

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO DI SAN GIACOMO III

Intervento di rifacimento e potenziamento Comune di Fano Adriano (TE)

Progetto Definitivo per Autorizzazione

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

File: GRE.EEC.R.99.IT.H.17170.00.098.00 Studio Previsionale di Impatto Acustico.docx

00	28/07/2022	Prima Emissione	GRAIA SRL	F. Maugliani C. Piccinin	A. Balestra
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

GRE VALIDATION

	Support Team:	Project Engineer: P. VIGANONI
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

SAN GIACOMO III

GRE CODE

GROUP	FUNZION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
GRE	EEC	D	9	9	I	T	H	1	7	1	7	0	0	0	0	9	8	0	0

CLASSIFICATION PUBLIC

UTILIZATION SCOPE PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE

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.

R.00	28.07.2022	GRAIA	MFr/Bal
Versione	Data	Redatto	Verificato

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	7
3.	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ	8
3.1	Descrizione attività nella fase di cantiere	8
3.2	Descrizione attività nella fase di esercizio	11
4.	DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO	14
4.1	Inquadramento area	14
4.2	Descrizione recettori principali	15
5.	LIMITI ACUSTICI	16
5.1	Piano Regolatore Generale comunale	16
5.2	Infrastrutture Stradali	17
5.3	Infrastrutture Ferroviarie	18
6.	MONITORAGGIO ACUSTICO	19
6.1	Metodologia e strumentazione usata per il monitoraggio acustico	19
6.2	Monitoraggio acustico ante operam	22
7.	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI CANTIERE	23
7.1	Caratteristiche delle sorgenti di rumore	23
7.2	Modello di simulazione acustica	24
7.3	Valori della simulazione acustica	26
8.	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI ESERCIZIO	31
9.	VERIFICA DI CONFORMITÀ CON I LIMITI ACUSTICI	32
9.1	Verifica limiti assoluti di accettabilità	32
9.2	Verifica limiti differenziali	33
10.	CONCLUSIONI	34

11.	ALLEGATO 1 – SCHEDE MISURE ACUSTICHE ESEGUITE	36
12.	ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	41

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1:	Inquadramento generale impianto San Giacomo	2
Figura 2:	Inquadramento zona Invaso di Piaganini	2
Figura 3:	Inquadramento zona centrali di San Giacomo (in quota)	3
Figura 4:	Planimetria di inquadramento zona Invaso di Piaganini	4
Figura 5:	Planimetria di inquadramento zona centrali di San Giacomo (in quota)	5
Figura 6:	Inquadramento generale aree di cantiere	9
Figura 7:	Zona cantiere “imbocco”	10
Figura 8:	Cantiere “imbocco”	10
Figura 9:	Area cantiere “bacino di valle”	11
Figura 10:	Area cantiere “pozzo piezometrico”	11
Figura 11:	Vista 3D nuova centrale San Giacomo III	12
Figura 12:	Sezione 1 della centrale San Giacomo III	12
Figura 13:	Sezione 2 della centrale San Giacomo III	13
Figura 14:	Sezione 3 della centrale San Giacomo III	13
Figura 15:	Planimetria di inquadramento CTR	14
Figura 16:	Ubicazione recettori principali	15
Figura 17:	Ubicazione postazioni di misura	19
Figura 18:	Postazione SG-1	20
Figura 19:	Postazione SG-1	20
Figura 20:	Postazione PR-2	20
Figura 21:	Postazione PR-2	20
Figura 22:	Modello di simulazione – vista generale 3D	25
Figura 23:	Modello di simulazione – vista di dettaglio 3D	25
Figura 24:	Fase di Cantiere Scenario 1 Mappa della rumorosità a quota 4 m AREA IMBOCCO	27
Figura 25:	Fase di Cantiere Scenario 1 Mappa della rumorosità a quota 4 m AREA BACINO DI VALLE	28

Figura 26: Fase di Cantiere Scenario 1 Mappa della rumorosità a quota 4 m AREA POZZO PIEZOMETRICO	28
Figura 27: Fase di Cantiere Scenario 2 Mappa della rumorosità a quota 4 m AREA IMBOCCO	29
Figura 28: Fase di Cantiere Scenario 2 Mappa della rumorosità a quota 4 m AREA BACINO DI VALLE	29
Figura 29: Fase di Cantiere Scenario 2 Mappa della rumorosità a quota 4 m AREA POZZO PIEZOMETRICO	30

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Descrizione recettori	15
Tabella 2: Limiti acustici vigenti	16
Tabella 3: Limiti acustici vigenti ai recettori.....	16
Tabella 4: Fasce pertinenza strade.....	17
Tabella 5: Postazioni di misura monitoraggio ante operam.....	19
Tabella 6: Confronto valori misurati con limiti accettabilità	22
Tabella 7: Tabella sorgenti di rumore utilizzate nella modellazione	24
Tabella 8: Livelli pressione sonora stimati ai recettori	26
Tabella 9: Verifica conformità limiti di accettabilità fase di cantiere – Scenario 2	32
Tabella 10: Verifica conformità limiti di accettabilità fase di esercizio, periodo diurno	32
Tabella 11: Verifica conformità limiti di accettabilità fase di esercizio, periodo notturno	32
Tabella 12: Verifica conformità limite differenziale fase di cantiere – Scenario 1.....	33
Tabella 13: Verifica conformità limite differenziale fase di cantiere – Scenario 2.....	33

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 un nuovo gruppo di pompaggio nell'impianto idroelettrico di San Giacomo, sito nel Comune di Fano Adriano (TE).

L'impianto di San Giacomo, realizzato negli anni '50 e non oggetto di interventi, è stato ampliato negli anni '90 con una nuova centrale in caverna dotata di derivazione indipendente e denominata centrale di San Giacomo II. Questa, che deriva sempre dal serbatoio di Provvidenza restituendo nel serbatoio di Piaganini, è dotata di due gruppi di produzione: 1 turbina Pelton (Gr. 6) da 282.48 MW ed un gruppo Francis di tipo reversibile (Gr.7) da 56.30 MW: la capacità di pompaggio attuale è circa del 15% rispetto alla capacità in generazione.

Il nuovo ampliamento d'impianto denominato San Giacomo III consente l'incremento della potenza in pompaggio tra i due serbatoi. L'idea del potenziamento nasce per iniziativa delle strutture Tecniche di Enel Green Power con lo scopo di sfruttare al meglio la risorsa idrica disponibile, adeguandone l'utilizzo alle nuove esigenze di regolazione e servizi ancillari di rete.

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

Nelle immagini seguenti si riportano le aree della centrale oggetto di modifica.

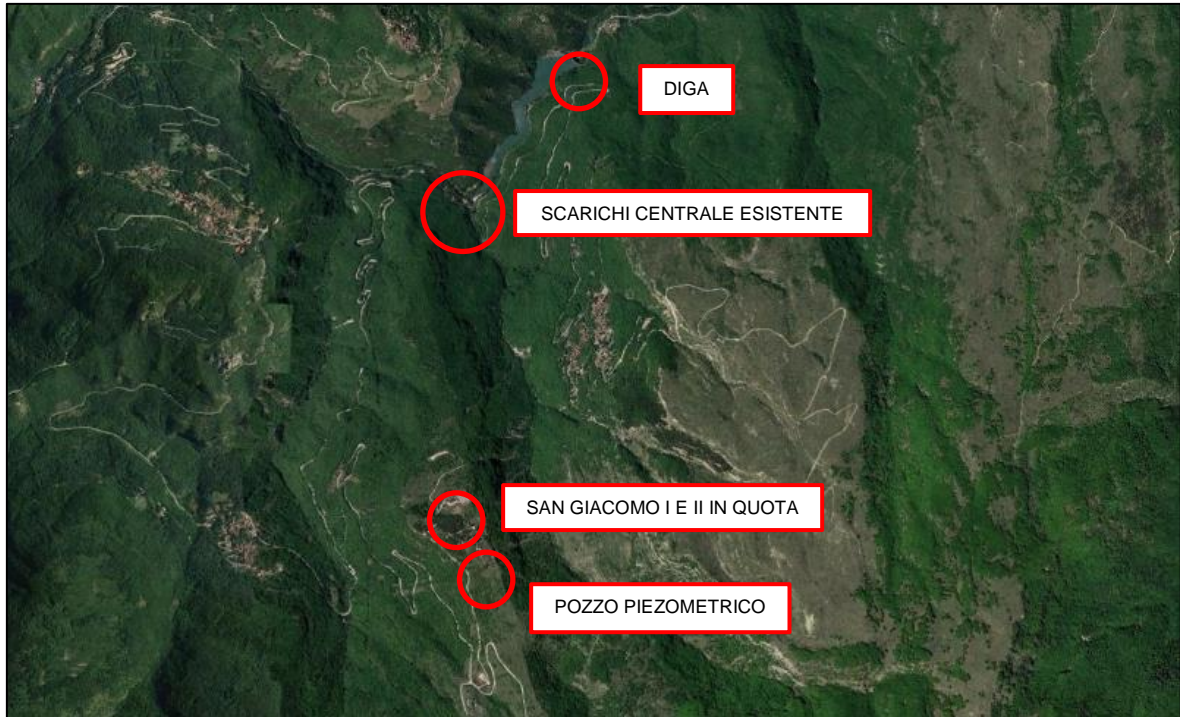


Figura 1: Inquadramento generale impianto San Giacomo



Figura 2: Inquadramento zona Invaso di Piaganini



Figura 3: Inquadramento zona centrali di San Giacomo (in quota)

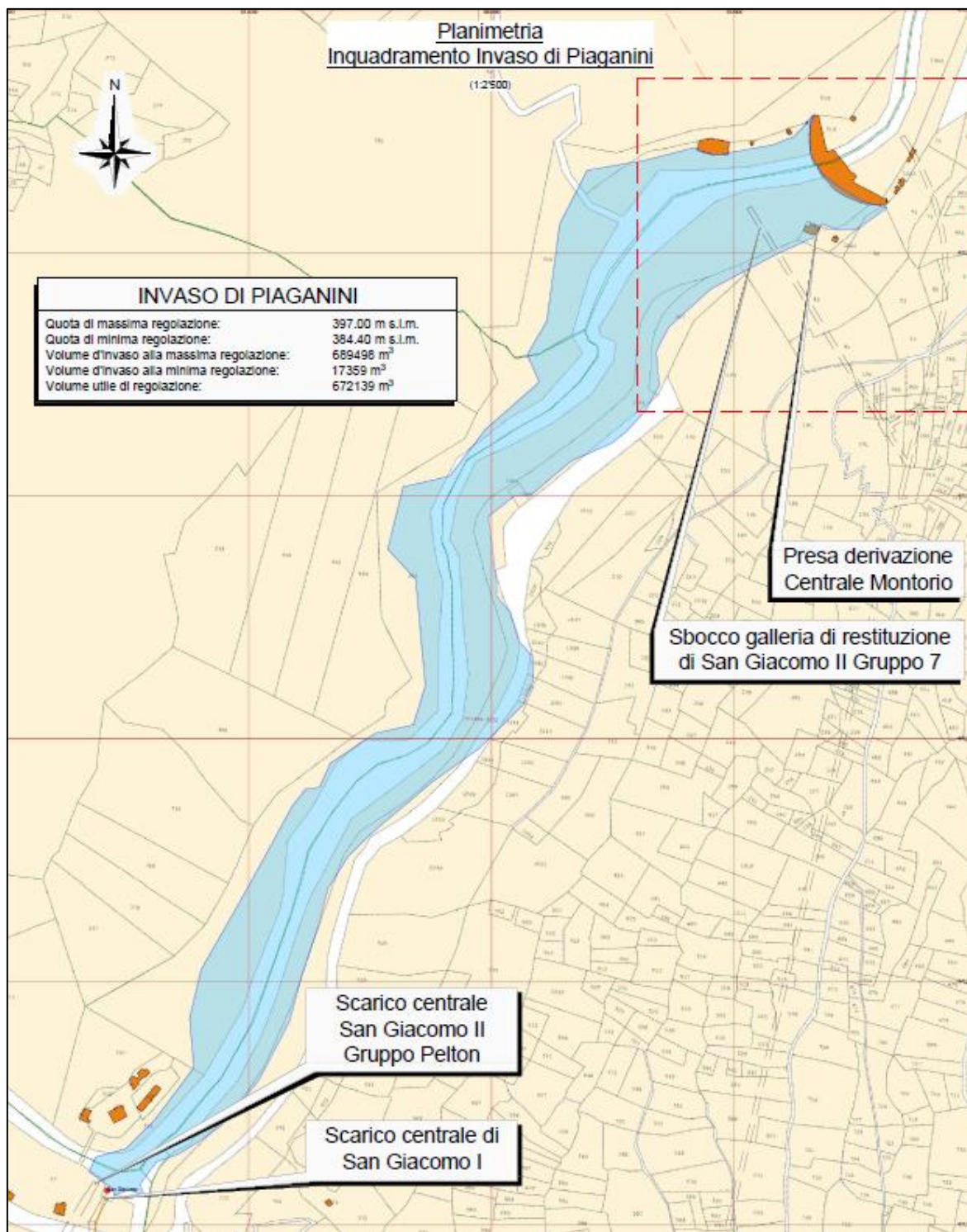


Figura 4: Planimetria di inquadramento zona Invaso di Piaganini

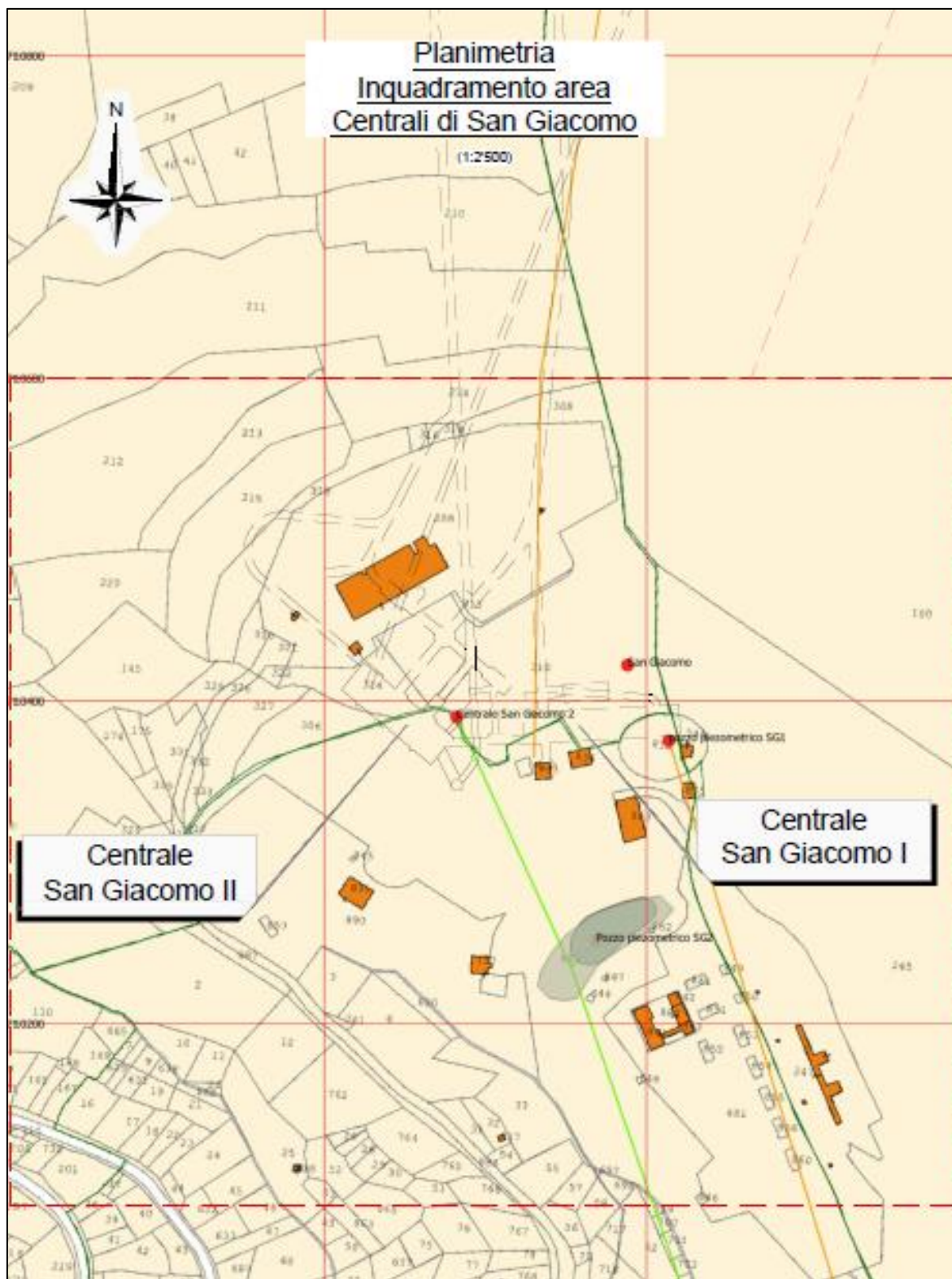


Figura 5: Planimetria di inquadramento zona centrali di San Giacomo (in quota)

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

Enel GP ritiene opportuno potenziare l'impianto di San Giacomo con l'installazione di un nuovo gruppo reversibile per potenziare l'impianto anche alla luce della maggiore flessibilità operativa. Il progetto prevede diverse aree di intervento all'imbocco, al bacino di valle, in quota nell'area delle centrali I e II e nei pressi del pozzo piezometrico in quota.

Le nuove opere civili a progetto includono:

- una nuova centrale in caverna, che ospita il nuovo gruppo reversibile;
- una nuova galleria idraulica forzata di valle;
- una nuova galleria di accesso alla nuova centrale;
- una nuova galleria per lo scavo della nuova centrale;
- una nuova galleria di partenza raise boring;
- una nuova condotta forzata tra innesto e nuova centrale;
- un nuovo pozzo piezometrico di valle.

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.29.IT.H.51386.00.161.00. Queste zone vengono rappresentate nelle figure seguenti.

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 sotterraneo verranno eseguiti tramite tecnica convenzionale con esplosivo.



Figura 6: Inquadramento generale aree di cantiere



Figura 7: Zona cantiere "imbocco"

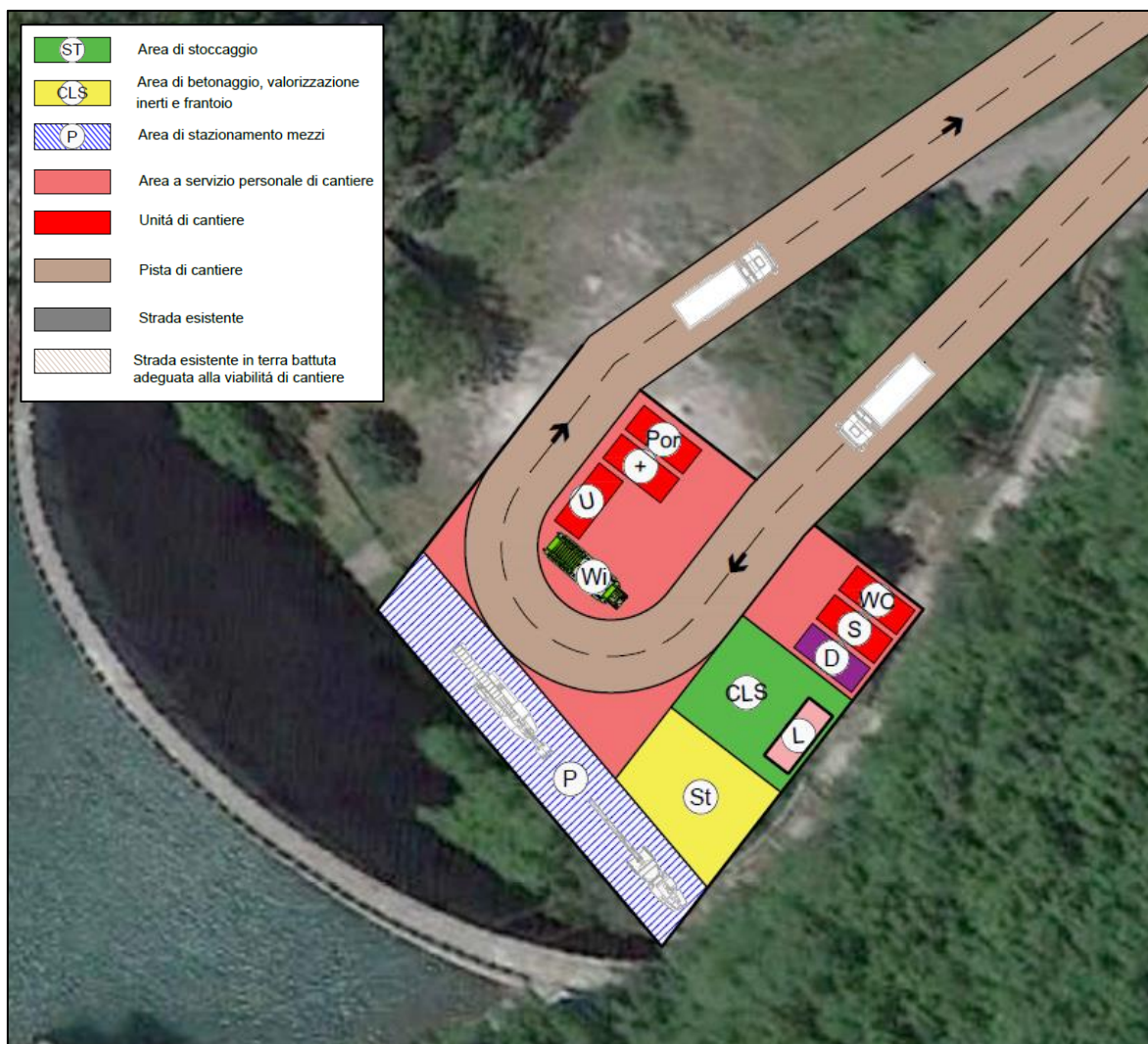


Figura 8: Cantiere "imbocco"



Figura 9: Area cantiere “bacino di valle”

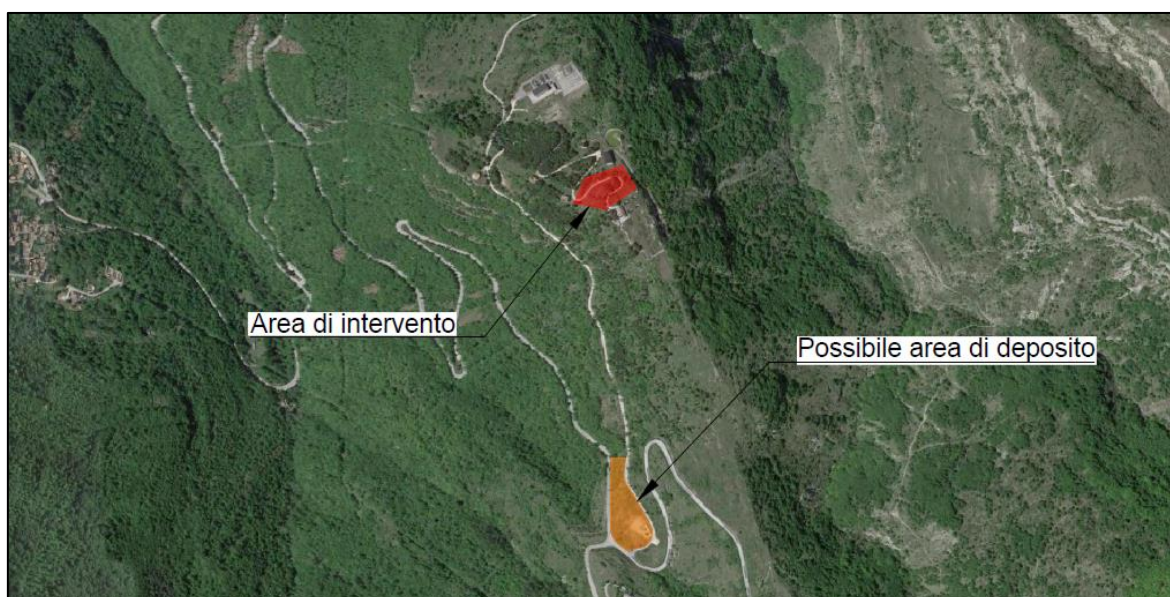


Figura 10: Area cantiere “pozzo piezometrico”

3.2 Descrizione attività nella fase di esercizio

Nella fase di esercizio saranno attivi sia gli impianti esistenti che 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, con posizione individuata in modo da ottimizzare la connettività con l'impianto esistente.

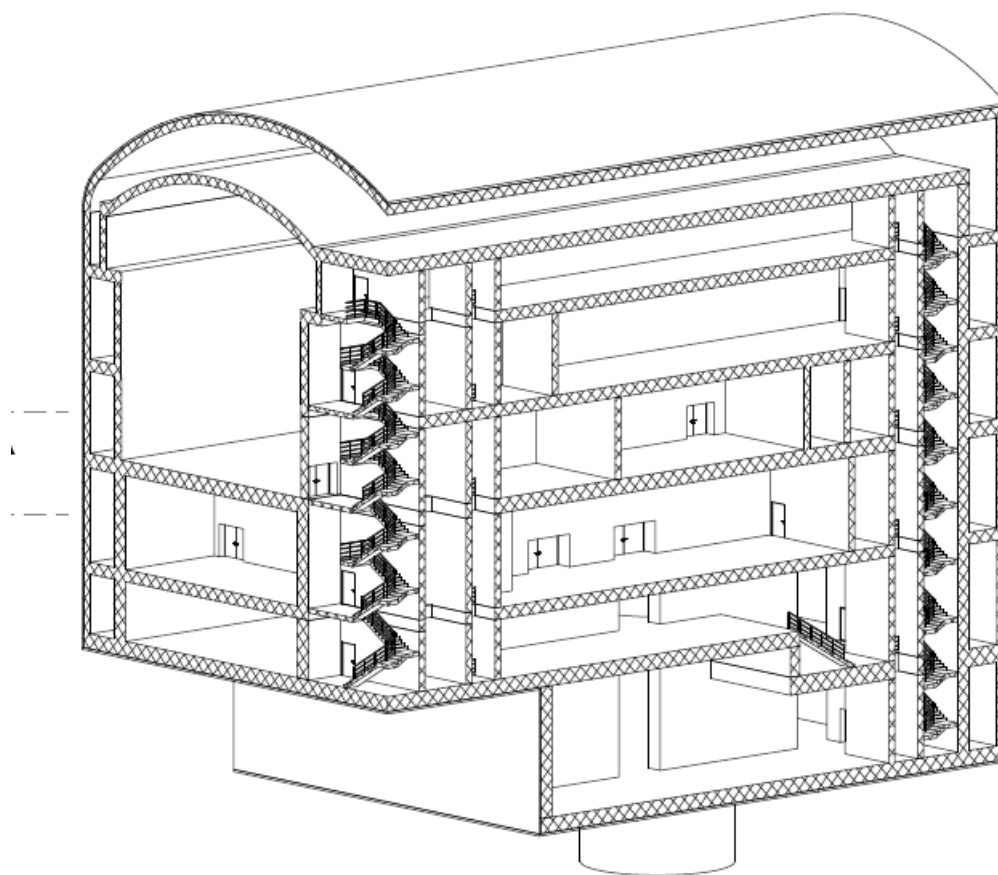


Figura 11: Vista 3D nuova centrale San Giacomo III

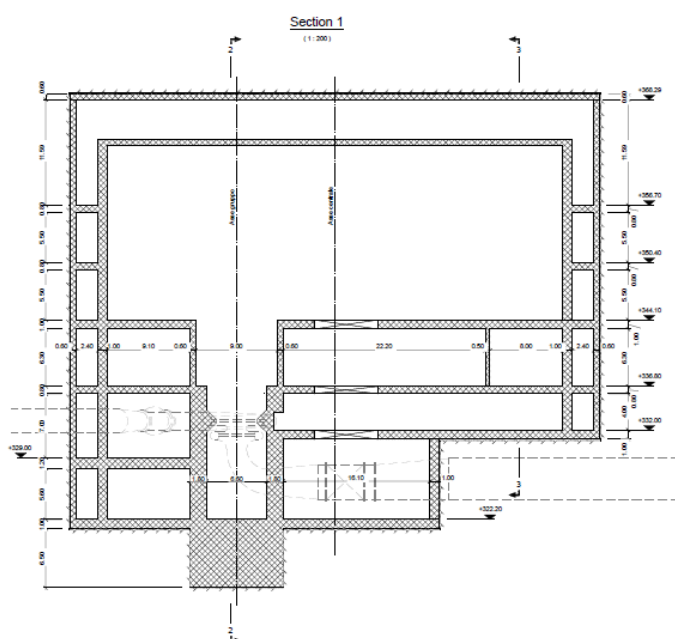


Figura 12: Sezione 1 della centrale San Giacomo III

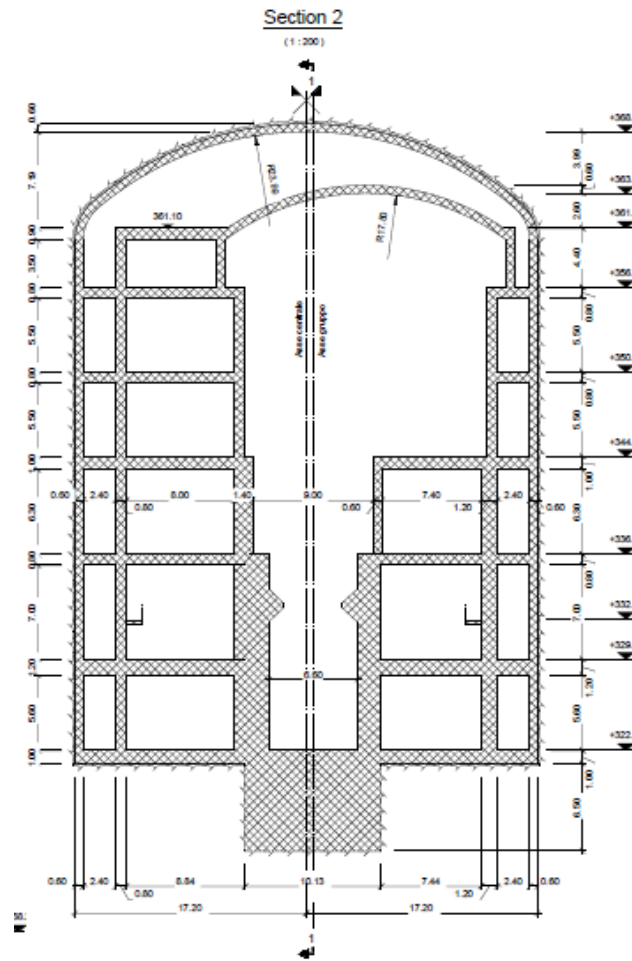


Figura 13: Sezione 2 della centrale San Giacomo III

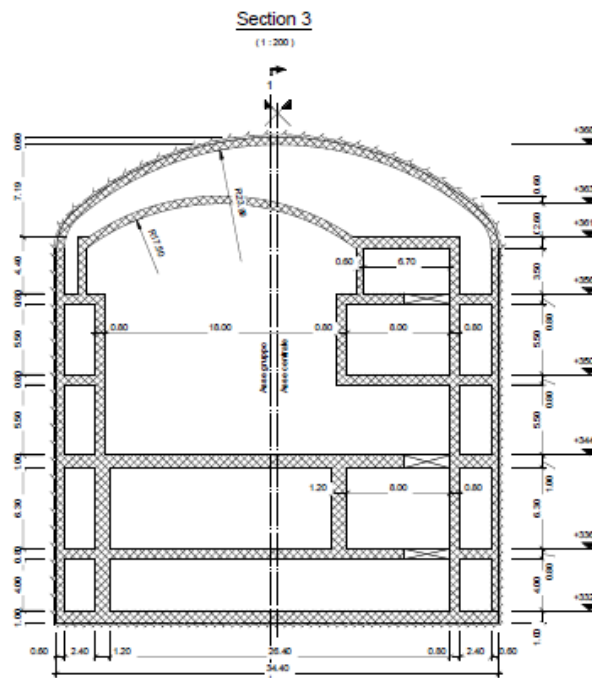


Figura 14: Sezione 3 della centrale San Giacomo III

4. DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO

4.1 Inquadramento area

La centrale idroelettrica di San Giacomo collega idraulicamente i serbatoi di Provvidenza e Piaganini.

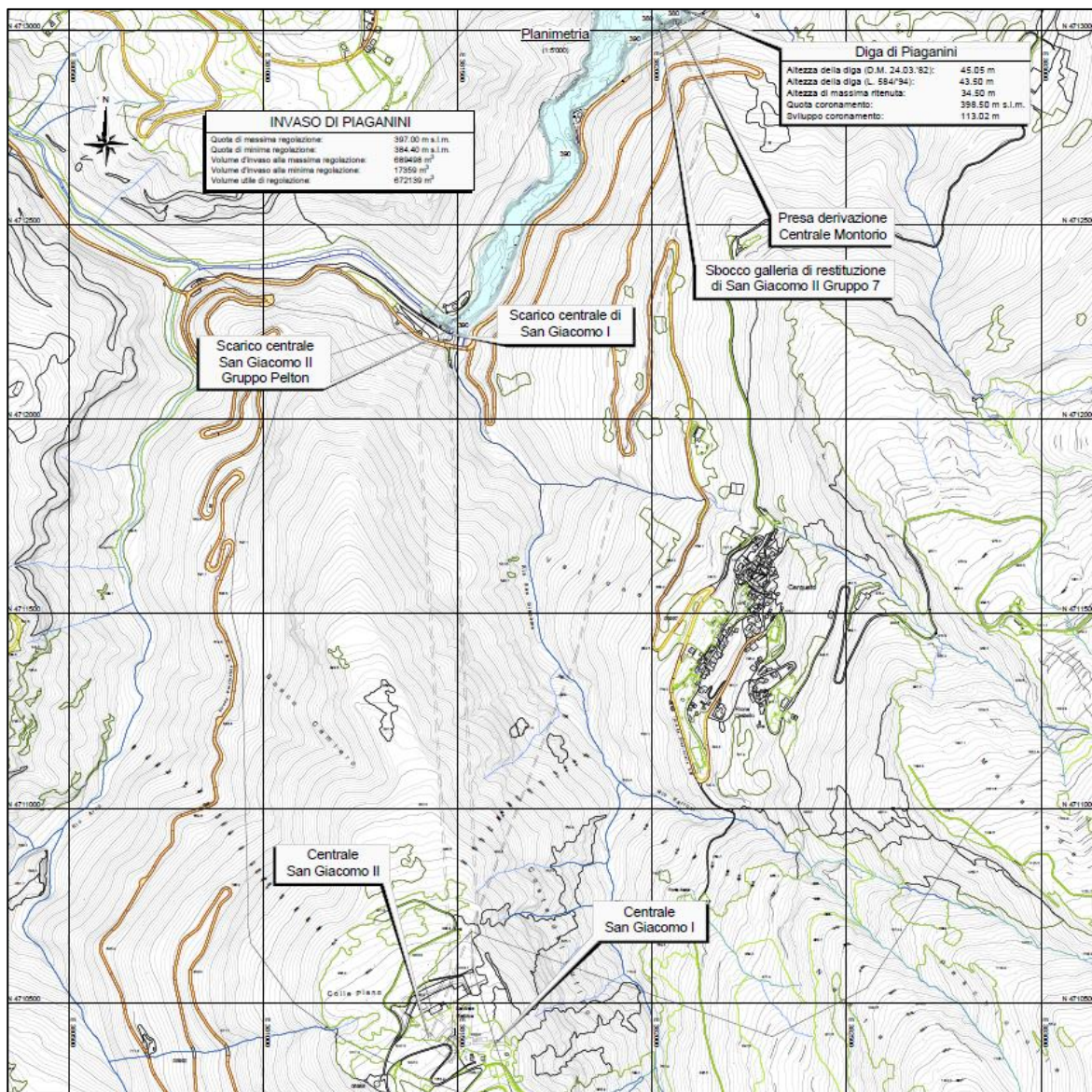


Figura 15: Planimetria di inquadramento CTR

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

L'area su cui insiste il progetto è ubicata nel comune di Fano Adriano (TE) ed ha destinazione d'uso agricola/rurale. 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, Foresteria Enel A Nord della diga e della futura area di cantiere “imbocco”
R2	Edificio residenziale privato all’interno della proprietà Enel, nella futura zona di cantiere chiamata “bacino di valle”

Tabella 1: Descrizione recettori

Nella seguente immagine se ne riporta l’ubicazione:



Figura 16: Ubicazione recettori principali

5. LIMITI ACUSTICI

5.1 Piano Regolatore Generale comunale

Il comune di Fano Adriano (TE) non ha approvato attualmente un Piano di Classificazione Acustica del Territorio.

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. Ai sensi del DPCM 01/03/1991, 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 vigenti.

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

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)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno 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
SG-1	R1	Edificio residenziale, nei pressi della Foresteria Enel A Nord della diga e della futura area di cantiere “imbocco”
SG-2	R2	Edificio residenziale privato all’interno della proprietà Enel, nella futura zona di cantiere chiamata “bacino di valle”

Tabella 5: Postazioni di misura monitoraggio ante operam

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

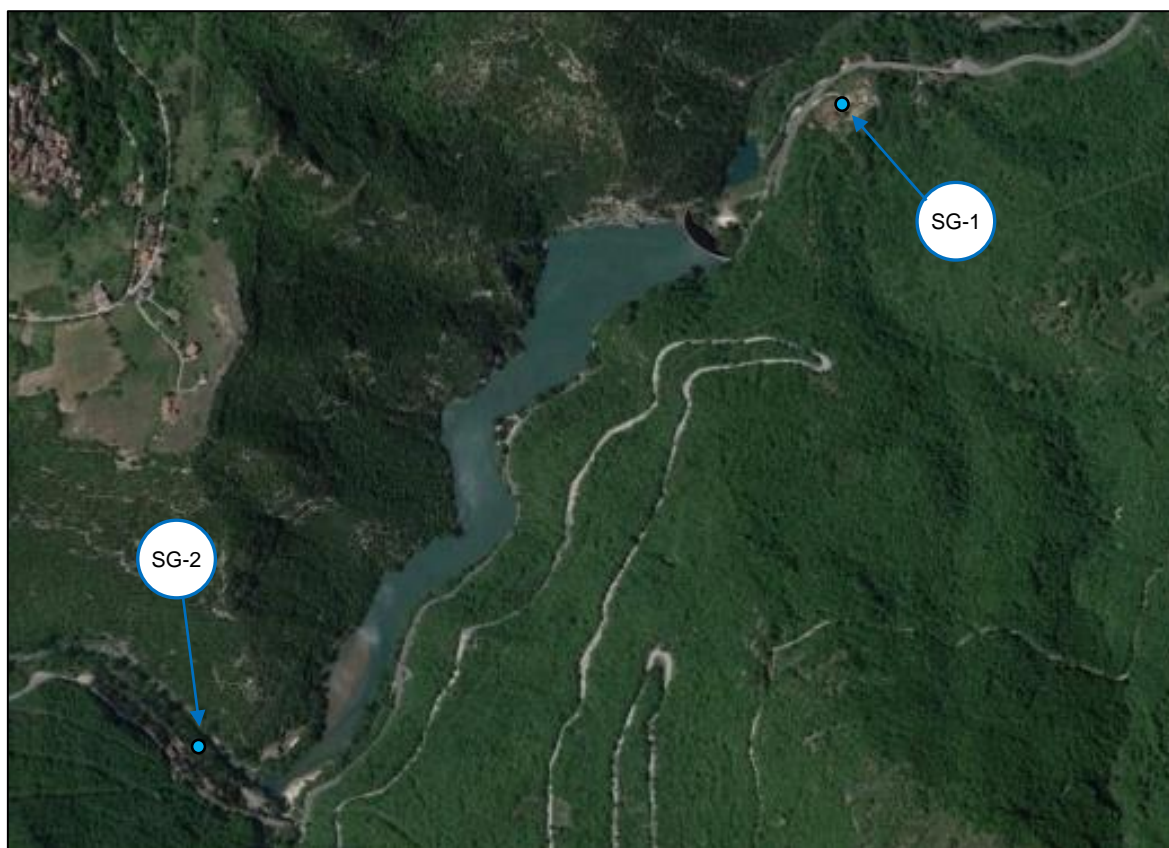


Figura 17: Ubicazione postazioni di misura

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 18: Postazione SG-1



Figura 19: Postazione SG-1



Figura 20: Postazione PR-2

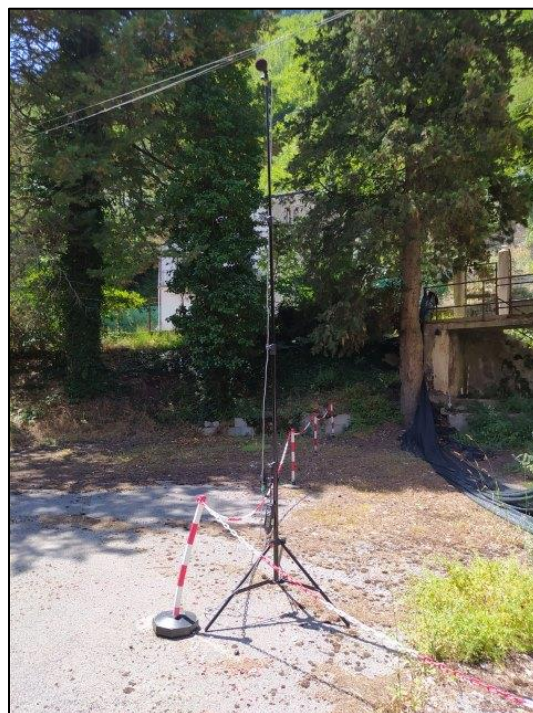


Figura 21: Postazione PR-2

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 11:00 e le 12:00 in periodo diurno e tra le 22:30 e le 23:30 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 cigale.

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)]
	L_{Aeq}	L_{Aeq}				
SG-1	52.5	36.5	70	60	70	60
SG-2	54.0	41.0	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.

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 imbocco e nell'area cantiere pozzo piezometrico (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 (aree esterne), attività impianto di betonaggio (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)
AREA CANTIERE IMBOCCO					
08-18	Perforatrice	1	120	4	114.0
	Escavatore	1	107	8	104.0
	Ruspa Cingolata	1	110	6	105.7
	Carico Camion	1	110	4	104.0
	Utilizzo esplosivo	1	139	0.001	97.0
AREA CANTIERE IMPIANTI DI BETONAGGIO E FRANTUMAZIONE					
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	LWeq(dBA)
AREA CANTIERE POZZO PIEZOMETRICO					
08-18	Perforatrice	1	120	4	114.0
	Escavatore	1	107	8	104.0
	Ruspa Cingolata	1	110	6	105.7
	Carico Camion	1	110	4	104.0
	Utilizzo esplosivo	1	139	0.001	97.0
AREA CANTIERE BACINO DI VALLE					
08-18	Escavatore	1	107	8	104.0
	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:

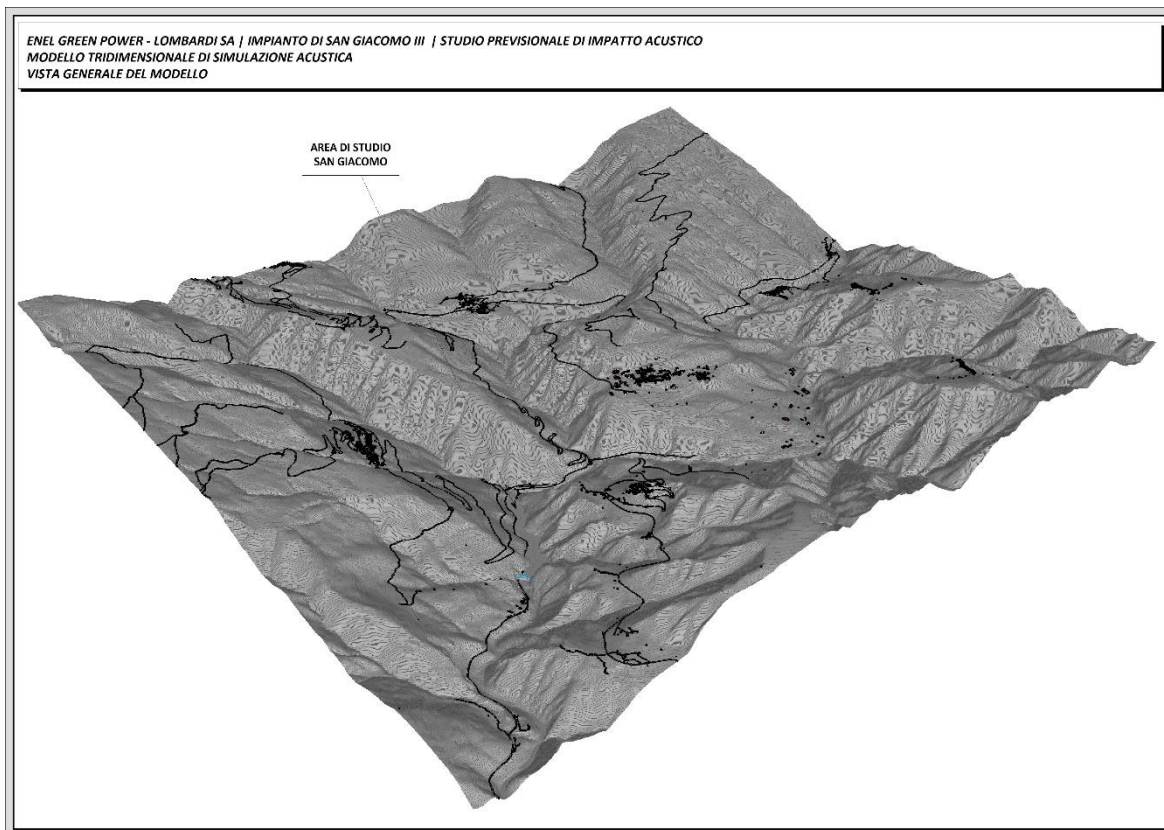


Figura 22: Modello di simulazione – vista generale 3D

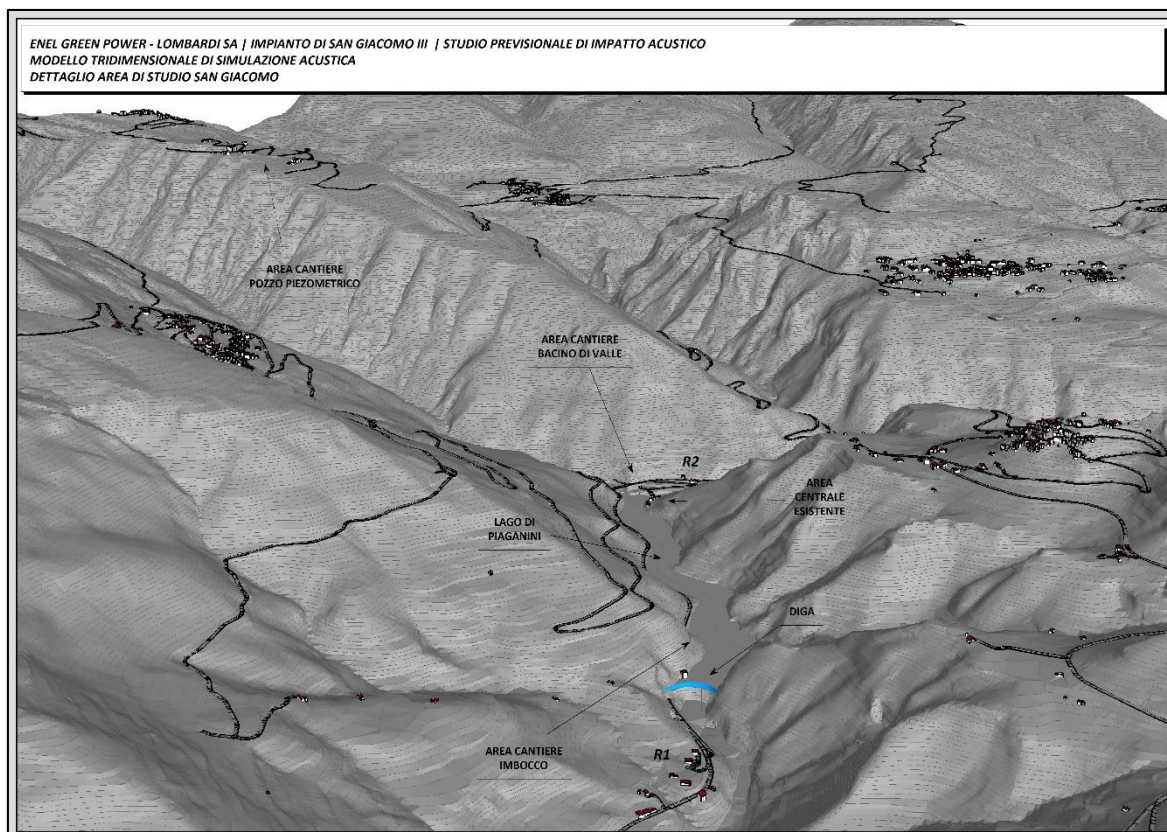


Figura 23: Modello di simulazione – vista di dettaglio 3D

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, Foresteria Enel A Nord della diga e della futura area di cantiere "imbocco"	64.4	43.6
R2	Edificio residenziale privato all'interno della proprietà Enel, nella futura zona di cantiere chiamata "bacino di valle"	45.3	53.8

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 nelle zone di cantiere

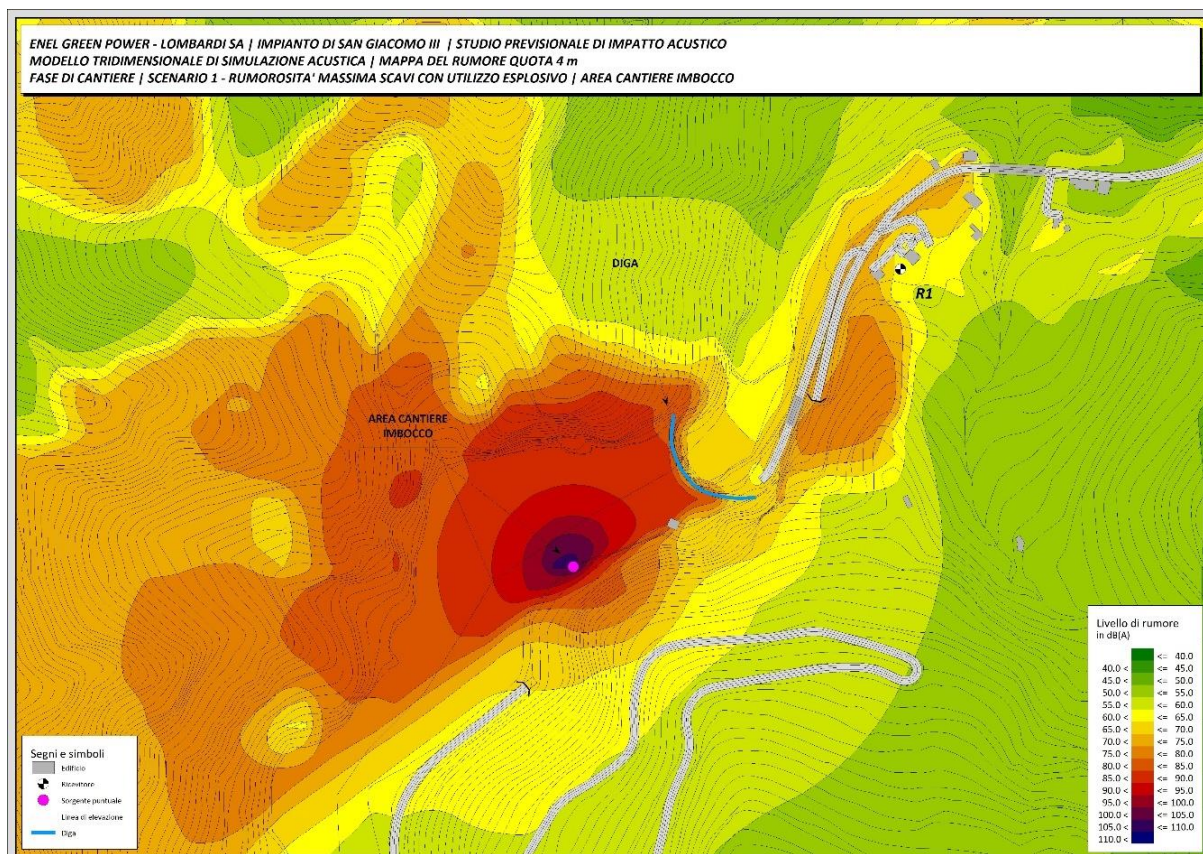


Figura 24: Fase di Cantiere Scenario 1 | Mappa della rumorosità a quota 4 m | AREA IMBOCCO

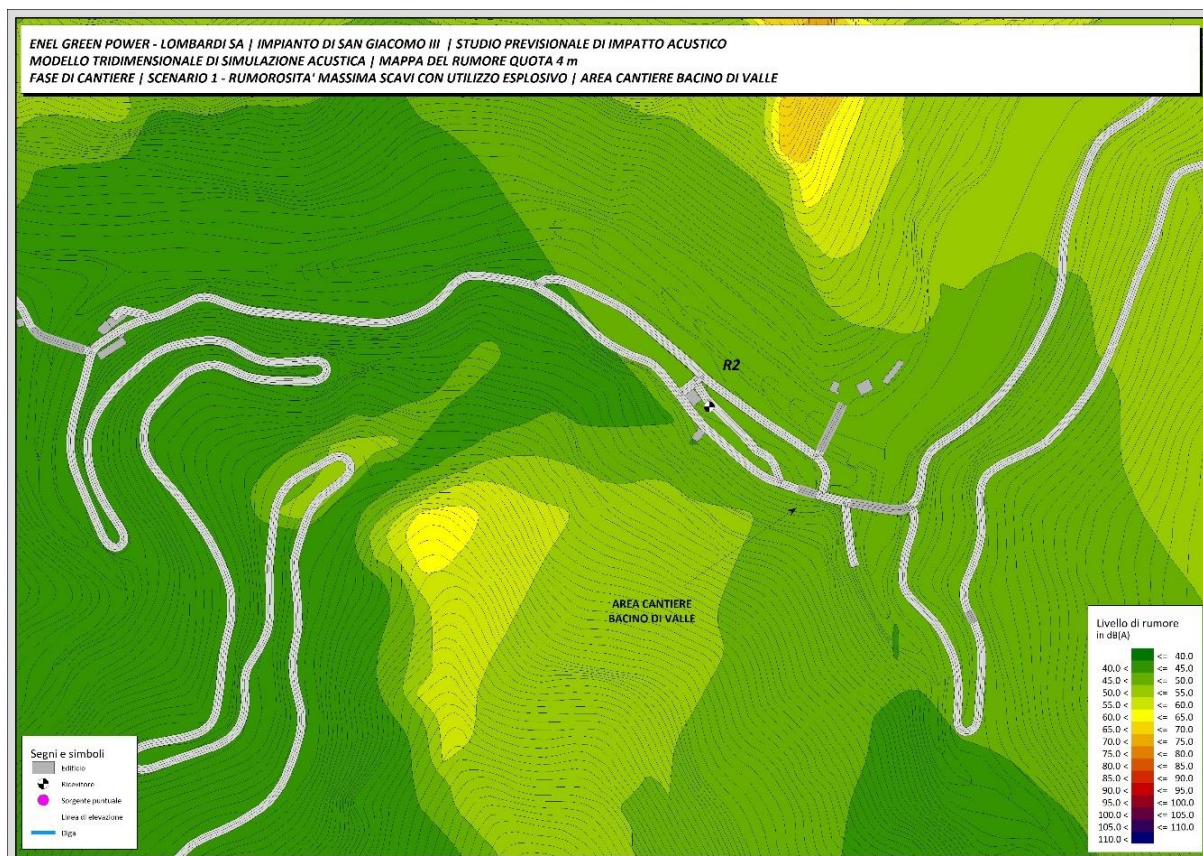


Figura 25: Fase di Cantiere Scenario 1 | Mappa della rumorosità a quota 4 m | AREA BACINO DI VALLE

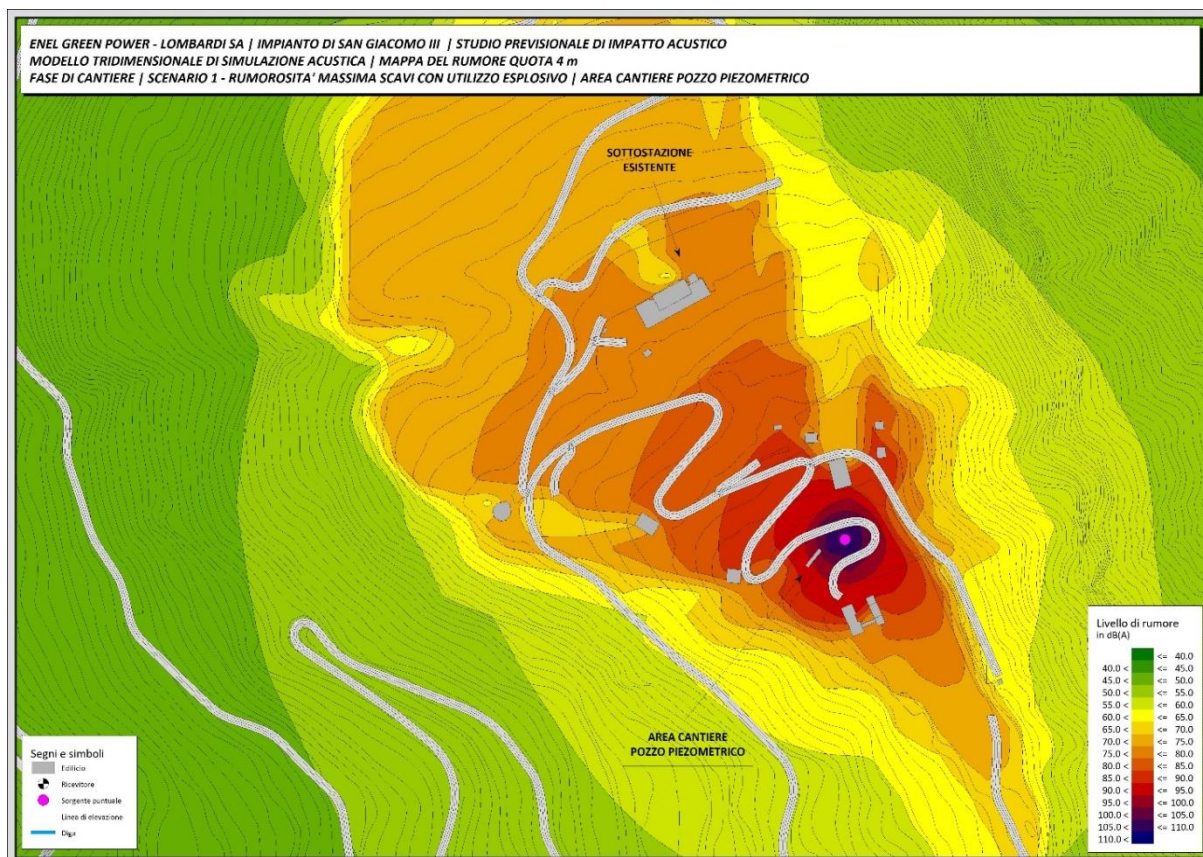


Figura 26: Fase di Cantiere Scenario 1 | Mappa della rumorosità a quota 4 m | AREA POZZO PIEZOMETRICO

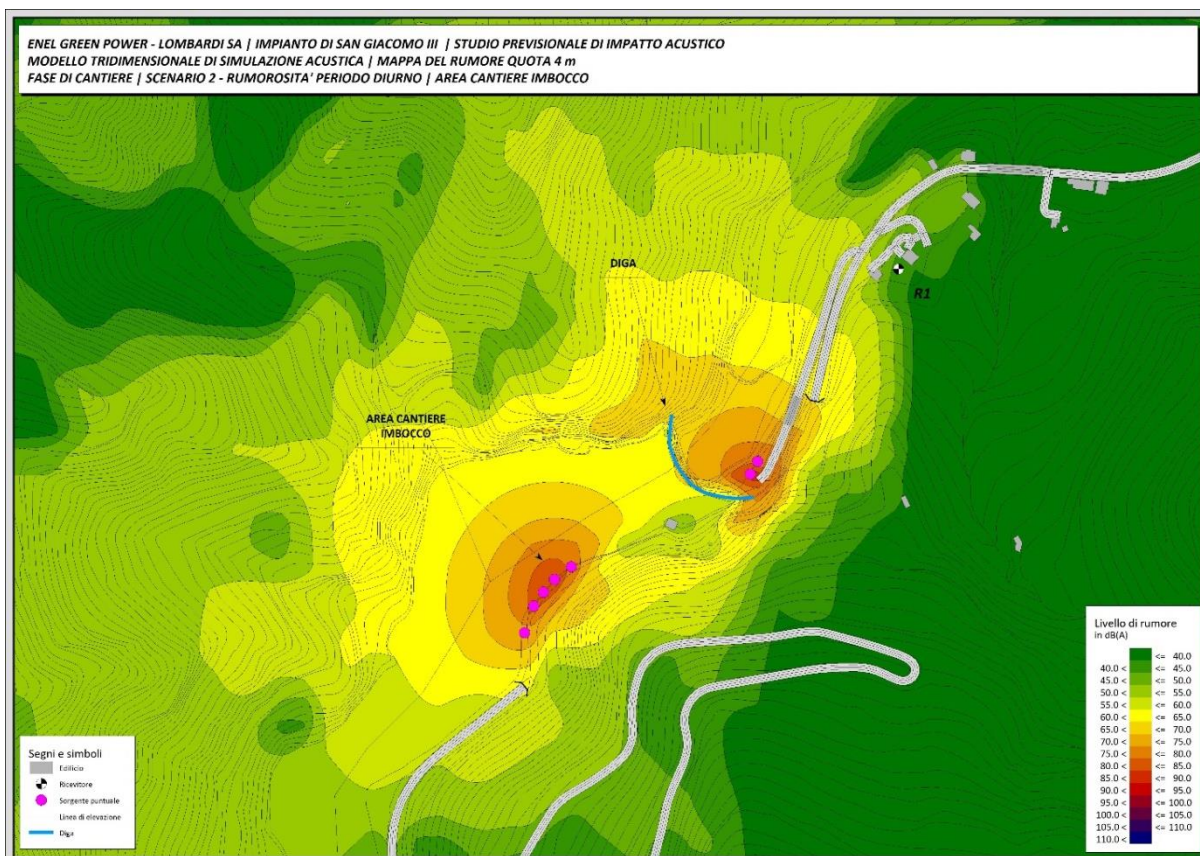


Figura 27: Fase di Cantiere Scenario 2 | Mappa della rumorosità a quota 4 m | AREA IMBOCCO

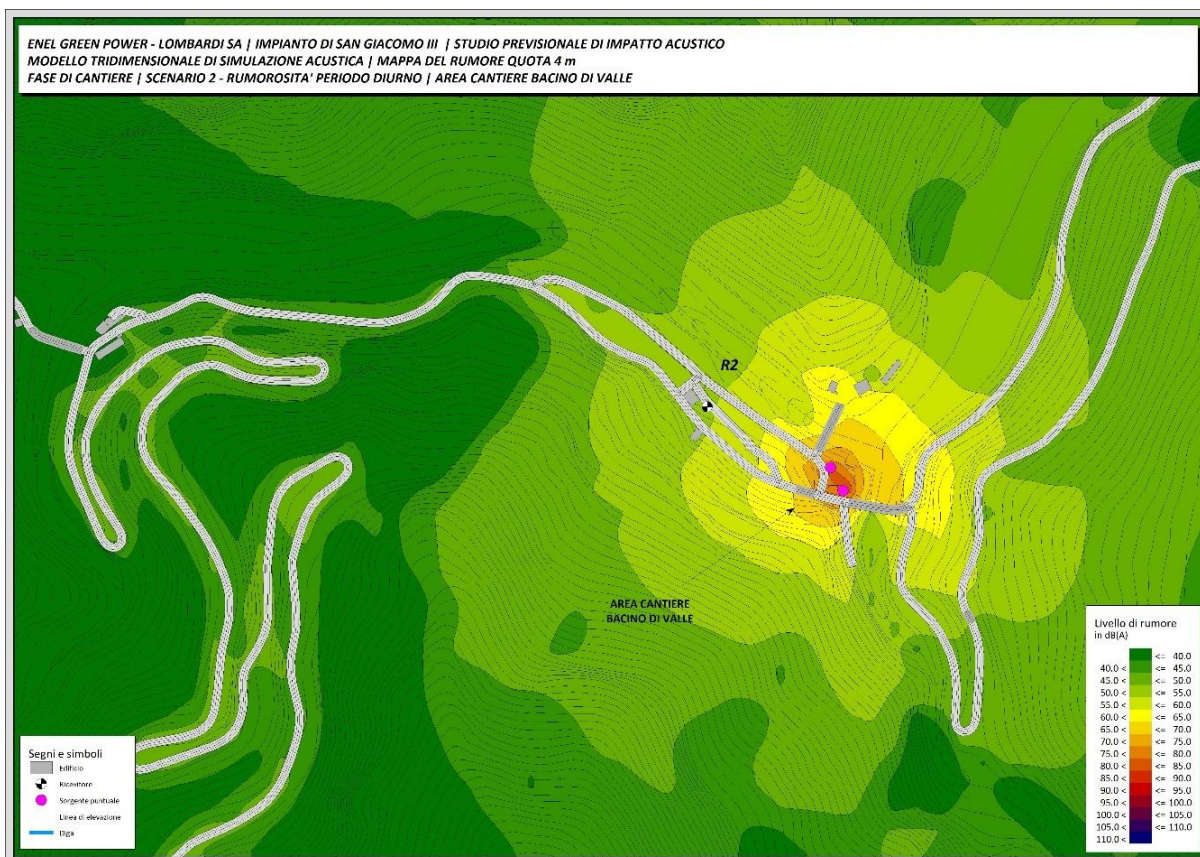


Figura 28: Fase di Cantiere Scenario 2 | Mappa della rumorosità a quota 4 m | AREA BACINO DI VALLE

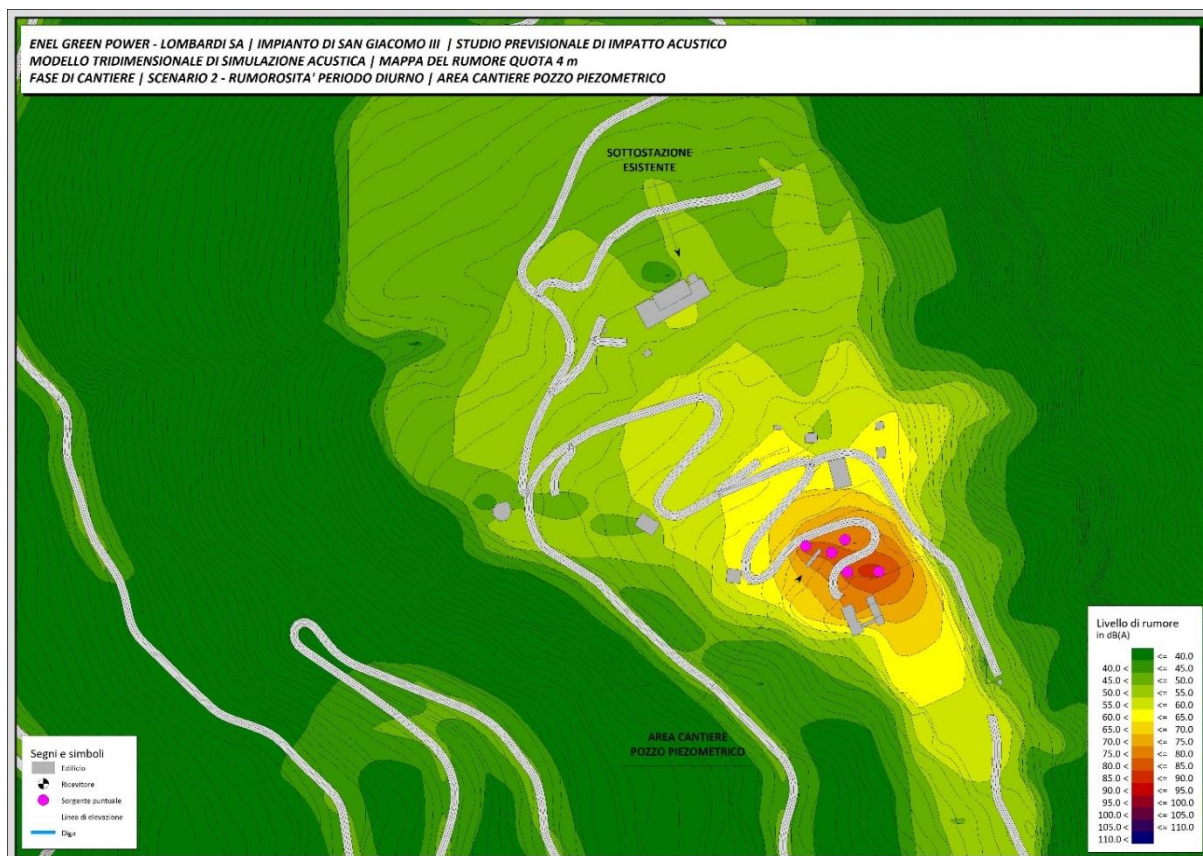


Figura 29: Fase di Cantiere Scenario 2 | Mappa della rumorosità a quota 4 m | AREA POZZO PIEZOMETRICO

8. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI ESERCIZIO

La nuova sorgente in progetto analizzata è la nuova centrale in caverna (San Giacomo III).

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	43.5	52.5	53.0	70	POSITIVA
R2	TTN	54.0	54.0	57.0	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	52.5	70	POSITIVA
R2	TTN	54.0	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	36.5	60	POSITIVA
R2	TTN	41.0	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	64.5	52.5	65.0	12.5	5.0	NEGATIVA
R2 TTN	45.5	54.0	54.5	0.5	5.0	POSITIVA

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	43.5	52.5	53.0	0.5	5.0	POSITIVA
R2 TTN	54.0	54.0	57.0	3.0	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 presso il recettore R1 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 in 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 imbocco e nell'area cantiere pozzo piezometrico (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 e attività di demolizione e costruzione nelle tre aree di cantiere (aree esterne), attività impianto di betonaggio (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 mascherato 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 il recettore R1 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 foresteria a servizio dei lavoratori dell'impianto è di proprietà di Enel GP);
- la limitata occorrenza dei livelli massimi calcolati, pari a 65 dB presso il recettore R1, 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 | San Giacomo (TE) | Valutazione previsionale di impatto acustico



MONITORAGGIO FONOMETRICO ANTE OPERAM

Postazione SG-1

Misura di breve durata PERIODO DIURNO

Centrale di SAN GIACOMO.
Misura nei pressi della Foresteria Enel.
Rumore da traffico su SS80.
Rumore da cicale.

NOTE: Microfono altezza 4 m da p.c.

Località: Fano Adriano (TE)
Data: 30/06/2022
Ora Inizio: 11:42:25
TR: Diurno; TM: 20 min

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

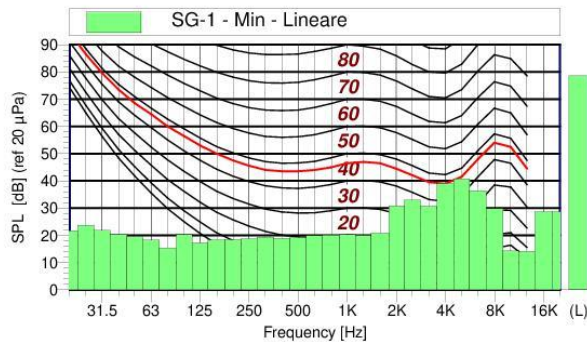
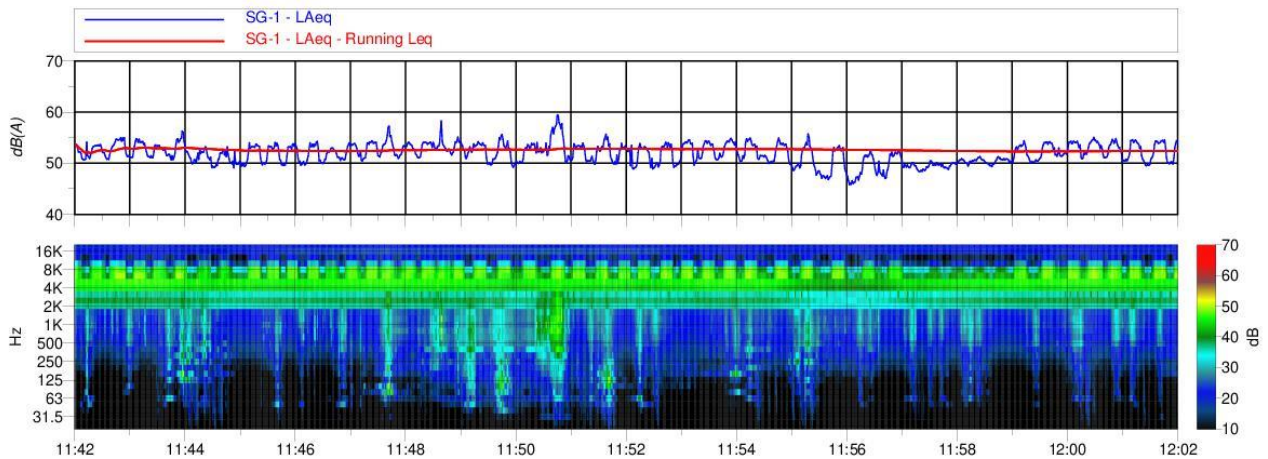
Condizioni ambiente:
T 30°C | U 60% | W <5 m/s
Precipitazioni assenti

Operatore: M.Viganò|M.Barbieri

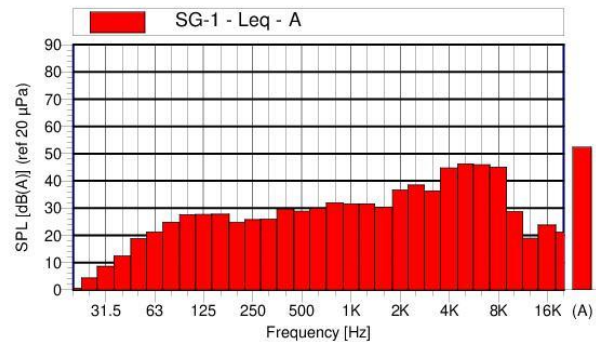
Valore del Leq(A) e dei livelli statistici

L_{Aeq} = 52.4 dB(A)

L_{MAX}: 59.4 dB(A) L₁₀: 54.2 dB(A) L₅₀: 52.0 dB(A) L₉₀: 49.6 dB(A) L_{min}: 45.8 dB(A)



SG-1 Min - Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3	24.2	8	23.4	10	24.1
12.5	21.4	16	19.6	20	21.7
25	23.7	31.5	20.4	50	19.6
63	18.3	80	15.3	100	20.3
125	18.4	160	18.3	200	18.4
250	19.2	315	19.4	400	19.0
500	19.2	630	19.9	800	20.1
1000	20.0	1600	20.9	2000	30.8
2500	32.9	3150	30.7	4000	39.0
5000	29.9	10000	14.2	12500	14.2
16000	28.6	20000	28.7		



SG-1 Leq - A					
Hz	dB(A)	Hz	dB(A)	Hz	dB(A)
6.3	-22.1	8	-17.1	10	-12.3
12.5	-8.1	16	0.6	25	4.3
31.5	8.7	40	12.3	50	18.8
63	21.3	80	24.7	100	27.7
125	27.7	160	27.8	200	24.6
250	25.8	315	25.9	400	29.6
500	28.8	630	30.0	800	31.9
1000	31.5	1250	31.6	1600	30.4
2000	36.6	2500	36.6	3150	38.5
3150	36.3	4000	44.8	5000	46.2
6300	45.9	8000	45.1	10000	28.6
12500	18.9	16000	23.8	20000	21.2

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

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



MONITORAGGIO FONOMETRICO ANTE OPERAM

Postazione SG-2

Misura di breve durata PERIODO DIURNO

Centrale di SAN GIACOMO. Misura nei pressi abitazione privata all'interno della proprietà della centrale ENEL. Rumore da traffico su SS80. Rumore da cicale, grilli, volatili. Rumore di acqua corrente.

NOTE: Microfono altezza 4 m da p.c.

Località: Fano Adriano (TE)
Data: 30/06/2022
Ora Inizio: 11:32:24
TR: Diurno; TM: 20 min

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

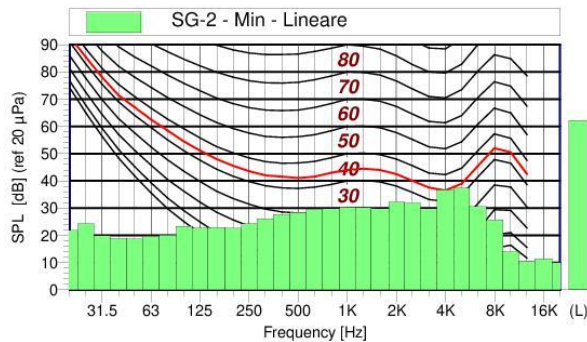
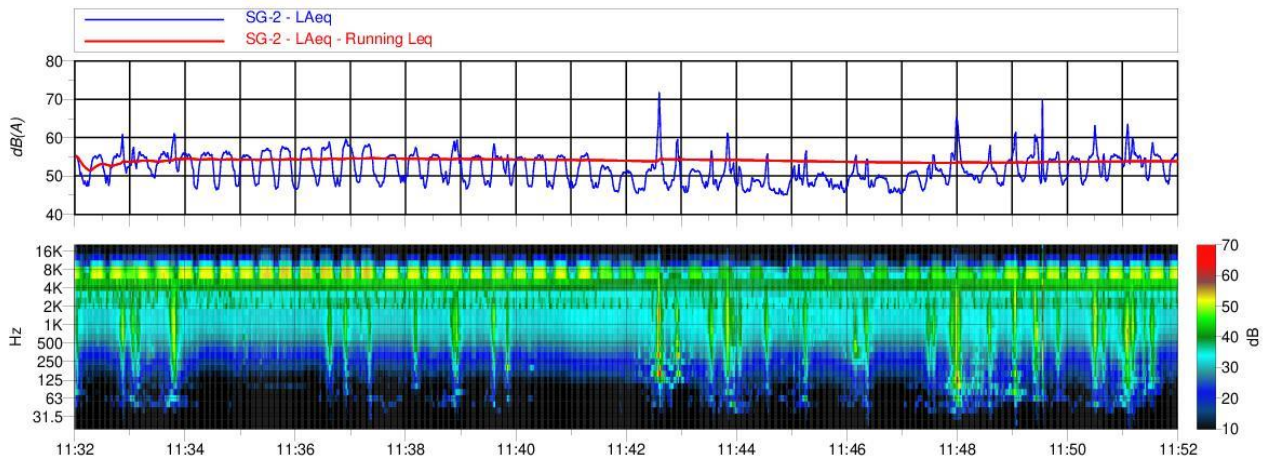
Condizioni ambiente:
T 30°C | U 60% | W <5 m/s
Precipitazioni assenti

Operatore: M.Viganò/M.Barbieri

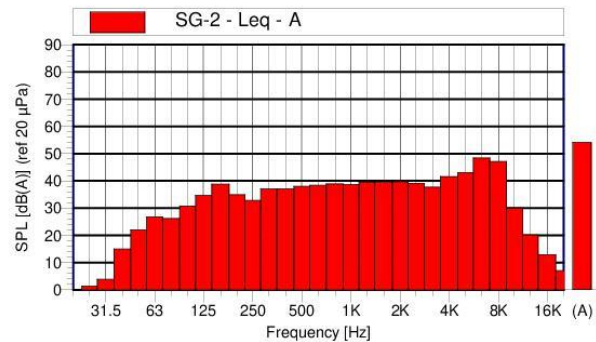
Valore del Leq(A) e dei livelli statistici

L_{Aeq} = 54.1 dB(A)

L_{MAX}: 71.8 dB(A) L₁₀: 56.5 dB(A) L₅₀: 51.9 dB(A) L₉₀: 47.3 dB(A) L_{min}: 45.1 dB(A)



SG-2 Min - Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3	27.2	8	25.5	10	20.2
12.5	20.5	16	19.0	20	21.8
25	24.3	31.5	18.9	50	18.7
63	22.8	100	23.4	125	22.8
160	22.9	200	22.7	250	24.3
315	26.1	400	27.7	500	28.5
630	29.6	800	29.8	1000	30.4
1250	30.3	1600	29.8	2000	32.3
2500	31.8	3150	29.8	4000	36.7
5000	37.5	6300	30.6	8000	25.7
10000	14.0	12500	10.2	16000	11.4
20000	10.0				



SG-2 Leq - A					
Hz	dB(A)	Hz	dB(A)	Hz	dB(A)
6.3	-32.6	8	-27.2	10	-22.7
12.5	-17.7	16	-12.0	20	-5.1
25	3.9	31.5	1.3	50	26.7
63	26.2	100	30.8	125	34.6
160	38.7	200	35.0	250	32.8
315	37.1	400	37.1	500	37.0
630	38.4	800	38.9	1000	38.6
1250	39.5	1600	39.6	2000	39.8
2500	39.1	3150	37.7	4000	41.7
5000	43.0	6300	48.4	8000	47.2
10000	30.1	12500	20.1	16000	12.9
20000	7.0				

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

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



MONITORAGGIO FONOMETRICO ANTE OPERAM

Postazione SG-1

Misura di breve durata PERIODO NOTTURNO

Centrale di SAN GIACOMO.
Misura nei pressi della Foresteria Enel.
Rumore da traffico su SS80.
Rumore da grilli e cicale.

NOTE: Microfono altezza 4 m da p.c.

Località: Fano Adriano (TE)
Data: 30/06/2022
Ora Inizio: 23:24:00
TR: Diurno; TM: 10 min

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

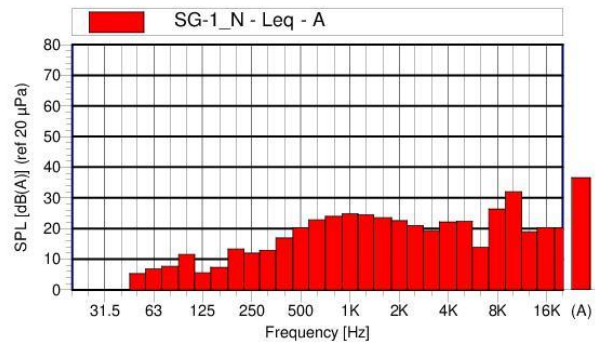
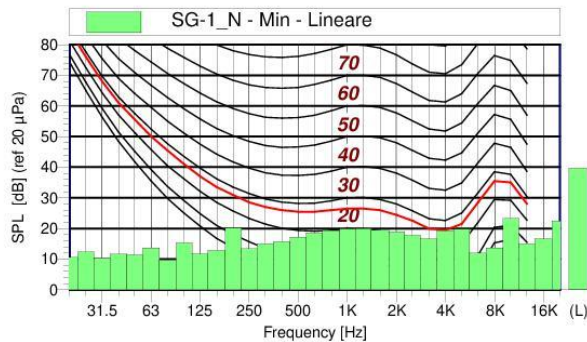
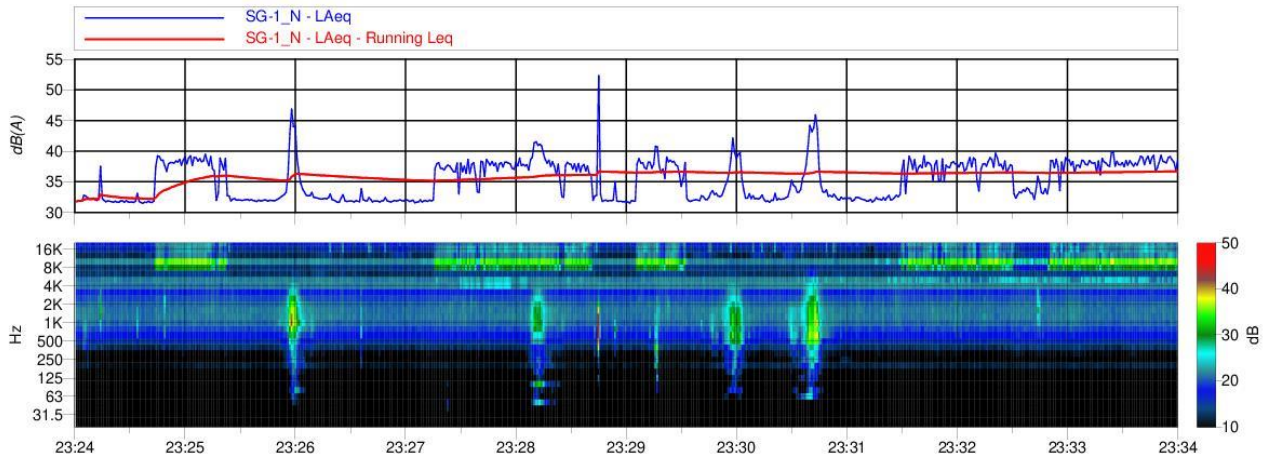
Condizioni ambiente:
T 25°C | U 60% | W <5 m/s
Precipitazioni assenti

Operatore: M.Viganò|M.Barbieri

Valore del Leq(A) e dei livelli statistici

L_{Aeq} = 36.7 dB(A)

L_{MAX}: 52.3 dB(A) L₁₀: 38.7 dB(A) L₅₀: 35.1 dB(A) L₉₀: 31.8 dB(A) L_{min}: 31.5 dB(A)



SG-1_N Min - Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3	10.4	8	14.2	10	11.4
16	13.0	20	10.6	25	12.4
40	11.7	50	11.4	63	13.7
100	15.3	125	11.8	160	12.9
250	13.4	315	15.1	400	15.7
630	18.5	800	19.3	1000	19.9
1600	19.5	2000	19.0	2500	17.8
4000	19.3	5000	19.8	6300	12.0
10000	23.3	12500	15.0	16000	16.7
				20000	22.5

SG-1_N Leq - A					
Hz	dB(A)	Hz	dB(A)	Hz	dB(A)
6.3	-36.4	8	-30.8	10	-26.0
16	-16.9	20	-12.9	25	-9.7
40	-5.1	50	5.3	63	6.7
100	11.5	125	5.6	160	7.4
250	12.0	315	12.9	400	16.9
630	22.8	800	23.9	1000	24.8
1600	23.6	2000	22.6	2500	21.0
4000	22.2	5000	22.3	6300	13.9
10000	32.0	12500	19.0	16000	20.3
				20000	20.3

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

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



MONITORAGGIO FONOMETRICO ANTE OPERAM

Postazione SG-2

Misura di breve durata PERIODO NOTTURNO

Centrale di SAN GIACOMO.
 Misura nei pressi abitazione privata all'interno della proprietà della centrale ENEL.
 Rumore da traffico su SS80.
 Rumore da cicale e grilli.
 Rumore di acqua corrente.

NOTE: Microfono altezza 4 m da p.c.

Località: Fano Adriano (TE)
 Data: 30/06/2022
 Ora Inizio: 23:03:10
 TR: Diurno; TM: 10 min

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

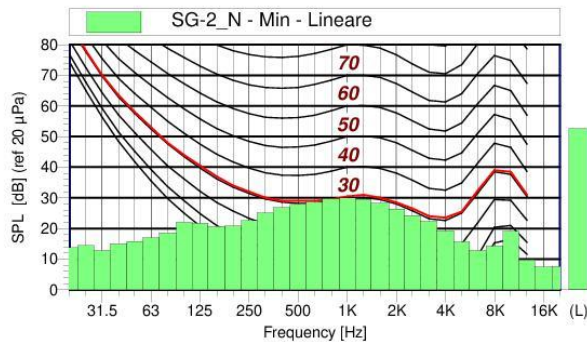
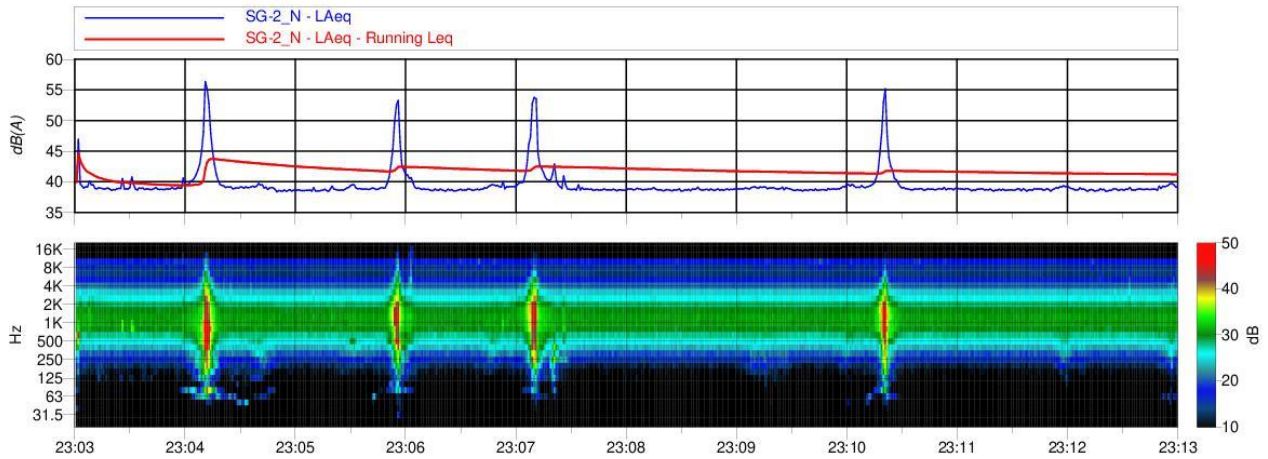
Condizioni ambiente:
 T 25°C | U 60% | W <5 m/s
 Precipitazioni assenti

Operatore: M.Viganò|M.Barbieri

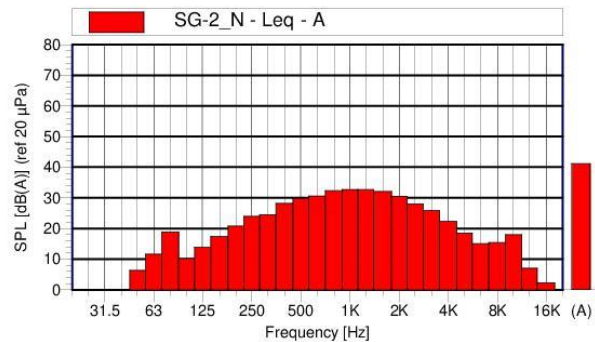
Valore del Leq(A) e dei livelli statistici

L_{Aeq} = 41.2 dB(A)

L_{MAX}: 56.3 dB(A) L₁₀: 40.2 dB(A) L₅₀: 38.8 dB(A) L₉₀: 38.6 dB(A) L_{min}: 38.4 dB(A)







SG-2_N Min - Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3	12.1	8	8.2	10	8.8
12.5	13.4	16	14.6	20	13.8
25	12.8	31.5	14.5	40	15.1
50	15.8	63	17.0	80	18.6
100	22.0	125	21.8	160	20.8
200	20.9	250	22.6	315	25.1
400	26.9	500	26.9	630	28.6
800	29.7	1000	30.0	1250	29.5
1600	28.3	2000	26.4	2500	24.3
3150	22.5	4000	19.3	5000	15.7
6300	12.8	8000	14.3	10000	19.1
12500	9.8	16000	7.5	20000	7.7



SG-2_N Leq - A					
Hz	dB(A)	Hz	dB(A)	Hz	dB(A)
6.3	-40.1	8	-33.0	10	-28.4
12.5	-23.9	16	-19.0	20	-15.6
25	-11.4	31.5	-4.0	40	-3.2
50	6.4	63	6.4	80	11.7
100	10.3	125	13.9	160	17.3
200	20.9	250	24.0	315	24.5
400	28.2	500	28.2	630	30.6
800	32.3	1000	32.7	1250	32.7
1600	32.1	2000	30.5	2500	28.0
3150	25.8	4000	22.4	5000	18.5
6300	15.1	8000	15.4	10000	18.0
12500	7.0	16000	2.3	20000	-0.9

12. ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

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

 SkyLab 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 Accredited Calibration Laboratory		 LAT N° 163
Pagina 1 di 10 Page 1 of 10			
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26192-A Certificate of Calibration LAT 163 26192-A			
- data di emissione date of issue	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>	
- cliente customer	VIGANO' MATTIA 20841 - CARATE BRIANZA (MB)		
- destinatario receiver	BARBIERI MORENO 42122 - REGGIO EMILIA (RE)		
Si riferisce a Referring to			
- oggetto item	Fonometro		
- costruttore manufacturer	Larson & Davis		
- modello model	831		
- matricola serial number	2098		
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2021-11-25		
- data delle misure date of measurements	2021-11-26		
- registro di laboratorio laboratory reference	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>			
Direzione Tecnica (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
Si riferisce a <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