETRICO ANTE OPERAM**

**Postazione PR-1**

**Misura di breve durata PERIODO NOTTURNO**

Centrale di PROVVIDENZA.  
 Misura nei pressi della casa di guardia della diga.  
 Rumore da traffico su SS80 (un passaggio auto)  
 Rumore da cicale e grilli.

NOTE: Microfono altezza 4 m da p.c.

Località: Campotosto (AQ)  
 Data: 30/06/2022  
 Ora Inizio: 22:14:26  
 TR: Diurno; TM: 15 min

Strumento: LD 831 s.n.4268  
 Delta calibrazione: 0,1 dB  
 N° Record: PR-1\_N

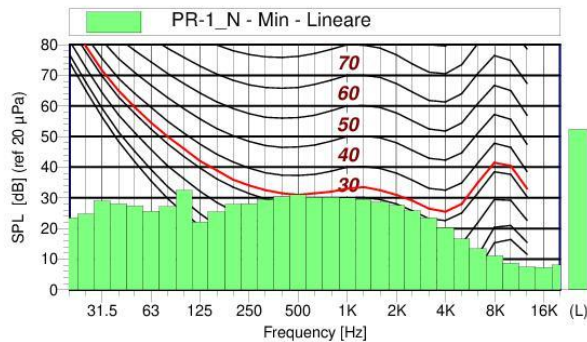
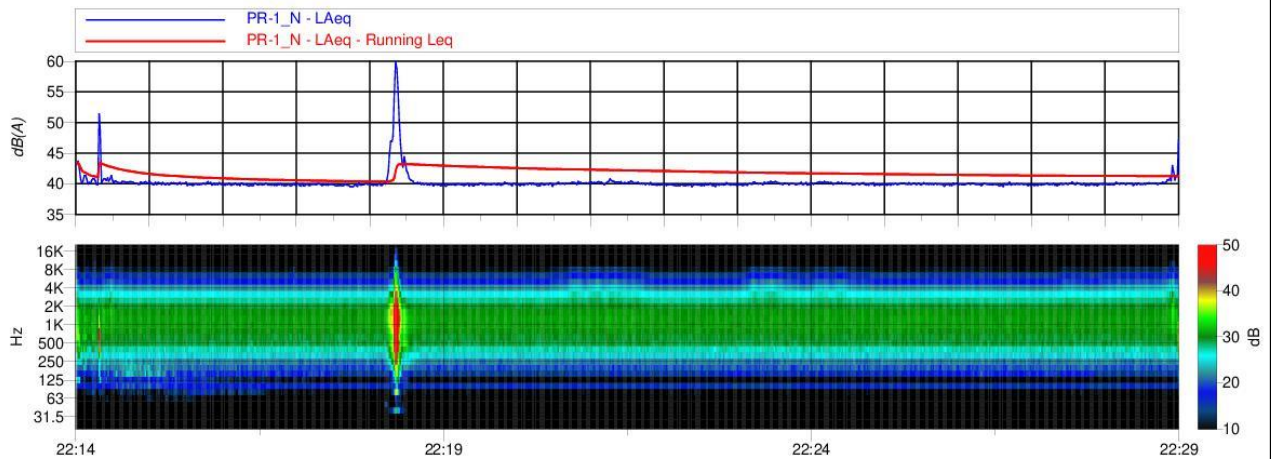
Condizioni ambiente:  
 T 25°C | U 60% | W <5 m/s  
 Precipitazioni assenti

Operatore: M.Viganò|M.Barbieri

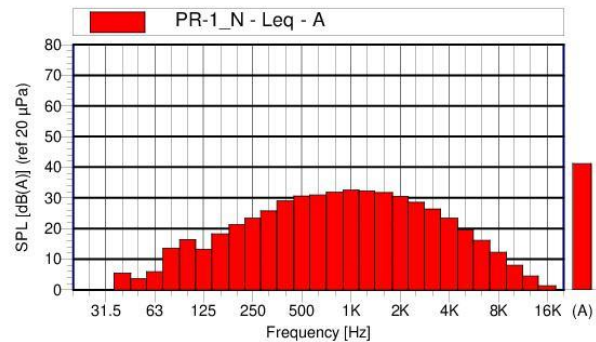
Valore del Leq(A) e dei livelli statistici

**L<sub>Aeq</sub> = 41.2 dB(A)**

L<sub>MAX</sub>: 59.9 dB(A) L<sub>10</sub>: 40.3 dB(A) L<sub>50</sub>: 39.9 dB(A) L<sub>90</sub>: 39.7 dB(A) L<sub>min</sub>: 39.5 dB(A)



PR-1_N Min - Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3	15.8	8	16.1	10	22.4
16	19.7	20	23.5	25	24.8
40	28.0	50	27.4	63	25.7
100	32.5	125	22.1	160	25.5
250	28.2	315	29.4	400	30.3
630	30.2	800	30.2	1000	29.9
1600	28.7	2000	27.6	2500	25.8
4000	20.3	5000	16.6	6300	13.4
10000	8.7	12500	7.5	16000	7.3
				20000	8.1



PR-1_N Leq - A					
Hz	dB(A)	Hz	dB(A)	Hz	dB(A)
6.3	-48.7	8	-40.0	10	-36.1
16	-26.1	20	-17.5	25	-11.2
40	5.5	50	3.6	63	5.9
100	16.5	125	13.2	160	18.3
250	23.4	315	25.7	400	29.0
630	31.0	800	31.9	1000	32.5
1600	31.8	2000	30.4	2500	28.6
4000	23.4	5000	19.5	6300	16.2
10000	8.0	12500	4.5	16000	1.3
				20000	-0.9

**G.R.A.I.A. S.r.l.**

CENTRALI IDROELETTRICHE ENEL | Provvidenza (TE) | Valutazione previsionale di impatto acustico



**MONITORAGGIO FONOMETRICO ANTE OPERAM**

**Postazione PR-2**

**Misura di breve durata PERIODO NOTTURNO**

Centrale di PROVVIDENZA.  
 Misura nei pressi dell'ex Villaggio Enel.  
 Rumore da traffico su SS80.  
 Rumore da cicale, grilli, volatili.  
 Rumore di acqua corrente.

NOTE: Microfono altezza 4 m da p.c.

Località: Campotosto (AQ)  
 Data: 30/06/2022  
 Ora Inizio: 22:16:38  
 TR: Diurno; TM: 10 min

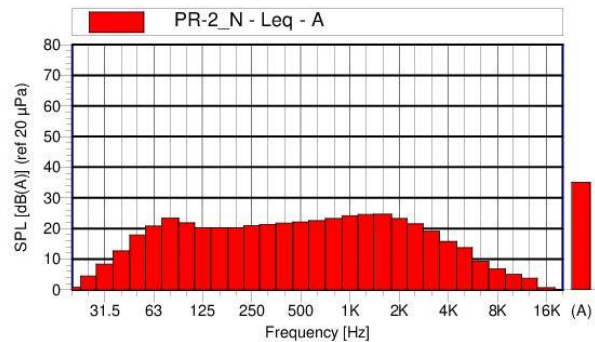
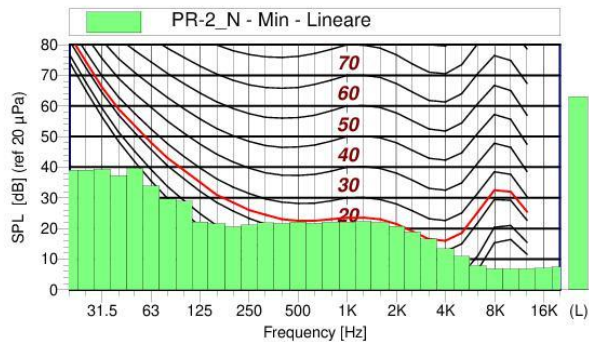
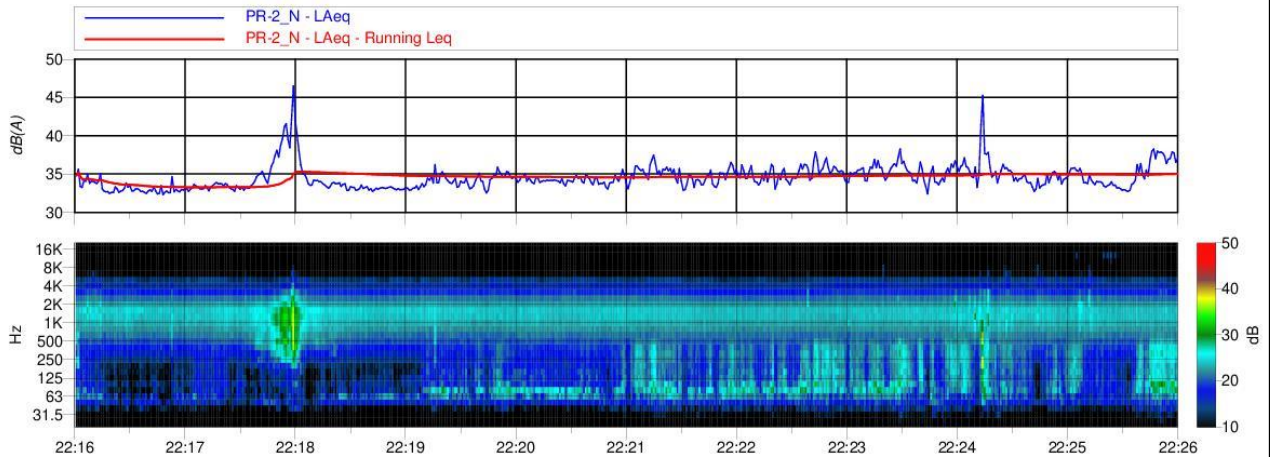
Strumento: LD 831 s.n.2098  
 Delta calibrazione: 0,1 dB  
 N° Record: PR-2\_N

Condizioni ambiente:  
 T 25°C | U 60% | W <5 m/s  
 Precipitazioni assenti

Operatore: M.Viganò|M.Barbieri

Valore del Leq(A) e dei livelli statistici **L<sub>Aeq</sub> = 35.1 dB(A)**

L<sub>MAX</sub>: 46.5 dB(A)   L<sub>10</sub>: 36.3 dB(A)   L<sub>50</sub>: 34.2 dB(A)   L<sub>90</sub>: 33.0 dB(A)   L<sub>min</sub>: 32.3 dB(A)




PR-2_N Min - Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3	37.5	8	39.2	10	41.5
16	37.0	20	39.1	25	39.1
40	37.3	50	39.6	63	33.9
100	29.0	125	22.1	160	21.6
250	21.2	315	21.8	400	21.7
630	21.7	800	22.1	1000	22.1
1600	22.0	2000	20.8	2500	19.0
4000	13.4	5000	10.9	6300	7.9
10000	6.8	12500	6.8	16000	7.0
				20000	7.5

PR-2_N Leq - A					
Hz	dB(A)	Hz	dB(A)	Hz	dB(A)
6.3	-25.8	8	-19.8	10	-14.6
16	-3.6	20	0.8	25	4.5
40	12.7	50	17.9	63	20.8
100	21.9	125	20.2	160	20.3
250	20.9	315	21.3	400	21.8
630	22.6	800	23.3	1000	24.1
1600	24.7	2000	23.3	2500	21.5
4000	15.8	5000	13.8	6300	9.4
10000	5.0	12500	3.8	16000	0.7
				20000	-1.5



## **12. ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**

**CERTIFICATO DI TARATURA DEL FONOMETRO L&D 831 – SN 2098**

 <b>Sky-lab S.r.l.</b> Area Laboratori Via Belvedere, 42 Arcore (MB) Tel. 039 5783463 skylab.tarature@outlook.it	<b>Centro di Taratura LAT N° 163</b> Calibration Centre Laboratorio Accreditato di Taratura Accredited Calibration Laboratory		 LAT N° 163
Pagina 1 di 10 Page 1 of 10			
<b>CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26192-A</b> Certificate of Calibration LAT 163 26192-A			
<b>- data di emissione</b> <i>date of issue</i>	2021-11-26	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali 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.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the international System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>	
<b>- cliente</b> <i>customer</i>	VIGANO' MATTIA 20841 - CARATE BRIANZA (MB)		
<b>- destinatario</b> <i>receiver</i>	BARBIERI MORENO 42122 - REGGIO EMILIA (RE)		
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>			
<b>- oggetto</b> <i>item</i>	Fonometro		
<b>- costruttore</b> <i>manufacturer</i>	Larson & Davis		
<b>- modello</b> <i>model</i>	831		
<b>- matricola</b> <i>serial number</i>	2098		
<b>- data di ricevimento oggetto</b> <i>date of receipt of item</i>	2021-11-25		
<b>- data delle misure</b> <i>date of measurements</i>	2021-11-26		
<b>- registro di laboratorio</b> <i>laboratory reference</i>	Reg. 03		
<p>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.</p> <p><i>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.</i></p> <p>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.</p> <p><i>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.</i></p>			
<b>Direzione Tecnica</b> (Approving Officer) 			



**CERTIFICATO DI TARATURA DEL FONOMETRO L&D 831 – SN 4268**



**Sky-lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 23448-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 23448-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020-09-04
- cliente <i>customer</i>	VIGANO' MATTIA 20831 - SEREGNO (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	VIGANO' MATTIA 20831 - SEREGNO (MB)
- richiesta <i>application</i>	425/20
- in data <i>date</i>	2020-07-24
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	4268
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020-09-02
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020-09-04
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali 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° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure 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

CERTIFICATO DI TARATURA DEL CALIBRATORE L&D CAL200 – SN 13341



**Sky-lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 23447-A  
Certificate of Calibration LAT 163 23447-A

- data di emissione  
date of issue 2020-09-04  
- cliente  
customer VIGANO' MATTIA  
20831 - SEREGNO (MB)  
- destinatario  
receiver VIGANO' MATTIA  
20831 - SEREGNO (MB)  
- richiesta  
application 425/20  
- in data  
date 2020-07-24

Si riferisce a

*Referring to*  
- oggetto  
item Calibratore  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model CAL200  
- matricola  
serial number 13341  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2020-09-02  
- data delle misure  
date of measurements 2020-09-04  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali 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° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure 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