

TITLE: RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

AVAILABLE LANGUAGE: IT

RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Progetto di un impianto agrivoltaico denominato “Masala”, di potenza pari a 48,76 MW_p, e delle relative opere di connessione.

Da realizzarsi nei comuni di Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS)



File: LS16943.ENG.REL.023.00_Relazione di impatto acustico.doc

00	15/12/2023	EMISSIONE	S.Gionfrida	A.Fata	L.Spaccino												
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED												
CLIENT VALIDATION																	
Name																	
APPROVED BY																	
CLIENT CODE																	
PLANT							GROUP			TYPE			PROGR.			REV	
L	S	1	6	9	4	3	E	N	G	R	E	L	0	2	3	0	0
CLASSIFICATION								UTILIZATION SCOPE									
For Information or For Validation								Basic Design									
<p><i>This document is property of Lightsource bp. 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 Lightsource bp.</i></p>																	

INDICE

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3. DEFINIZIONI	5
4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO OGGETTO DELLA PRESENTE PERIZIA	8
5. NORMATIVE E REGOLAMENTI ACUSTICI VIGENTI NELL'AREA	13
6. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA ANTE - OPERAM E RUMORE RESIDUO	16
6.1. Misurazioni fonometriche e schede rilievi	18
6.2. Calibrazione in campo	19
6.3. Schede delle postazioni di misura fonometrica	20
7. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA POST - OPERAM E RUMORE AMBIENTALE	51
7.1. Mappature acustiche post-operam – dispersione del rumore prodotto dai cicli produttivi dell'impianto	59
8. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	66
9. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA POST - OPERAM IN FASE DI COSTRUZIONE	67
9.1. Mappature acustiche cantiere – dispersione del rumore prodotto in fase di costruzione	70
9.2. Verifica della compatibilità dell'intervento – Fase di costruzione dell'impianto	74
10. CONCLUSIONI	77
ALLEGATO 1 – AUTOCERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE	78
ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA FONOMETRO	79

1. Premessa

La presente relazione ha come oggetto la valutazione previsionale di impatto acustico prevista dall'Art. 4 della L.Q. 447/95 relativamente all'esercizio di attività produttive ove siano installati macchinari o impianti rumorosi, così come recepito dalla Regione Sardegna inizialmente con la Legge regionale Legge regionale 12 Giugno 2006 n. 9 "Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali", e successivamente con l'emanazione della Deliberazione n. 30/9 dell'8 luglio 2005 "Criteri e linee guida regionali in materia di inquinamento acustico ambientale", successivamente aggiornata con l'emanazione della Deliberazione Regione Sardegna n. 62/9 del 14.11.2008. L'oggetto di indagine riguarda la realizzazione di un nuovo impianto agrivoltaico distribuito in parte nel territorio comunale di Ploaghe ed in parte in quello di Codrongianos, entrambe in Provincia di Sassari (SS), associato alla Società proponente Lightsource Renewable Energy Italy Spv 23 S.r.l. La documentazione di impatto acustico deve contenere la valutazione comparativa tra lo scenario con assenza (ante-operam) e quello con presenza delle opere e attività (post-operam), in relazione a recettori sensibili (immobili ti tipo abitativo, aree di aggregazione antropica, ecc...) potenzialmente disturbati dalle immissioni riconducibili ai cicli produttivi della stessa attività. La perizia andrà ad accertare che i livelli di immissione assoluti e differenziali siano conformi a quelli previsti per la Classe di appartenenza della relativa zonizzazione acustica comunale nel corso della giornata tipo, li dove ovviamente i Comuni interessati ne siano dotati, sia tramite metodi strumentali (misurazioni fonometriche in loco), sia tramite analisi modellistiche eseguite con apposito modello Acustico certificato.

2. Riferimenti normativi

Normativa nazionale

- La Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447/95 (pubbl. S.O.G.U n. 254 del 30/12/95);
- D.P.C.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al Rumore negli ambienti abitativi e

nell'ambiente esterno";

- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle Sorgenti Sonore"
- D.Lgs 17/02/2017, n.42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico - Modifiche al Dlgs 194/2005 e alla legge 447/1995".
- DPR n.142 del 30 marzo 2004 "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. (GU n.127 del 01-06-2004)".

Normativa regionale

- Deliberazione n. 30/9 dell'8 luglio 2005 "Criteri e linee guida regionali in materia di inquinamento acustico ambientale"
- Deliberazione di Giunta Regione Sardegna DGR n. 62/9 del 14.11.2008; Direttive regionali e norme tecniche in materia di inquinamento acustico ambientale.

3. Definizioni

Inquinamento acustico.

Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Ambiente Abitativo.

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane: vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne o interne non connesse con attività lavorativa.

Rumore.

Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

Livello di rumore residuo - Lr.

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

Livello di rumore ambientale - La.

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo (come definito al punto 3) e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

Sorgente sonora.

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.

Sorgente specifica.

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.

Sorgenti sonore fisse.

Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime,

industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Sorgenti sonore mobili.

Tutte le sorgenti sonore non comprese nel punto precedente.

Livello di pressione sonora.

Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB).

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A".

È il parametro fisico adottato per la misura del rumore.

Il valore $L_{Aeq,TR}$ è calcolato in seguito come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo agli intervalli del tempo di osservazione (T_0); rapportato al tempo di riferimento T_R .

Il valore di $L_{Aeq, TR}$ è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,1 L_{Aeq}(T_0)_i} \right]$$

dove T_R è il periodo di riferimento diurno o notturno, T_0 il tempo di osservazione relativo alla misura in questione. I valori calcolati sono arrotondati a 0,5 dB.

Livello differenziale del rumore.

Differenza tra il livello $Leq(A)$ di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

Rumore con componenti impulsive.

Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.

Rumori con componenti tonali.

Emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.

Tempo di riferimento - T_r .

È il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si

individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h 22,00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

Tempo di osservazione - To.

È un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.

Tempo di misura - Tm.

È il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore.

Valori limite di emissione.

Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa o misurato al Recettore.

Valori limite di immissione.

Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Si distinguono in:

- valori limite assoluti: determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale.
- valori limite differenziali: determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

Valori di attenzione.

Il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

Valori di qualità.

I valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalle leggi sull'inquinamento acustico.

4. Descrizione dell'intervento oggetto della presente perizia

L'intervento oggetto della presente perizia riguarda la realizzazione di un impianto Agrivoltaico di potenza nominale massima DC pari a 48.764,80 kW_p, da realizzarsi su due aree poste rispettivamente nei territori comunali di Ploaghe e Codrongianos, entrambe in Provincia di Sassari (SS). L'impianto sarà costituito da moduli fotovoltaici da 700 W_p installati su strutture a terra, ed è destinato ad essere collegato in antenna in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/220/150 kV della RTN denominata "Codrongianos", come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita dal gestore di rete.

I criteri generali adottati per lo sviluppo del presente progetto sono in linea con le prescrizioni contenute nel quadro normativo di riferimento per tali interventi.

Le aree che saranno interessate dall'impianto sono ubicate nella parte nord-occidentale della Regione Sardegna, a poca distanza dal Comune di Sassari, come di seguito indicato in Figura 1.



Figura 1 – Ubicazione Geografica dell'area di intervento

La zona oggetto di interesse per la realizzazione del nuovo impianto risulta essere inserita all'interno di un contesto prevalentemente agricolo, con numerose aziende zootecniche dedite all'allevamento di ovini e bovini.

L'impianto si colloca all'interno di ampie porzioni di terreno destinate in parte al pascolo ovino, ed in parte a quello bovino, con due grandi stalle destinate all'allevamento di maiali e diversi capi equini liberi. Di seguito in Figura 2 si riporta un estratto di foto satellitare dell'area con indicate le due sotto Aree di installazione del futuro impianto agrivoltaico.



Figura 2 - Area del previsto impianto su estratto di foto satellitare di area vasta

La Figura 3 e la Figura 4 di seguito riportano i Layout delle due sotto-aree di impianto sovrapposti alle ortofoto delle aree coinvolte con relativa legenda.

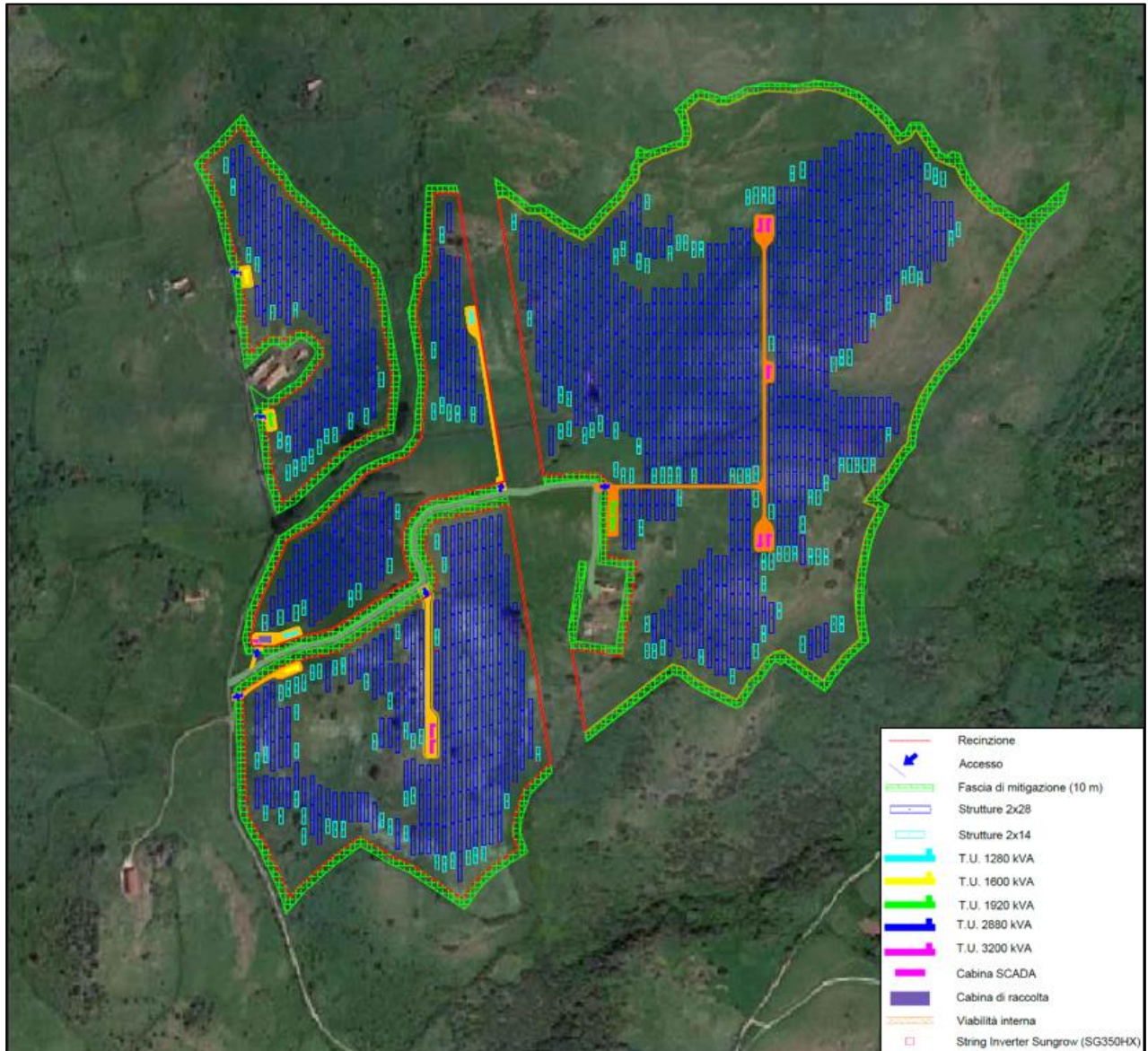


Figura 3 – Layout dell’Impianto Agrivoltaico “Masala” – Porzione ricadente nel territorio Comunale di Codrongianos

All’interno della porzione di impianto ricadente in territorio di Codrongianos sono previste 769 strutture 2x28 Portrait + 164 strutture 2x14 Portrait, con al di sopra distribuiti 47.656 moduli da 700 W_p .

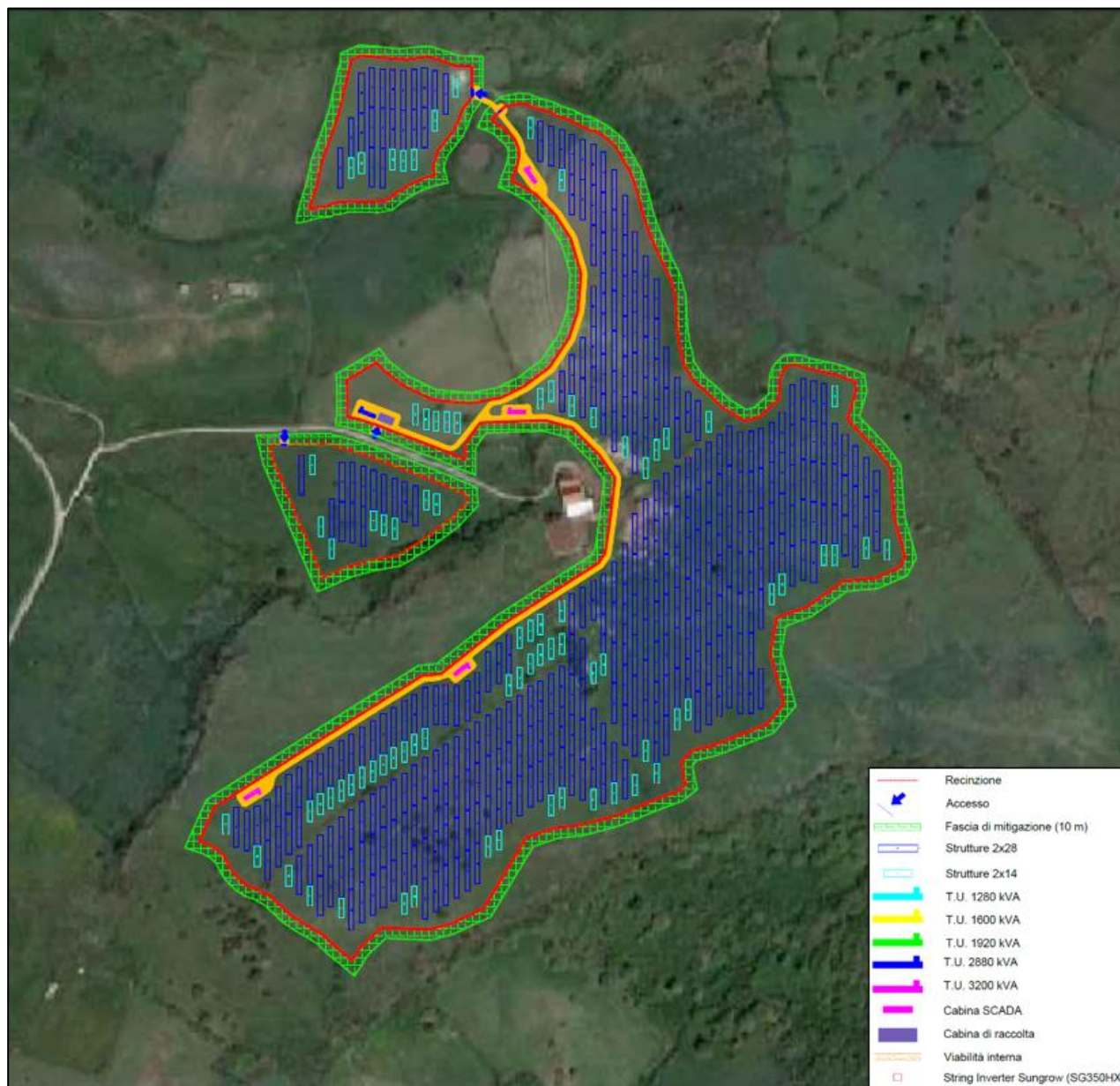


Figura 4 - Layout dell’Impianto Agrivoltaico “Masala” – Porzione ricadente nel territorio Comunale di Ploaghe

All’interno della porzione di impianto ricadente in territorio di Ploaghe sono previste 353 strutture 2x28 Portrait + 80 strutture 2x14 Portrait, con al di sopra distribuiti 22.008 moduli da 700 W_p.

All’interno dell’impianto sono previsti 155 inverter di stringa, marca Sungrow e modello SG350HX, con potenza nominale di 320 KVA, oltre a 19 Transformer Unit prefabbricate al cui interno sono collocate diverse taglie di Trasformatori per la conversione della corrente prodotta da BT a 36 kV. Le stringhe avranno un orientamento nord sud e saranno dotate di sistemi Tracker per l’oscillazione delle facciate dei moduli est-Ovest. Ciò consentirà di sfruttare il massimo dell’energia irradiata dal solo seguendo il suo andamento nel corso della giornata.

5. Normative e Regolamenti Acustici vigenti nell'Area

L'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto si colloca in parte nel territorio comunale di Ploaghe ed in parte in quello di Codrongianos, in prossimità di diverse aziende operanti prevalentemente nel settore zootecnico ovino e bovino, proprietarie di ampi appezzamenti di terreno destinate a pascolo,

I Comuni di Ploaghe e Codrongianos non risultano al momento dotati di un piano di zonizzazione acustica del proprio territorio, pertanto sono attualmente in vigore, transitoriamente, i limiti di accettabilità in Decibel fissati dal D.P.C.M. del 1/3/91 e di seguito riportati in Tabella 1.

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO $L_{eq}(A)$	LIMITE NOTTURNO $L_{eq}(A)$
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 1 - limiti di Immissione acustica fissati dal D.P.C.M. 01/03/91

(*) l'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444 individua:

Zona A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 mc/mq.

Nel caso specifico, essendo le superfici edificate quasi inesistenti nell'area di intervento, si potrà far riferimento alla classe "Tutto il Territorio Nazionale", con limiti acustici previsti pari a 70 dB(A) nel corso del periodo diurno e 60 dB(A) nel corso di quello notturno.

Anche nell'ipotesi che i comuni si dovessero dotare del piano di Classificazione Acustica è ipotizzabile sull'intera area di intervento, visto le destinazioni agricole della zona, una Classe di tipo III, ovvero "Aree di Tipo Misto".

La classificazione acustica è basata sulla suddivisione dei territori comunali in zone omogenee corrispondenti alle seguenti classi, così come definito al D.P.C.M. 14/11/1997.:

I – Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.

II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività artigianali.

III – Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

IV – Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

V – Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

VI – Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate esclusivamente da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Per ogni Classe saranno previsti dei Valori Limite di Immissione, ovvero il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori e dei Valori Limite di Emissione, ovvero il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato o previsto sempre in prossimità dei recettori o in ambiente abitativo.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori limite Assoluti di immissione		Valori limite assoluti di emissione	
	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
Classe I – Aree particolarmente protette	50	40	45	35
Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40
Classe III – Aree di tipo misto	60	50	55	45
Classe IV – Aree di intensa attività umana	65	55	60	50
Classe V – Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	70	70	65	65

Tabella 2 - limiti di immissione ed emissione ripartiti per Classi di destinazioni d'uso fissati dal D.P.C.M. 14/11/97

Sarà quindi possibile ipotizzare in futuro sull'intera area di intervento, un valore limite di immissione diurno pari a 60 dB(A) e notturno pari a 50 dB(A), ed un valore limite di emissione diurno pari a 55 dB(A) e notturno pari a 45 dB(A).

Inoltre, per tutte le sorgenti sonore inserite nell'area interessata, debbono essere rispettati il valore limite differenziale di immissione, pari a 5 dB(A) per il periodo diurno (06,00-22,00), e 3 dB(A) per il periodo di riferimento notturno (22,00-06,00) calcolato come differenza tra il livello ambientale ed il livello residuo eventualmente corretto data la presenza di componenti tonali, impulsive od in bassa frequenza.

In ogni caso si precisa che la verifica del rispetto dei valori limite differenziali di immissione non deve/può essere effettuata quando:

- a) il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) – in periodo diurno –, oppure a 40 dB(A) – in periodo notturno –;
- b) il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) – in periodo diurno –, oppure a 25 dB(A) – in periodo notturno –;
- c) il ricettore si trova nelle aree classificate come “esclusivamente industriali”;
- d) si tratta di 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).

6. Caratterizzazione acustica Ante - Operam e Rumore Residuo

Caratterizzare acusticamente l'attuale area posta a contorno delle zone di intervento significa caratterizzare il Rumore Residuo dell'area in prossimità di immobili di tipo abitativo (Anche lì dove gli stessi siano al momento in condizioni non idonee all'abitabilità, ma che possano in futuro esserlo), immobili ad uso commerciale e/o industriale dove si preveda la presenza antropica seppur di tipo occasionale ed aree di aggregazione antropica di particolare rilevanza che possano essere disturbati dalle sorgenti acustiche associate ai cicli produttivi del nuovo progetto. Per l'ottenimento del Rumore Residuo si è proceduto tramite rilievo strumentale con l'ausilio di apposito fonometro certificato in condizioni di sicurezza e di normali attività nella zona.

Le misurazioni fonometriche sono state eseguite secondo le prescrizioni del Decreto 16/03/98 "*Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico*", con la tecnica del campionamento, secondo quanto richiesto dalla normativa.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati nelle giornate del 28 e 29/09/2023 dal Dott. Salvatore Gionfrida (tecnico competente in acustica ambientale regolarmente iscritto agli elenchi nazionali ENTECA, come riportato all'All.1 alla presente relazione), tramite misure con tempo di integrazione pari a 30 minuti e con tempo di campionamento di 0,125 secondi, in assenza di fenomeni di pioggia e velocità del vento inferiore ai 5 m/s.

A caratterizzare il rumore residuo dell'area saranno certamente gli apporti riconducibili alle attività agricole, zootecniche e quelli riconducibili alla fauna locale. Sono particolarmente intensi gli apporti dovuti ai campanacci posti al collo dei bovini e degli ovini al pascolo. Anche la componente avifauna locale risulta particolarmente rumorosa.

Al livello di viabilità locale la strada maggiormente trafficata presente nella zona è rappresentata dalla SS127 che collega la Frazione di Osilo con quella di Nulvi, anche se circola a distanze superiori ai 1500 m e dunque non rappresentativa, mentre è quasi nullo quello lungo le strade che circolano ai lati delle due aree di installazione del futuro impianto. In un caso circolerà la SP176, strada asfaltata a singola carreggiata con traffico quasi nullo, nell'altro invece è presente solo una strada sterrata poco praticabile che di fatto termina in corrispondenza dello stesso lotto di impianto ed in cui il traffico risulta assente.

Un'ulteriore sorgente acustica la circolazione di aerei ad alta quota.

La localizzazione dei punti di misura, scelti in base alle posizioni delle sorgenti di rumore presenti e indotte e considerando i confini di proprietà e la presenza di recettori si evince dall'estratto di CTR 1:10000 dell'area coinvolta di seguito riportata in fig. n°5.

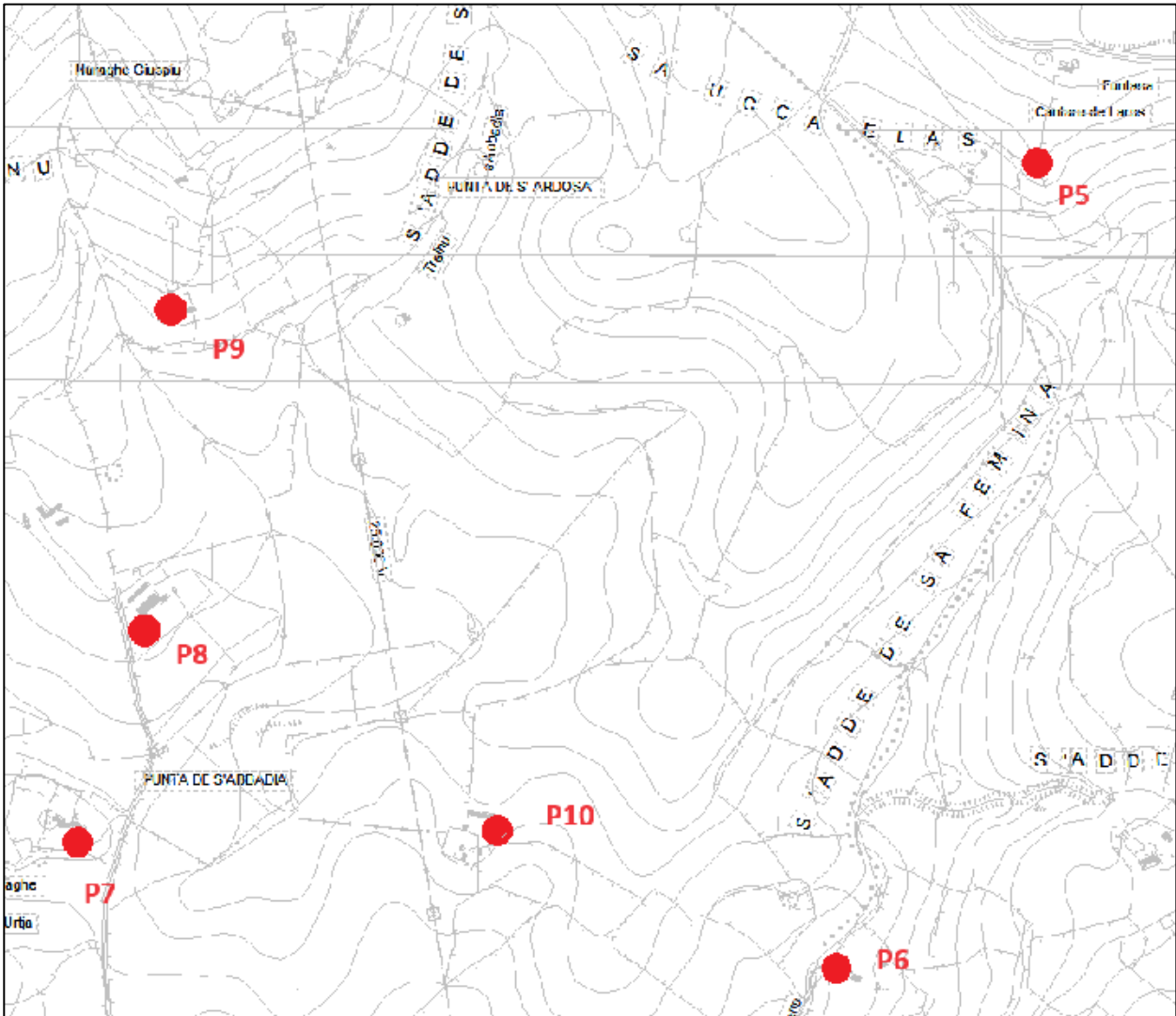
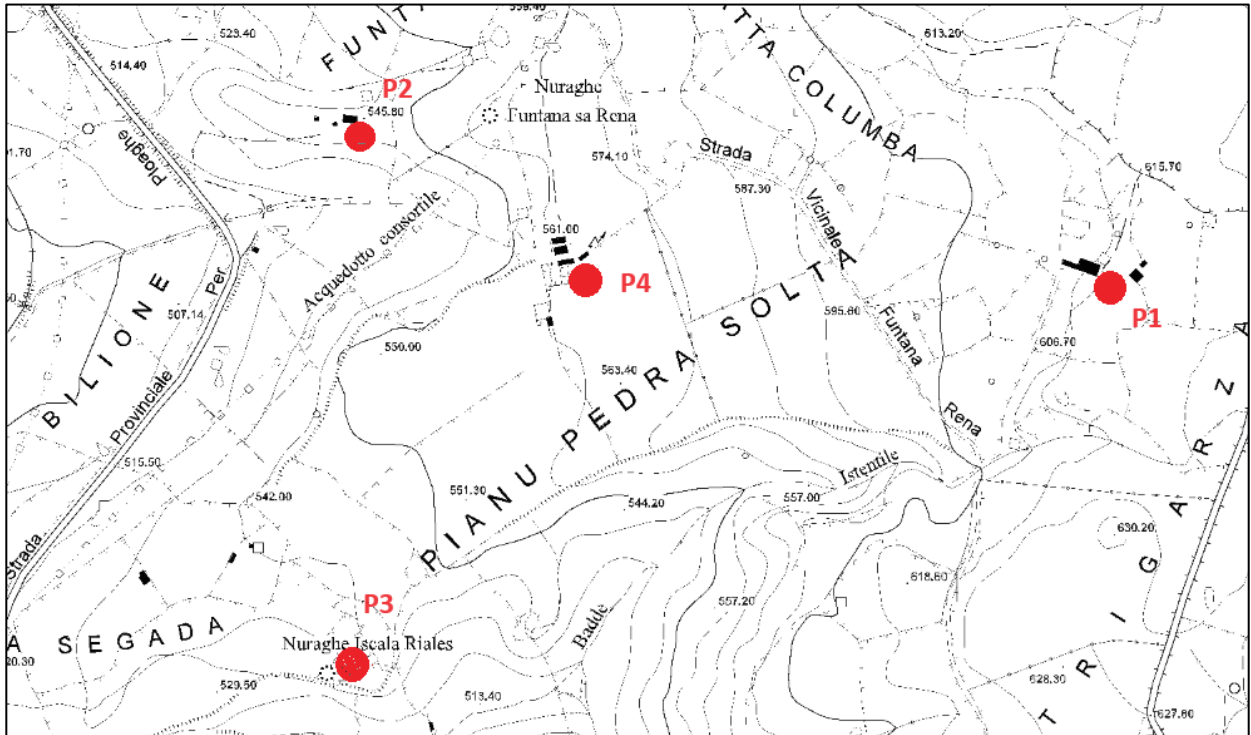


Figura 5 - Postazioni di Misura fonometrica Ante Operam su estratto di CTR 1:10.000

Nel corso dei sopralluoghi preliminari è stata eseguita una verifica delle condizioni acustiche in loco, al fine di stabilire, sulla base del layout di progetto, quelli che avrebbero potuto essere i recettori e le aree maggiormente disturbate dai futuri cicli produttivi dell'impianto in progetto. In particolare, sono state individuate le principali sorgenti sonore già presenti e contestualmente le zone dove poter eseguire i rilievi strumentali corretti e senza interferenze dovute ad apporti non rappresentativi del reale clima acustico di zona (la presenza di cani domestici, ad esempio, può determinare nel corso di un rilievo un incremento non realistico del fondo sonoro misurato, così come attività temporanee non persistenti).

In questa fase preliminare si è potuto osservare, come previsto, la presenza di apporti riconducibili alle attività agricole ed alla componente faunistica locale ed animali domestici.

6.1. Misurazioni fonometriche e schede rilievi

Sono di seguito riportate le Schede Postazioni di misura P_i all'interno delle quali sono contenute tutte le informazioni necessarie alla corretta caratterizzazione delle postazioni sede dei monitoraggi fonometrici, così come previsto dall'Allegato B al DM 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico". Saranno infatti riportati, oltre ai dati territoriali caratteristici della postazione come le coordinate geografiche o la descrizione dell'area, anche il dato di Pressione sonora $L_{Aeq Tr}$ in dB(A) misurato e la relativa curva, il dato di Pressione massima L_{pKmax} , i livelli L_{ASmax} , L_{Almax} e L_{AFmax} , necessari ad individuare la presenza di Componenti Impulsive disturbanti, uno Spettrogramma del livello minimo delle frequenze espresse in terzi di ottava al fine di individuare la presenza di componenti tonali o di bassa frequenza disturbanti ed il relativo confronto con l'isofonica così come previsto dalla norma ISO 266/1987, il grafico dei valori percentili.

Saranno altresì indicate le condizioni meteorologiche medie registrate nel corso della misura e le principali sorgenti sonore percepite, distinguendole tra sorgenti primarie e secondarie a seconda dell'apporto effettivo sul dato di pressione sonora L_p registrato.

Lì dove nel corso di una misura si siano registrati rumori non idonei a definire il clima acustico della zona di misura, perché non rappresentativi del clima acustico medio giornaliero o perché indotti dallo stesso operatore che ha condotto la misura, gli stessi sono stati mascherati ed il valore L_{eq} corretto.

Si riporta infine il dato L_{eq} corretto a seconda della presenza di fattori correttivi KT (Componenti Tonal ripetitive) e KI (Componenti Impulsive disturbanti di durata inferiore a 1 secondo).

Per ogni scheda è inoltre riportata una foto scattata nel corso della misurazione, oltre alle caratteristiche tecniche e codici della strumentazione utilizzata.

6.2. Calibrazione in campo

La calibrazione in campo prevede una verifica acustica dell'intera catena di misura, compreso il microfono, e corrisponde ad una distinta procedura semplificata da non confondersi con le verifiche periodiche di taratura eseguite in laboratorio. La calibrazione in campo richiede l'eccitazione di ogni microfono con un calibratore acustico conforme alla IEC 60942:2003, classe 1, e la registrazione del livello misurato ad una o più delle frequenze all'interno della gamma d'interesse. La calibrazione in campo è stata eseguita in un luogo acusticamente quieto.

All'inizio della serie di misurazioni è stata condotta la calibrazione Ante ed alla fine del ciclo di misure la calibrazione Post. Se alla frequenza di 1000 Hz, la lettura al termine di una serie di misurazioni dovesse presentare uno scostamento di oltre 0,5 dB rispetto a quella iniziale, i risultati della serie sarebbero stati considerati non validi.

Di seguito i report grafici delle misurazioni di taratura condotte prima e dopo le misure fonometriche svolte per la caratterizzazione ante operam del Rumore Residuo, da cui è evidente come la variazione sia pari a 0.0 dB, ossia assolutamente conforme.

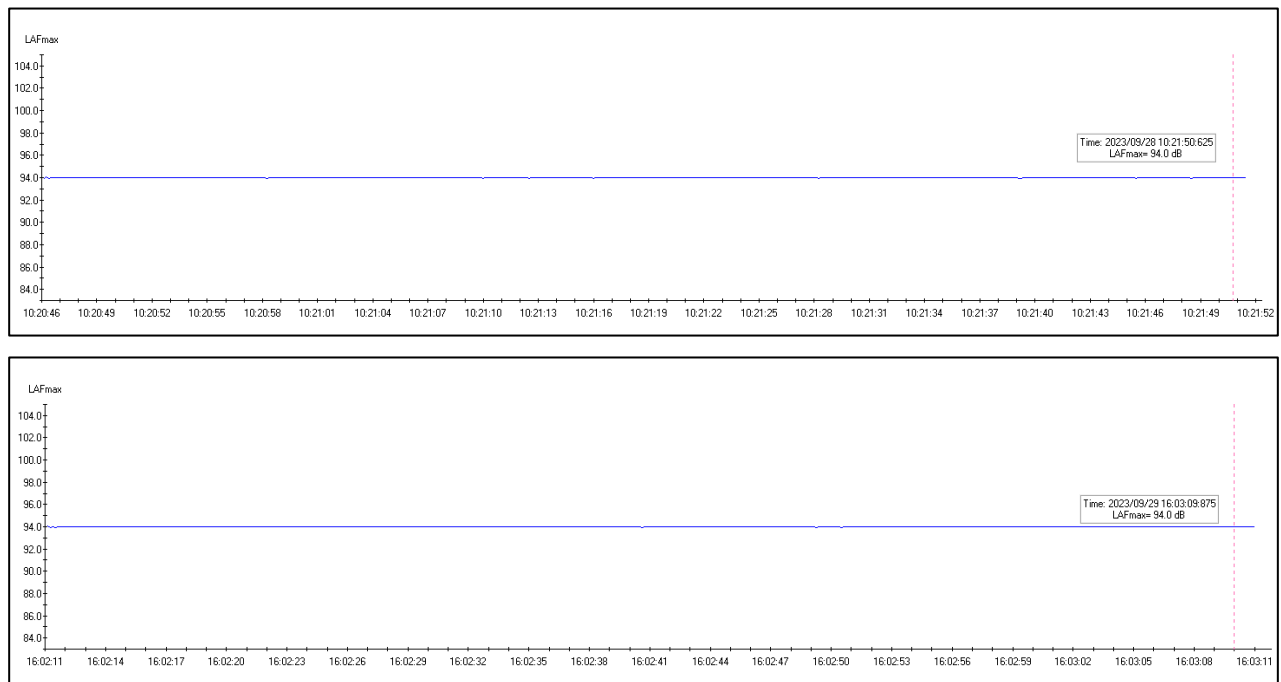


Fig. 6: Taratura Fonometro Ante Operam – Cal. 94,0 dB - Taratura Fonometro Post Operam – Cal. 94,0 dB

6.3. Schede delle postazioni di misura fonometrica

Postazione P4 (Località Pianu Pedra Solta)

Numero di misure eseguite: <u>10</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 1	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>28/09/2023</u>	Ora di inizio: 10:24:46
Tempo di osservazione T.O.: <u>12h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un immobile composto da diversi fabbricati rappresentati essenzialmente da stalle per animali domestici e ricoveri mezzi ed attrezzi agricoli, a formare una grossa azienda zootecnica con presenza di cavalli, muli, ovini e bovini. Solamente uno dei fabbricati presenta i connotati abitativi, seppur lo stesso è utilizzato esclusivamente da uno dei proprietari quale dimora occasionale per tenere sotto controllo gli animali. Attorno ai fabbricati sono presenti alcuni recinti ovini e numerosi macchinari agricoli. L'accesso è garantito dalla SP76, che collega il Comune di Ploaghe con la SS127.

Annotazioni

Sorgente principale: Animali domestici liberi (Cavalli e muli) + Ovini nel recinto adiacente
Sorgenti secondarie: Attività agricole in lontananza + insetti + Avifauna locale.

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 8.732272° Latitudine: 40.708832° S.l.m.: 562 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Sud Ovest Velocità del vento VV: 0 - 1 m/s
Temperatura T: 21°C Cielo: Sereno con velature

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 32.2 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 35,0 dB(A)**
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 73.1 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

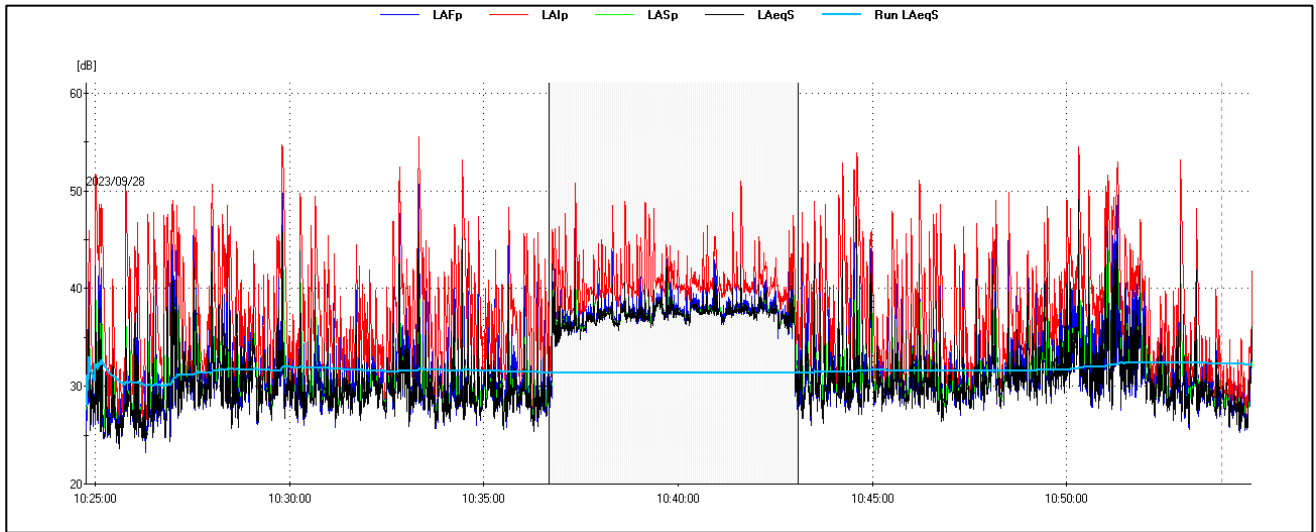
HD2110L

Calibratore

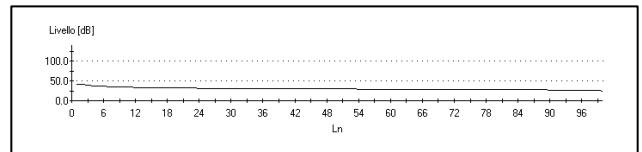
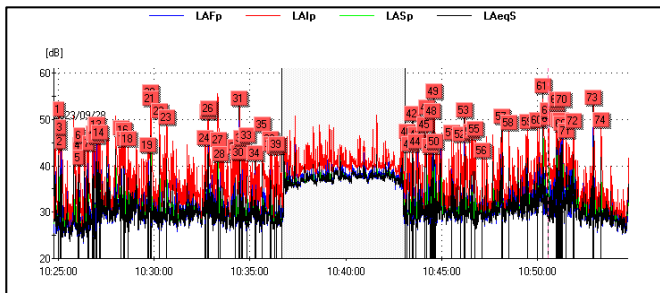
HD2020

Microfono

377B02

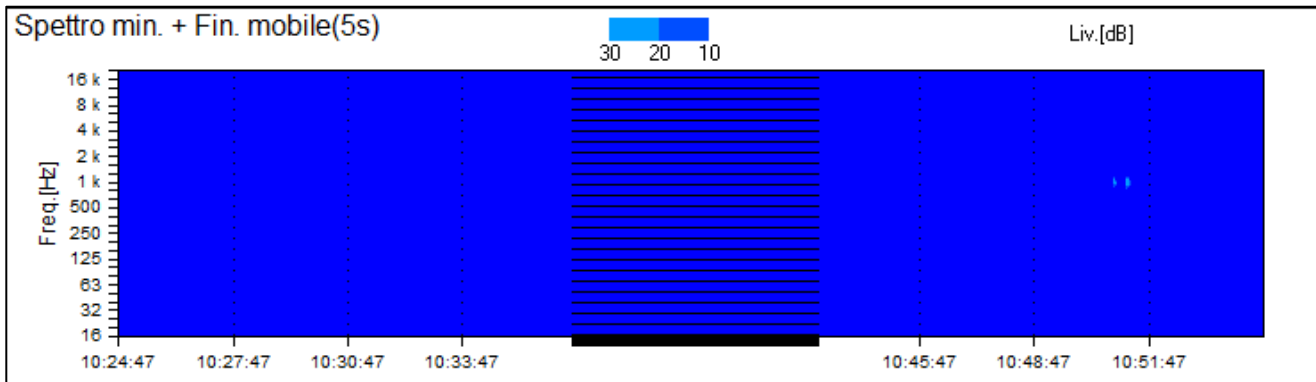


Andamento LAeq P4 – Ante Operam Day – Mascheramento per accensione e stazionamento trattore interno all'azienda

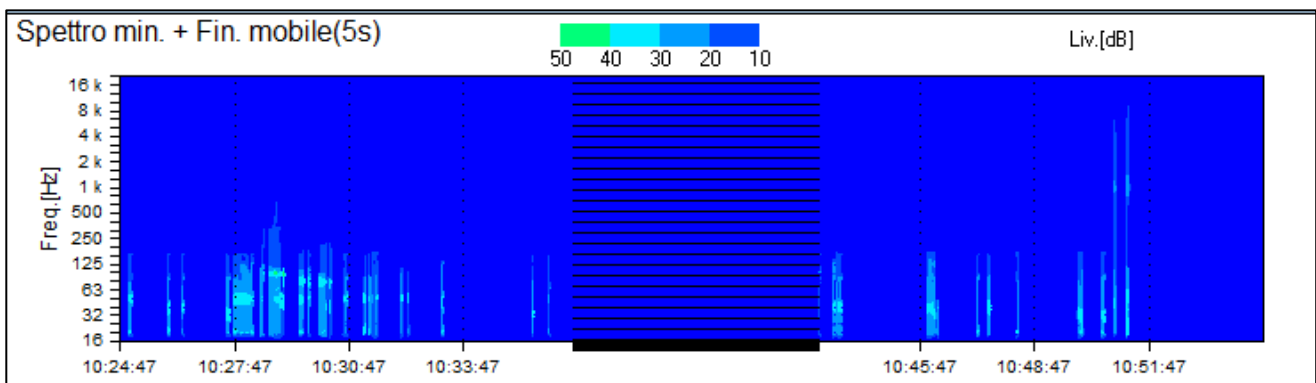


Componenti Impulsive Misura P4 – Correzione al LAeq + 3 dB

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P4 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P4

Postazione P2 (Località Pianu Pedra Solta)

Numero di misure eseguite: 10	Postazioni: 10
Misura numero: 2	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>28/09/2023</u>	Ora di inizio: <u>11:10:27</u>
Tempo di osservazione T.O.: <u>12h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un immobile composto da tre fabbricati di cui uno rappresentato da una stalla per Bovini, uno in condizione di rudere ed un tempo molto probabilmente di natura abitativa ed infine uno ad oggi abitato in modo permanente dal pastore che si occupa di gestire i bovini annessi all'azienda. Nell'intorno sono presenti esclusivamente terreni destinati a pascolo e l'accesso è anche in questo caso garantito dalla SP76, che collega il Comune di Ploaghe con la SS127, che circola a breve distanza.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci su bovini al pascolo + avifauna locale
Sorgenti secondarie: Circolazione di aerei ad alta quota + attività azienda

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 8.727691° Latitudine: 40.710811° S.l.m.: 537m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Sud Ovest Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s
Temperatura T: 22°C Cielo: Sereno con velature

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 29.2 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 29,0 dB(A)**
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 83.8 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

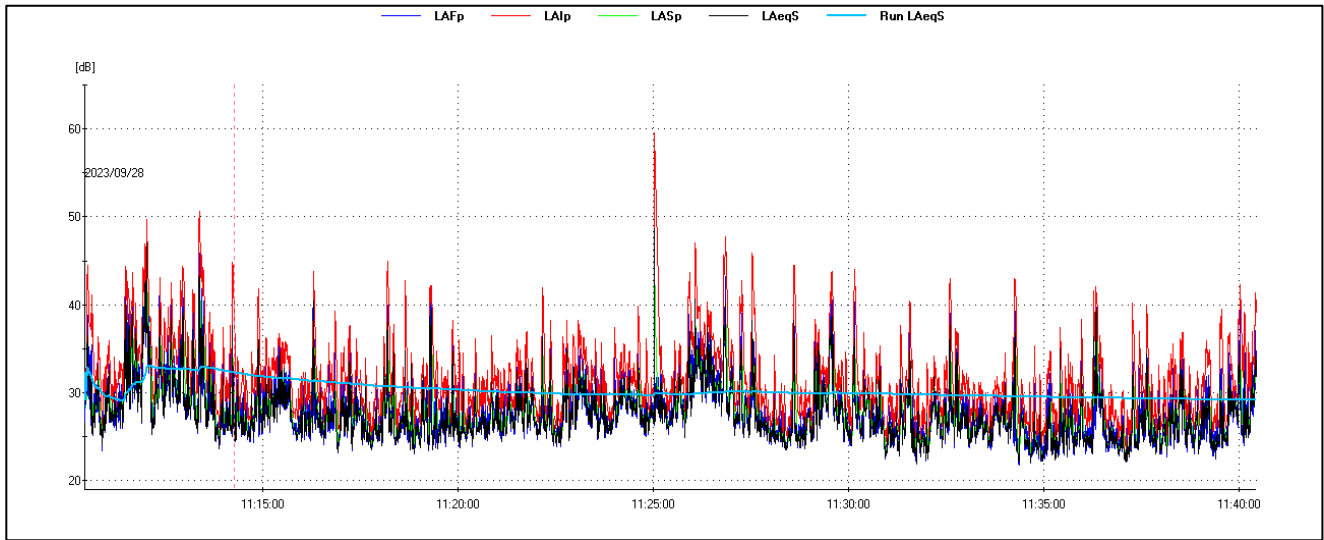
HD2110L

Calibratore

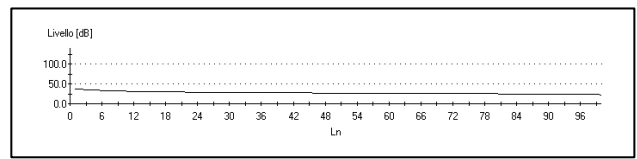
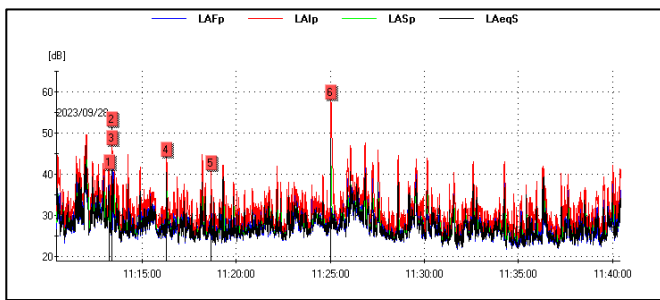
HD2020

Microfono

377B02

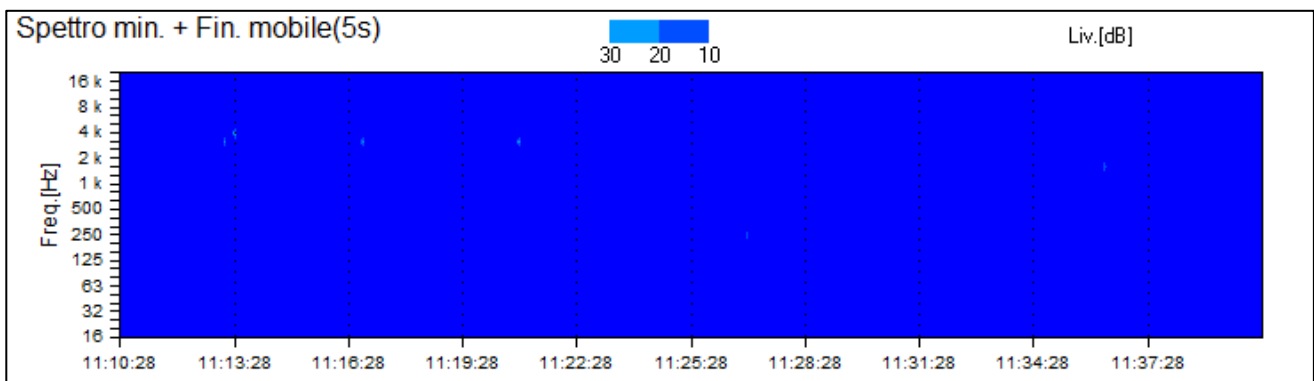


Andamento LAeq P2 – Ante Operam Day

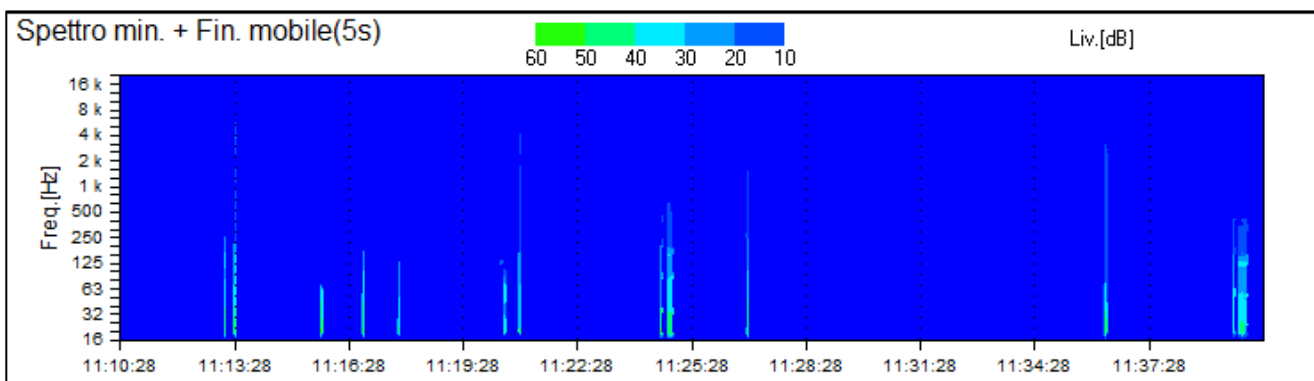


Componenti Impulsive Misura P2 – Nessuna correzione al Leq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P2 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P2

Postazione P3 (Località Pianu Pedra Solta)

Numero di misure eseguite: 10	Postazioni: 10
Misura numero: 3	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>28/09/2023</u>	Ora di inizio: <u>12:56:17</u>
Tempo di osservazione T.O.: <u>12h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un immobile composto da due fabbricati contigui monopiano in stato di abbandono, connessi ai resti di un antico Nuraghe denominato "Iscala Reale". L'immobile si colloca sulla sommità di una piccola collina e non presenta strada di accesso, se non una carrareccia circolante all'interno di terreni agricoli, usata certamente dagli allevatori locali. Nell'intorno sono presenti piccoli recinti in pietra utilizzati certamente dai pastori in certi periodi dell'anno per la messa a dimora di ovini. Non si è osservato alcun segno di antropizzazione recente.

Annotazioni

Sorgente principale: Fauna Locale (insetti e uccelli) + fruscio vegetazione
Sorgenti secondarie: Passaggio aerei in quota + campanacci ovini in lontananza

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 8.716225° Latitudine: 40.703459° S.l.m.: 539 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s Folate fino a 3 m/s
Temperatura T: 24°C Cielo Sereno con velature

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 35.0 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 38.0 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 90.3 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

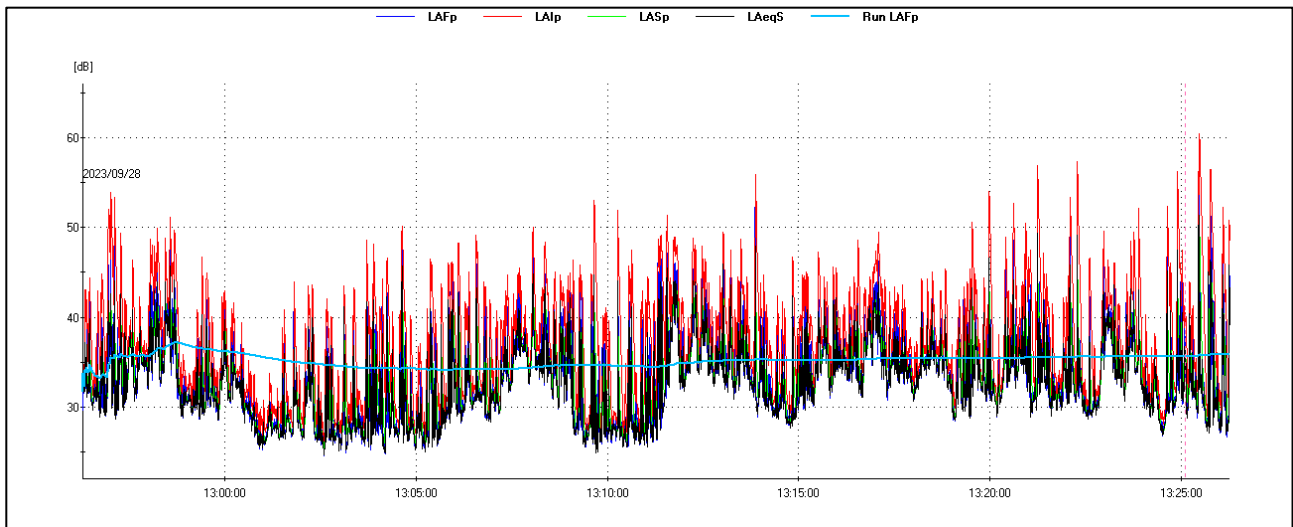
HD2110L

Calibratore

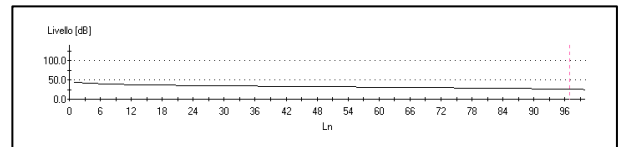
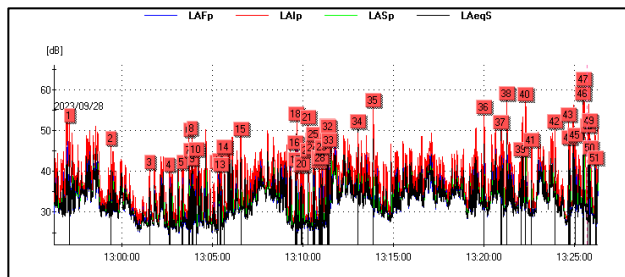
HD2020

Microfono

377B02

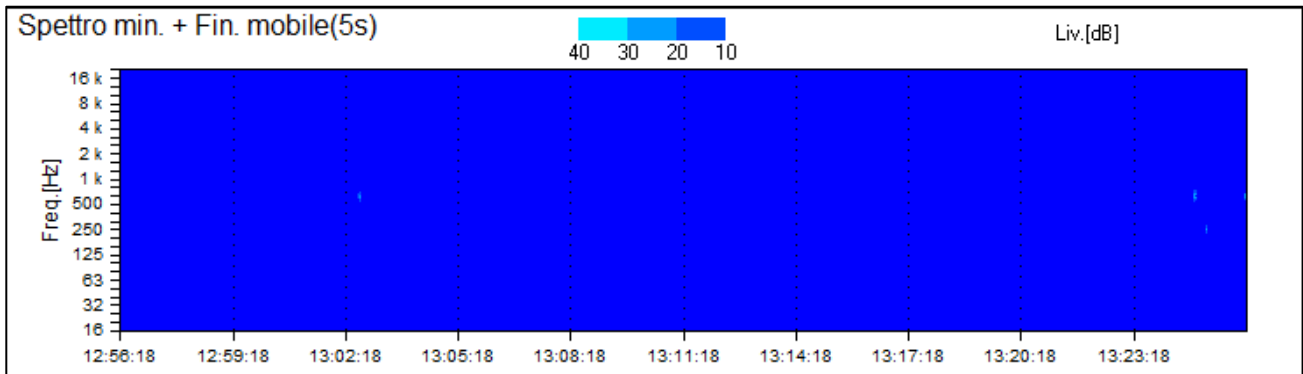


Andamento LAeq P3 – Ante Operam Day

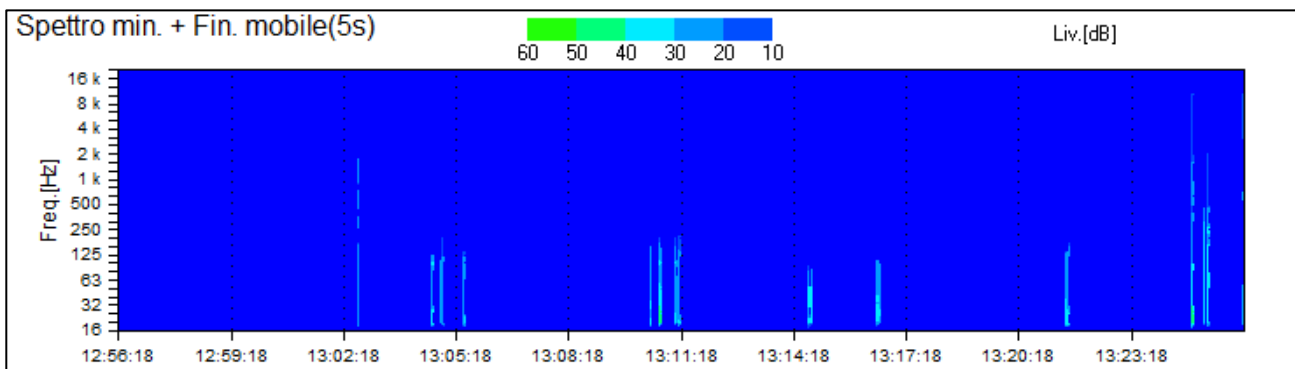


Componenti Impulsive Misura P3 – Correzione al LAeq + 3 dB

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P3 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P3

Postazione P9 (Località Sa Ucca Elas)

Numero di misure eseguite: <u>10</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 4	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>28/09/2023</u>	Ora di inizio: 15:03:32
Tempo di osservazione T.O.: <u>12h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità dei resti di un antico Nuraghe completamente avvolto da vegetazione spontanea e di cui resta solo la base in pietra. A nord è presente un fabbricato utilizzato esclusivamente come stalla ovini, mentre ad ovest sono presenti due piccoli ricoveri agricoli privi di strade di accesso e senza finestre. Nell'intorno sono presenti solo terreni agricoli utilizzati a pascolo ovino dal proprietario dell'azienda presente a nord a circa 300 m di distanza ed in cui sono presenti i resti di un importante Nuraghe denominato "Cantaru del Larus". A Nord sono inoltre presenti numerosi Aerogeneratori di cui un a circa 300 m in direzione Nord Ovest e che era udibile nel corso della misurazione.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci Ovini al pascolo + insetti
Sorgenti secondarie: Aerogeneratore in lontananza + fruscio della vegetazione

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 8.728162° Latitudine: 40.700043° S.l.m.: 480 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s – folate fino a 3 m/s
Temperatura T: 25°C Cielo: Sereno con velature

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: dB(A) – 33,0 **Leg(A) Corretto: 33,0 dB(A)**
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 92,7 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

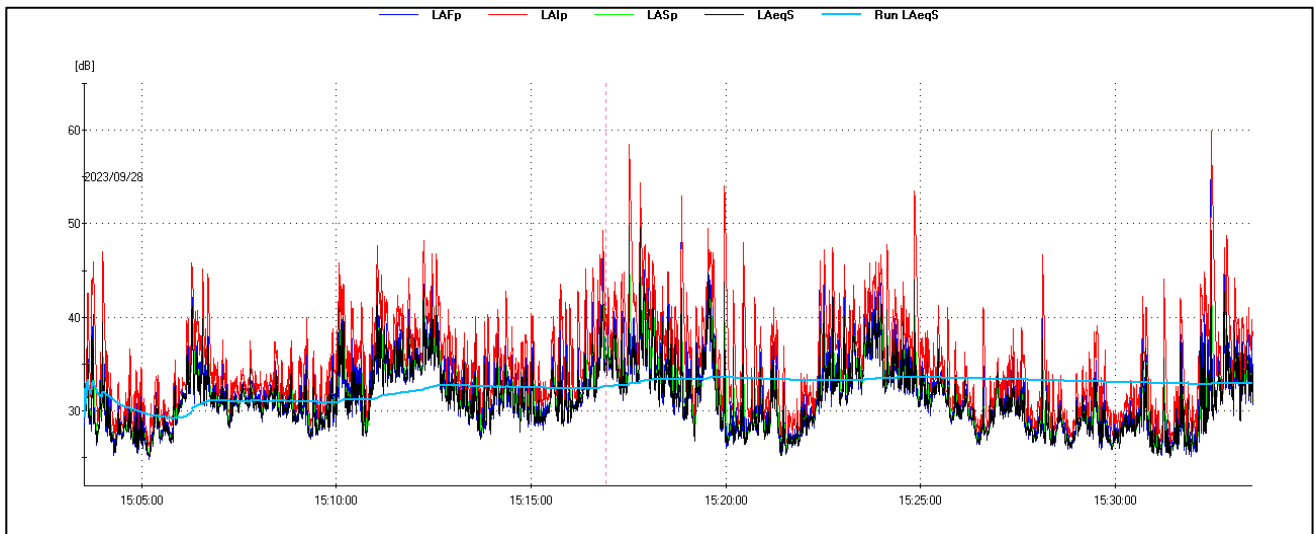
HD2110L

Calibratore

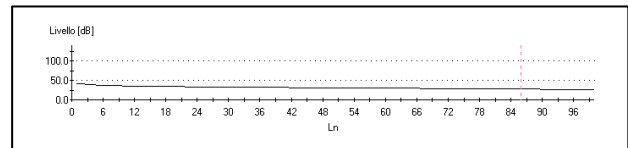
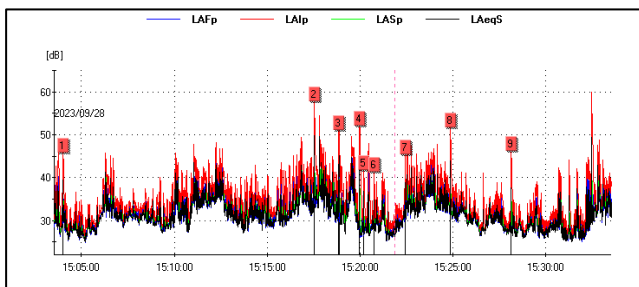
HD2020

Microfono

377B02

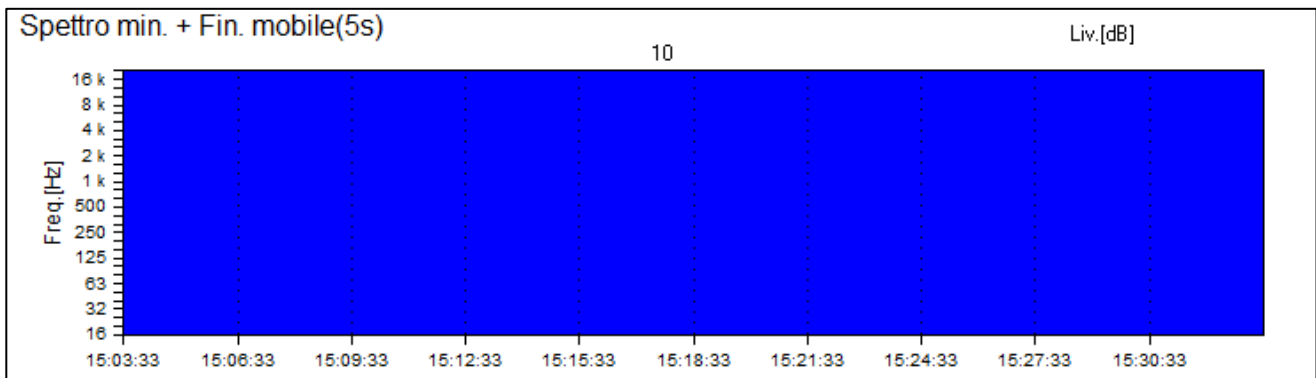


Andamento LAeq P9 — Ante Operam Day

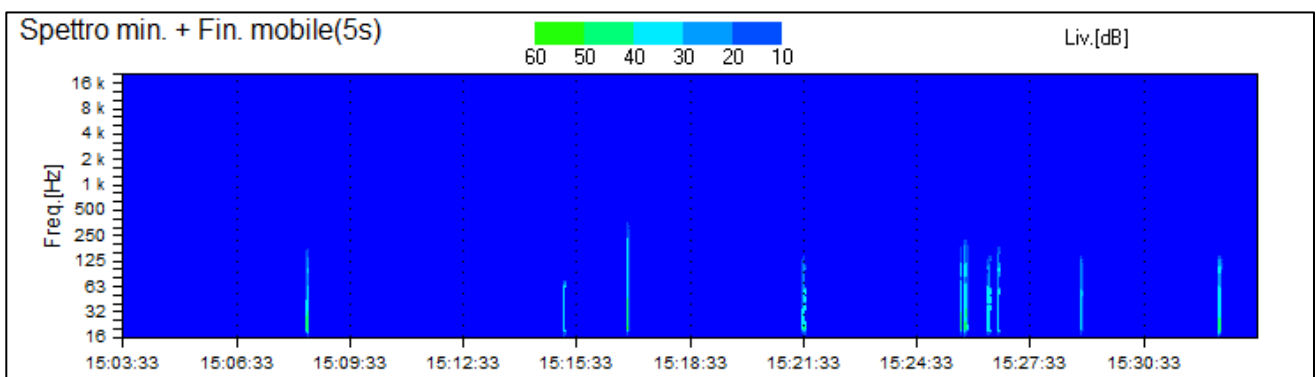


Componenti Impulsive Misura P9 – Nessuna correzione al LAeq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P9 – Nessuna correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P9

Postazione P1 (Località Trigarza)

Numero di misure eseguite: 10	Postazioni: 10
Misura numero: 5	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>28/09/2023</u>	Ora di inizio: <u>16:13:40</u>
Tempo di osservazione T.O.: <u>12h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca all'interno di una grande azienda zootecnica della zona e risulta composta di numerosi fabbricati, per lo più destinati a stalle e rimessaggio attrezzi e mezzi agricoli. È Anche presente un fabbricato di tipo abitativo, utilizzato dalla proprietà per permanenze periodiche e per la permanenza del pastore che ha il compito di controllare gli animali. Nell'intorno sono presenti esclusivamente terreni di natura agricola destinati a pascolo. È inoltre presente un importante impianto Eolico con aerogeneratori collocati a sud ed a est dell'azienda con apporti sonori significativi. L'accesso è garantito da una strada sterrata che si diparte dalla SP76.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci Ovini al pascolo + avifauna locale
Sorgenti secondarie: Aerogeneratori + abbaio cani in lontananza

Coordinate geografiche

Longitudine: 8.741845° Latitudine: 40.708746° S.l.m.: 614 m

Quota altimetrica

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 2 – 3 m/s - Folate fino a 4 m/s
Temperatura T: 25°C Cielo: Sereno con velature

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: dB(A) – 41.1 **Leg(A) Corretto: 41,0 dB(A)**
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 95.9 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

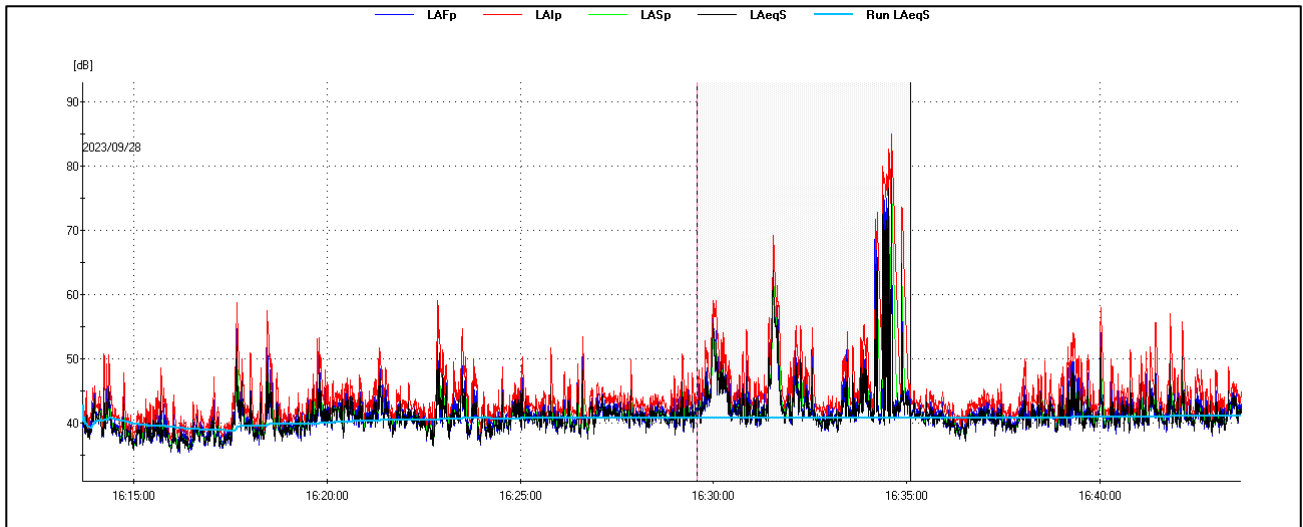
HD2110L

Calibratore

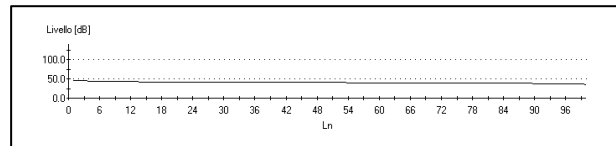
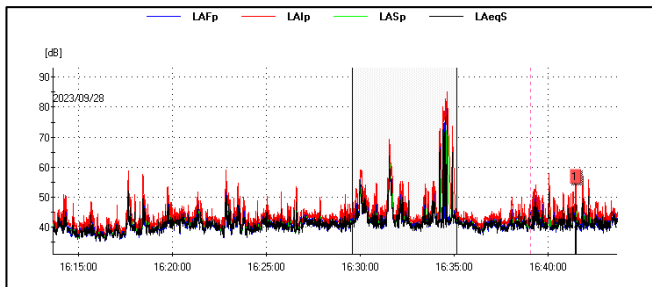
HD2020

Microfono

377B02

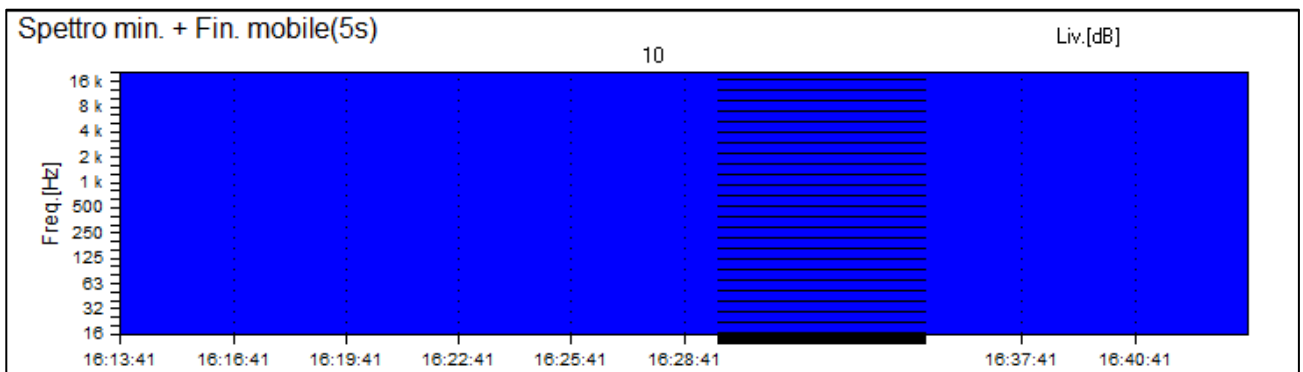


Andamento LAeq P1 – Ante Operam Day– Mascheramento per sosta auto della proprietà

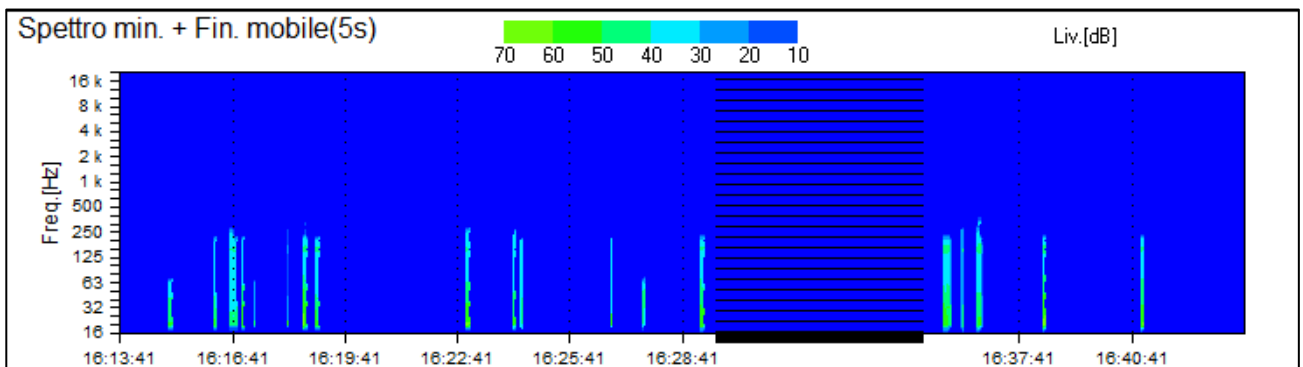


Componenti Impulsive Misura P1 – Nessuna correzione al LAeq
Percentili %

Livelli



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P1 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P1

Postazione P7 (Località Punta De S'Abbadia)

Numero di misure eseguite: <u>10</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 6	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>29/09/2023</u>	Ora di inizio: <u>09:31:29</u>
Tempo di osservazione T.O.: <u>12h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un immobile composto da diversi fabbricati rappresentati essenzialmente da stalle per animali domestici come maiali ed ovini. Solo uno di questi fabbricati, peraltro in condizioni strutturali di rudere, era inizialmente un edificio di natura abitativa, oggi oramai annesso al sistema di stalle e completamente abbandonato. Nell'intorno sono presenti solo terreni destinati a pascolo ovino e la permanenza antropica al momento è legata solo all'occasionale presenza del proprietario che si occupa di accudire gli animali. L'accesso è garantito da una strada sterrata che ha origine dal centro abitato di Ploaghe.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci di ovini al pascolo + grugniti dei maiali
Sorgenti secondarie: Attività agricole in lontananza + Avifauna locale

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 8.702702° Latitudine: 40.694693° S.l.m.: 385 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Est Velocità del vento VV: 0 – 1 m/s
Temperatura T: 19°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: dB(A) – 33.1 **Leg(A) Corretto: 39,0 dB(A)**
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 76.4 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

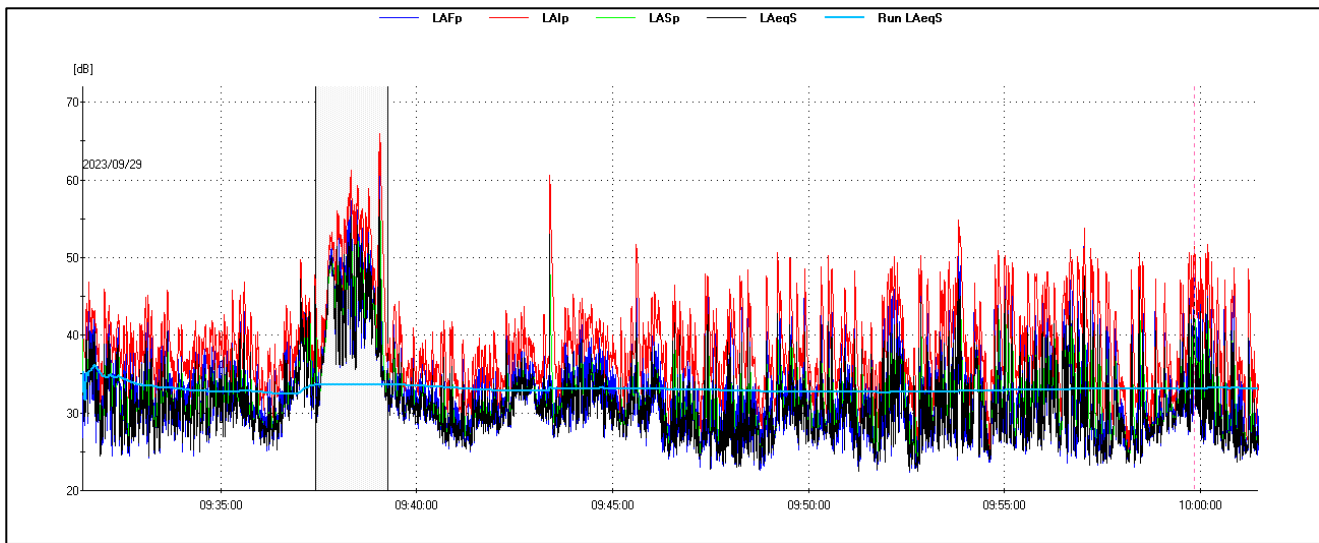
HD2110L

Calibratore

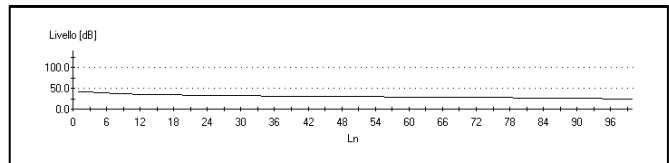
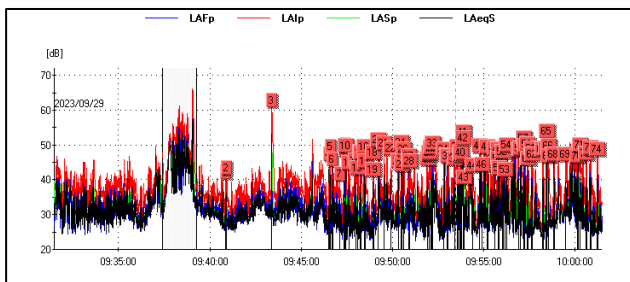
HD2020

Microfono

377B02

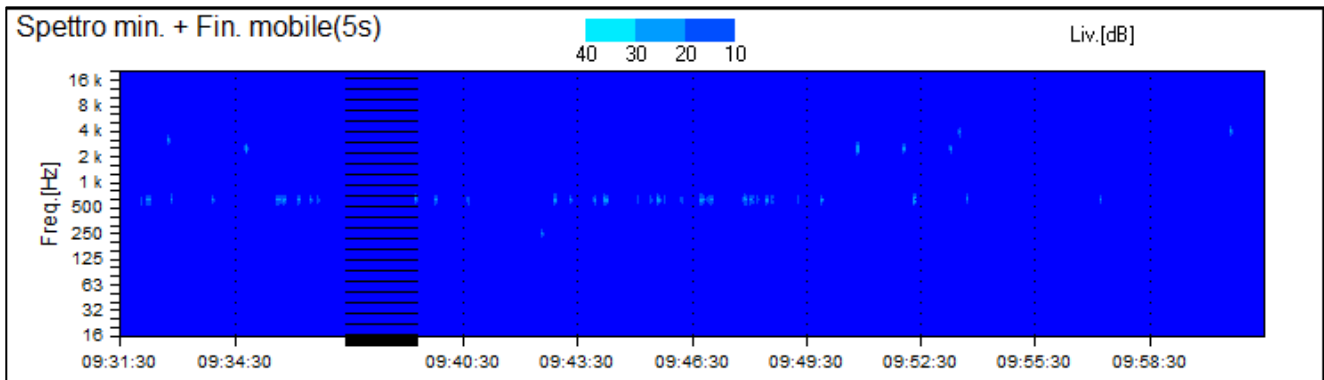


Andamento LAeq P7 – Ante Operam Day – Mascheramenti per sosta veicolo della proprietà lungo la limitrofa strada sterrata

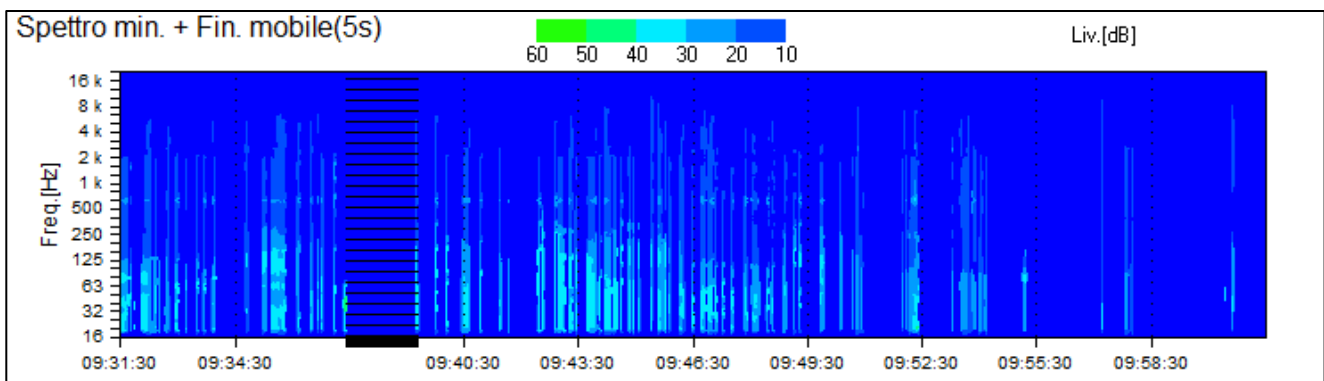


Componenti Impulsive Misura P7 – Correzione al LAeq + 3 dB

Livelli Percentili %



Componenti Tonal + Isoniche Misura P7 – Correzione al LAeq + 3 dB per CT continua con Freq. 630 Hz connessa all'azienda



Componenti Tonal e di Bassa Frequenza Misura P7

Postazione P8 (Località Punta De S'Ardua)

Numero di misure eseguite: 10	Postazioni: 10
Misura numero: 7	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>29/09/2023</u>	Ora di inizio: 11:01:40
Tempo di osservazione T.O.: <u>12h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un immobile composto da due fabbricati contigui monopiano in stato di abbandono ed al momento utilizzato come stalla equina con due cavalli che li vi trovano dimora, seppur liberi di pascolare nell'intorno. La zona presenta esclusivamente terreni di natura agricola destinati a pascolo Ovino ed Equino. Non sono presenti strade di accesso se non una carrareccia interna ad un terreno agricolo utilizzata esclusivamente da mezzi agricoli.

Annotazioni

Sorgente principale: Fauna Locale (insetti e uccelli) + campanacci ovini in lontananza
Sorgenti secondarie: fruscio vegetazione

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 8.703212° Latitudine: 40.698511° S.l.m.: 426 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Est Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s
Temperatura T: 22°C Cielo Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 30.7 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 33.5 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 75.7 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

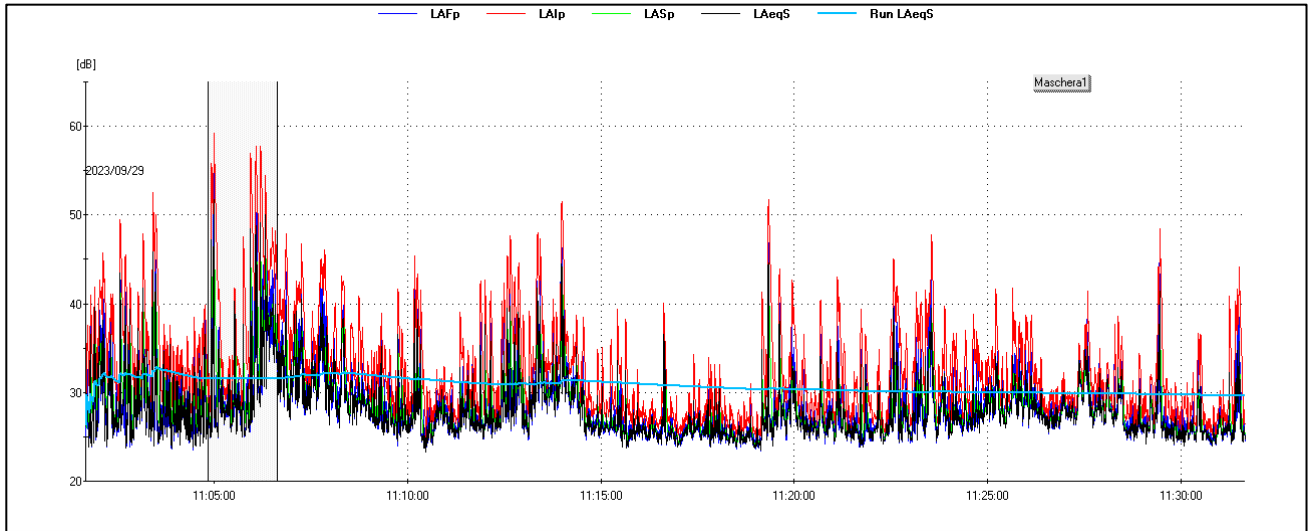
HD2110L

Calibratore

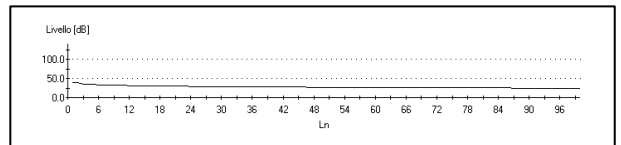
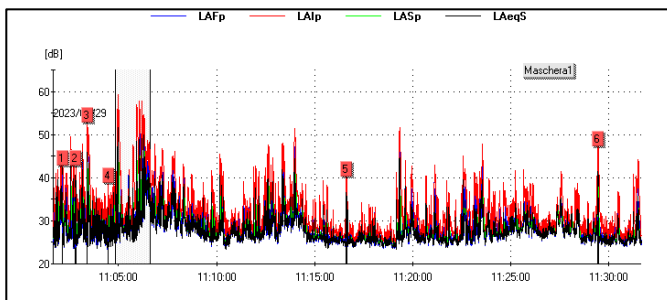
HD2020

Microfono

377B02

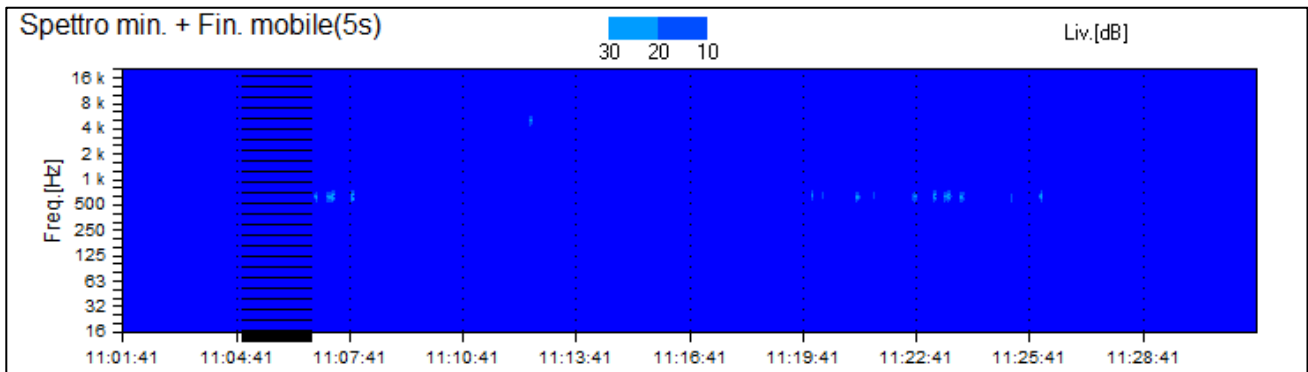


Andamento LAeq P8 – Ante Operam Day – Mascheramento per avvicinamento Cavalli

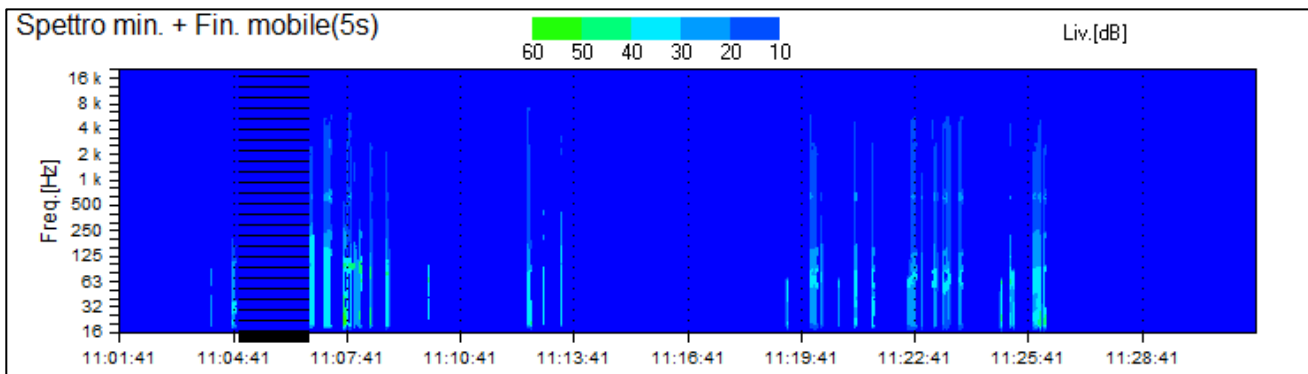


Componenti Impulsive Misura P8 – Nessuna correzione al LAeq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P8 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P8

Postazione P6 (Località Punta De S'Abbadia)

Numero di misure eseguite: <u>10</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 8	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>29/09/2023</u>	Ora di inizio: <u>12:04:17</u>
Tempo di osservazione T.O.: <u>12h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un fabbricato composto da diverse unità adiacenti ed in condizioni strutturali buone. Il fabbricato non risulta al momento abitato e/o frequentato e non sono stati rilevati segni di presenza antropica. L'intorno è costituito da terreni agricoli destinati a pascolo bovino, di cui sono evidenti i segni residui. Attorno al fabbricato sono presenti numerosi muretti in pietra, molto probabilmente connessi alla permanenza degli stessi bovini in altri periodi dell'anno. Poco più a sud ovest sono presenti i resti di un antico Nuraghe denominato "Nuraghe de sa Urtja", nonostante gli stessi siano completamente avvolti da rovi ed altre specie vegetali. L'accesso è garantito da una strada sterrata che si diparte dal centro urbano di Ploaghe.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci bovini al pascolo in lontananza + avifauna locale
Sorgenti secondarie: attività agricole in lontananza + fruscio della vegetazione

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 8.701811° Latitudine: 40.692369° S.l.m.: 374 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s – folate fino a 3 m/s
Temperatura T: 23°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: dB(A) – 30.8 **Leg(A) Corretto: 31,0 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 90.0 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

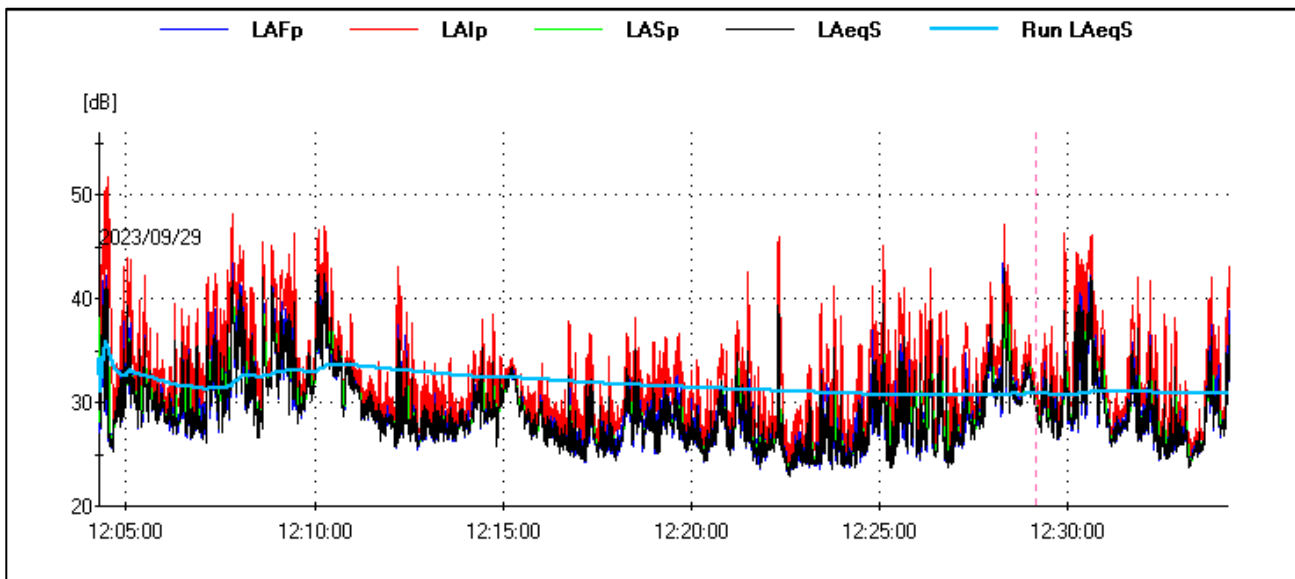
HD2110L

Calibratore

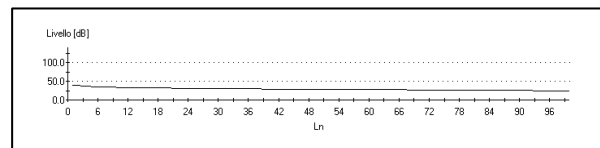
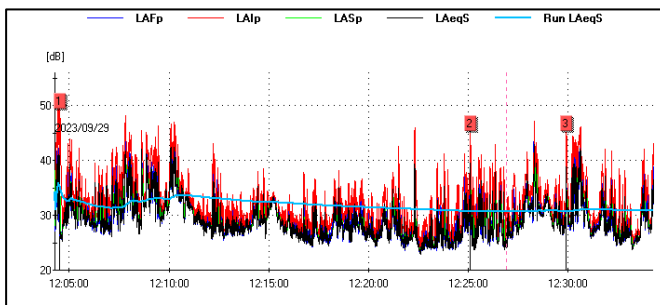
HD2020

Microfono

377B02

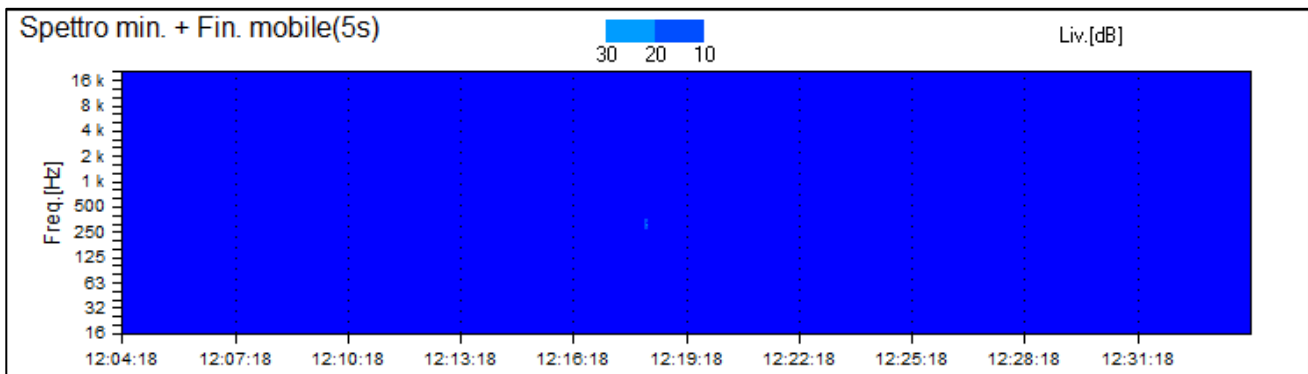


Andamento LAeq P6 — Ante Operam Day

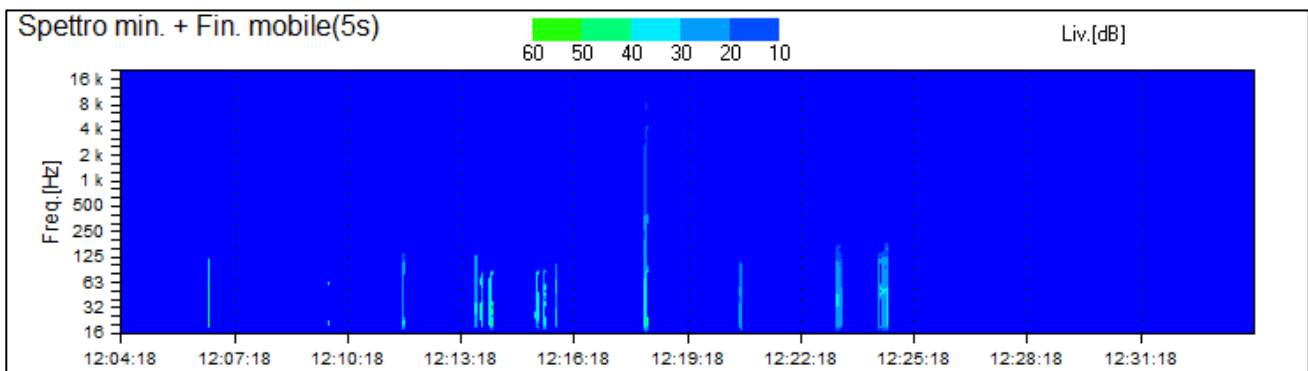


Componenti Impulsive Misura P6 – Nessuna correzione al LAeq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isononiche Misura P6 – Nessuna correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P6

Postazione P5 (Località Sadde De Sa Femina)

Numero di misure eseguite: 10	Postazioni: 10
Misura numero: 9	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>29/09/2023</u>	Ora di inizio: 14:02:26
Tempo di osservazione T.O.: <u>12h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca all'ingresso di un immobile composto da due fabbricati, entrambe di tipo abitativo e collocati lungo le sponde del torrente Rio Badianu. È presente un alto muro perimetrale con inferriata al confine ed un ampio cancello di ingresso, tanto da rendere impossibile scorgere i due fabbricati dall'esterno. Peraltro, lungo la recinzione perimetrale è anche presente uno strato di tessuto verde che rende ancora meno visibile ciò che si trova all'interno della proprietà. L'accesso è garantito da una strada parzialmente asfaltata che si diparte dal centro di Ploaghe.

Annotazioni

Sorgente principale: avifauna locale (uccellini + insetti)
Sorgenti secondarie: Fruscio della Vegetazione

Coordinate geografiche		Quota altimetrica
Longitudine: 8.712814°	Latitudine: 40.690144°	S.l.m.: 349 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest	Velocità del vento VV: 1 – 2 m/s - Folate fino a 3 m/s
Temperatura T: 25°C	Cielo: Sereno con velature

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: $dB(A) - 34.4$ **Leq(A) Corretto: 37.5 dB(A)**
Livello massimo di picco $LCpkmax$ [dB]: 78.2 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

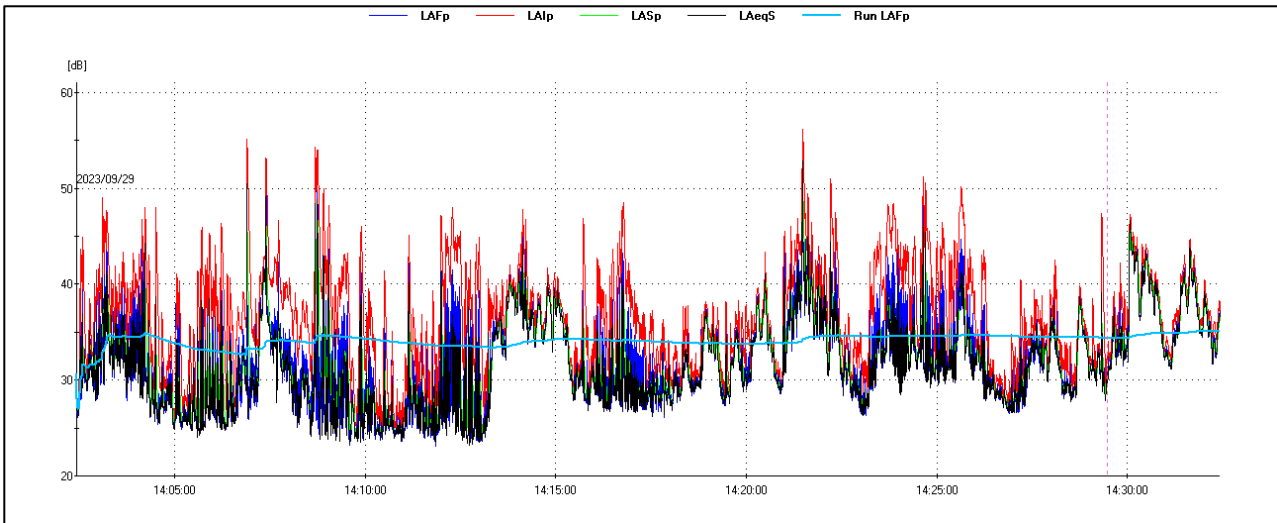
HD2110L

Calibratore

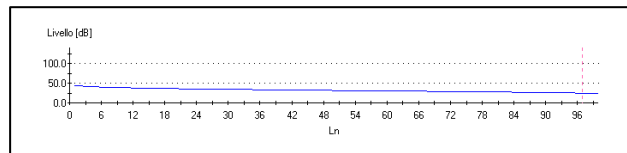
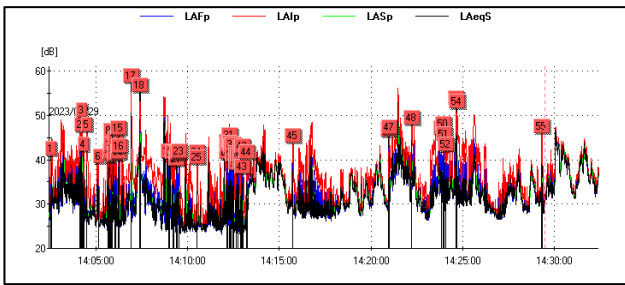
HD2020

Microfono

377B02

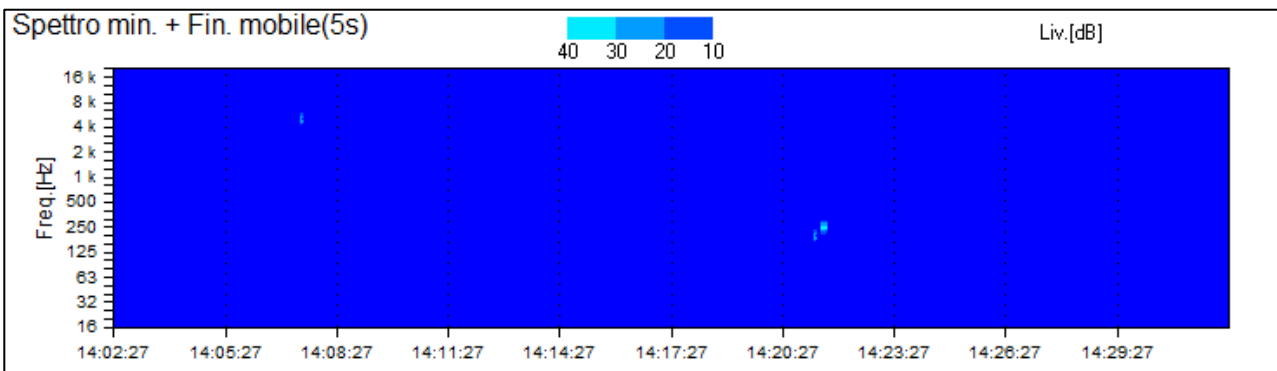


Andamento LAeq P5 – Ante Operam Day

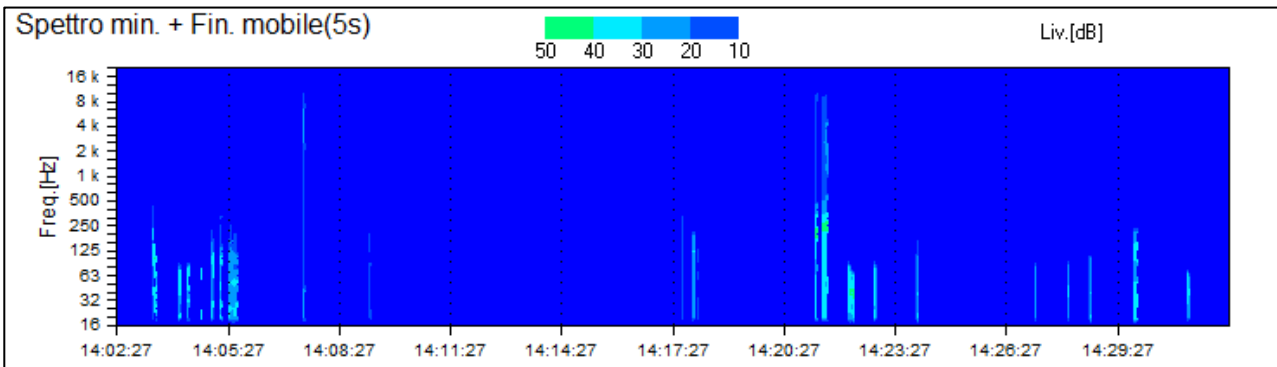


Componenti Impulsive Misura P5 – Correzione al LAeq + 3 dB
Percentili %

Livelli



Componenti Tonal + Isofoniche Misura P5 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonal e di Bassa Frequenza Misura P5

Postazione P10 (Località Punta De S'Abbadia)

Numero di misure eseguite: <u>10</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 10	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: Diurno	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>29/09/2023</u>	Ora di inizio: 15:26:12
Tempo di osservazione T.O.: <u>12h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un immobile composto da diversi fabbricati rappresentati essenzialmente da stalle per animali domestici come maiali e bovini. Nello specifico il fabbricato posto più a nord è utilizzato come stalla per maiali, mentre quelli più a sud come stalle per Bovini ed in parte come ricoveri attrezzi e mezzi agricoli. Nell'intorno sono presenti esclusivamente terreni agricoli destinati al pascolo Bovino. L'accesso è garantito da una strada sterrata che ha origine dal centro abitato di Ploaghe.

Annotazioni

Sorgente principale: Grugniti dei maiali + fruscio della vegetazione
Sorgenti secondarie: Campanacci di bovini al pascolo + Avifauna locale

Coordinate geografiche

Longitudine: 8.708040°

Latitudine: 40.692399°

Quota altimetrica

S.l.m.: 388 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest

Velocità del vento VV: 2 – 3 m/s

Temperatura T: 24°C

Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: dB(A) – 36.3 Leq(A) Corretto: 39,5 dB(A)

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 90.9 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

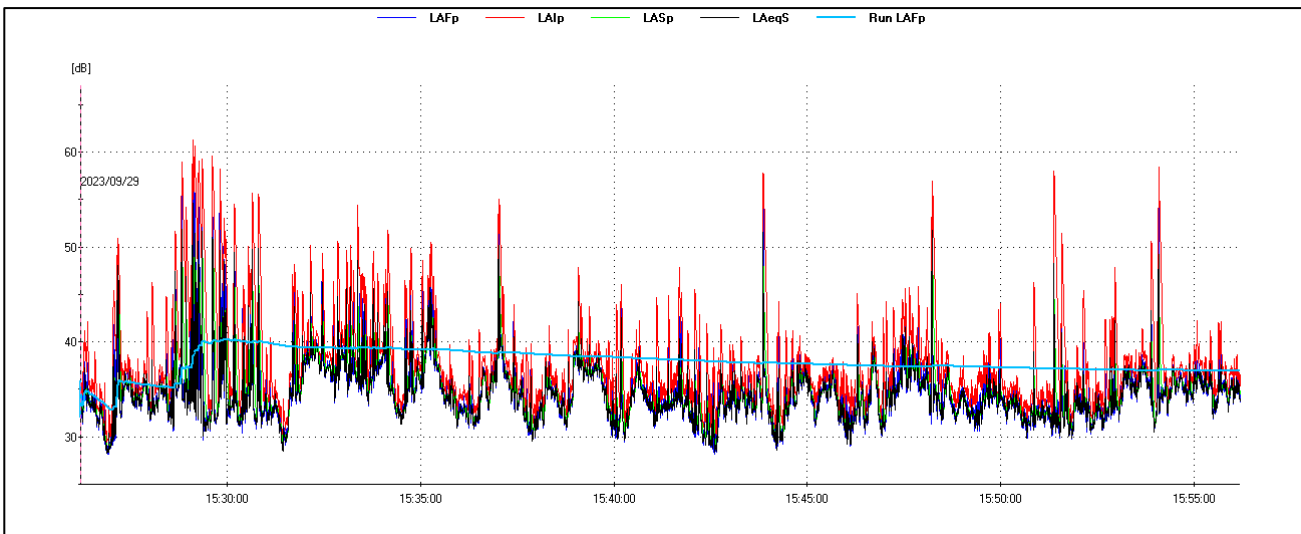
HD2110L

Calibratore

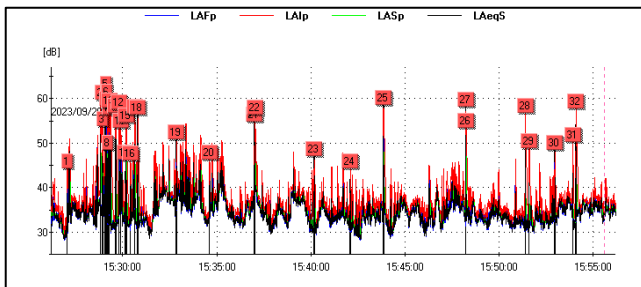
HD2020

Microfono

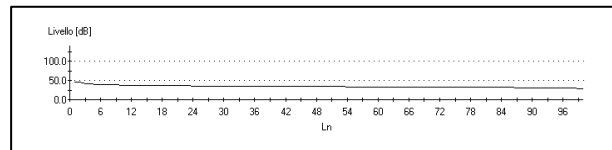
377B02



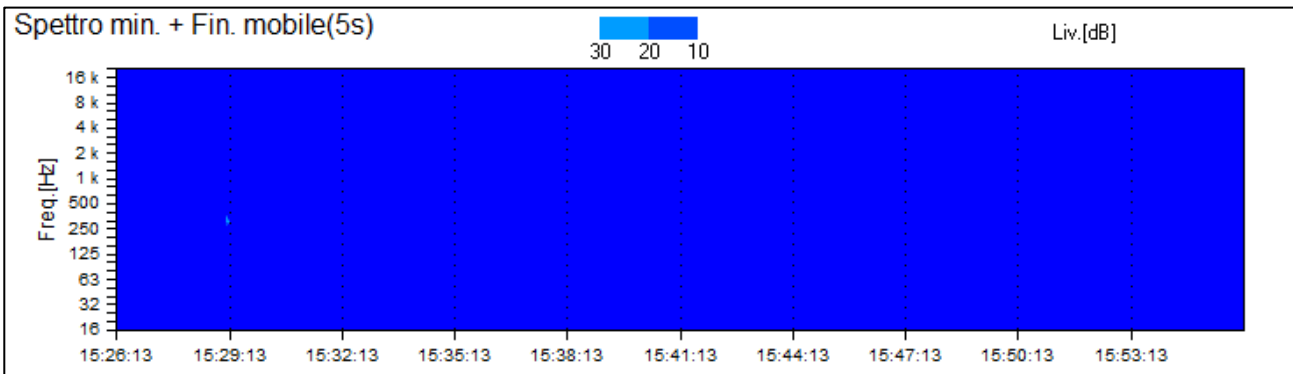
Andamento LAeq P10 – Ante Operam Day



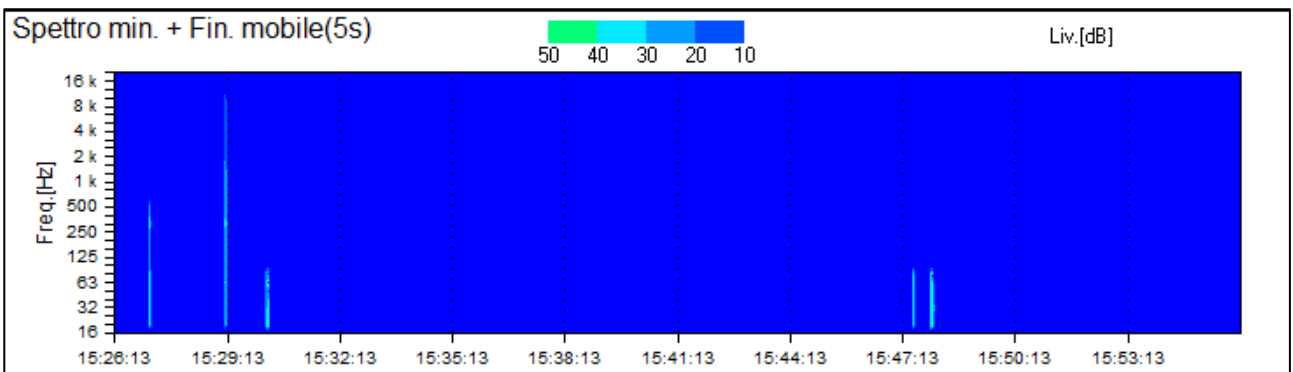
Componenti Impulsive Misura P10 – Correzione al LAeq + 3 dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isononiche Misura P10 – Nessuna correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P10

Nella sottostante Tabella si riporta una sintesi dei valori di Rumore Residuo misurato nelle postazioni di misura Pn, corrispondenti ad altrettanti recettori di natura abitativa e/o commerciale Rn.

Cod.	Data e ora di Inizio Misure	L _{Aeq} misurato (dBA)	Quota di Misura	Comp. Tonali	Comp. In bassa frequenza	Comp. Impulsive	L _{Aeq} corretto (dBA)
P4	28/09/2023 10:24 (30 min)	32.2	1.7 m	NO	NO	SI	35.00
P2	28/09/2023 11:10 (30 min)	29.2	1.7 m	NO	NO	NO	29.00
P3	28/09/2023 12:56 (30 min)	35	1.7 m	NO	NO	SI	38.00
P9	28/09/2023 15:03 (30 min)	33	1.7 m	NO	NO	NO	33.00
P1	28/09/2023 16:13 (30 min)	41.1	1.7 m	NO	NO	NO	41.00
P7	29/09/2023 09:31 (30 min)	33.1	1.7 m	SI	NO	SI	39.00
P8	29/09/2023 11:01 (30 min)	30.7	1.7 m	NO	NO	SI	33.50
P6	29/09/2023 12:04 (30 min)	30.8	1.7 m	NO	NO	NO	31.00
P5	29/09/2023 14:02 (30 min)	34.4	1.7 m	NO	NO	SI	37.50
P10	29/09/2023 15:26 (30 min)	36.3	1.7 m	NO	NO	SI	39.50

Tabella 3 - Valori di Rumore Residuo corretto misurato in condizioni Ante Operam

Complessivamente sono state condotte 10 misure fonometriche con tempo di misura T_m pari a 30 minuti, per un tempo complessivo di integrazione pari a 5 ore di misurazioni, mentre il tempo di osservazione T_o pari a 24h distribuite su due giornate.

Dalle misurazioni è stato possibile osservare una serie di aspetti di natura acustica che caratterizzano l'area indagata, soprattutto in questo periodo dell'anno.

Una delle peculiarità di ambiti territoriali come questi, con ampie distese di terreni destinati a pascolo, la presenza di bovini e ovini che con i loro campanacci generano un fondo costante in continuo spostamento che dunque produce valori molto variabili nel corso del giorno e che produce rumori di tipo impulsivo. Peraltro, sono presenti numerose stalle bovine ed alcune stalle destinate a maiali che rendono il fondo acustico molto particolare.

I valori più elevati sono stati riscontrati in prossimità delle due aziende zootecniche dove sono presenti anche le stalle di maiali e che di fatto si collocano entrambe nella porzione di impianto ricadente nel territorio comunale di Codrongianos. Fa eccezione la postazione P1, che si colloca invece nel territorio comunale di Ploaghe e dove si è registrato il valore più elevato, non connesso all'azienda ma bensì alla presenza di un grande parco Eolico con numerosi aerogeneratori.

Nel complesso l'area presenta un valore di Rumore Residuo basso che si mantiene costante nel corso dell'intera giornata, escludendo chiaramente gli apporti di mezzi agricoli di passaggio o attività agricole in prossimità del punto di misura.

Di seguito un breve elenco dei recettori indagati:

- (R1) Azienda Zootecnica composta di numerosi fabbricati ed operante nel settore dell'allevamento ovini e produzione di latte. L'azienda si colloca nel territorio Comunale di Ploaghe in località Trigarza, nei pressi del Monte Massa. Tra i fabbricati uno è destinato alla permanenza antropica, nonostante la stessa sia di tipo occasionale. L'azienda conta numerosi terreni nell'intorno, tutti con destinazione a pascolo ovino. Sempre all'interno dei terreni di proprietà della stessa azienda si colloca un importante parco Eolico costituito da numerosi aerogeneratori a traliccio. L'accesso è garantito da una strada sterrata ricoperta con macco e ghiaia che si diparte dal centro abitato di Ploaghe.





- (R2) Piccola azienda zootecnica operante nel settore dell'allevamento bovino composta da due fabbricati ed un capannone. Dei due fabbricati presenti uno è in buone condizioni ed è utilizzato dal pastore in modo permanente, mentre l'altro è in condizione di rudere e si trova abbinato ad un recinto in pietra per la messa a dimora di animali domestici. Il capannone è invece destinato a stalla bovina. L'azienda si colloca in località Funtana Sa Rena, nel territorio comunale di Ploaghe. L'accesso è garantito da una strada asfaltata che collega il Comune di ploaghe con la SS127



- (R3) Fabbricato rurale abbandonato adiacente ai resti di un antico Nuraghe denominato “Nuraghe Iscala Reale”. Il fabbricato è composto da un unico piano e si colloca in località Pianu Pedra Solta, nel territorio comunale di Ploaghe. Nell’intorno sono presenti numerosi muretti in pietra a formare piccoli recinti per la messa a dimora di ovini. Non sono presenti strade di accesso al fabbricato, che si colloca di fatto al di sopra di uno sperone roccioso circondato da una fitta vegetazione spontanea.



- (R4) Azienda Zootecnica molto ampia dedita all'allevamento bovino e ovino, oltre che a quello equino. L'azienda si compone di numerosi fabbricati di cui la maggior parte destinate a stalle per ricovero animali domestici e mezzi agricoli. Solo in un caso è stata appurata la presenza antropica stabile da parte di uno dei proprietari che utilizza una porzione di fabbricato. L'azienda sorge in località Pianu Pedra Solta, nel territorio comunale di Ploaghe e si compone di grossi appezzamenti di terreno destinati a pascolo o colture di foraggio

animale. L'accesso è garantito da una strada Asfaltata che collega il Comune di Ploaghe con la SS127.



- (R5) Immobile composto da due fabbricati di tipo abitativo posto lungo il greto del torrente Rio Badiano, nel territorio comunale di Codrongianos in località S'Adde De Sa Femina. L'immobile sorge su un declivio naturale e presenta un alto muro di cinta perimetrale con al di sopra una recinzione , oltre ad un ampio cancello di ingresso. L'accesso è garantito da una strada parzialmente asfaltata che si diparte dal Comune di Ploaghe.



- (R6) Vecchia masseria abbandonata ma in buone condizioni strutturali, collocata nel territorio comunale di Codrangiones in località Punta del S'Abbadia. Il fabbricato come detto è in buone condizioni strutturali e costruito in pietra. Nell'intorno sono presenti diversi muretti in pietra, molto probabilmente utilizzati per rimessaggio animali domestici, bovini soprattutto. A poche decine di m in direzione sud ovest sorgono i resti di un antico Nuraghe denominato "Nuraghe De Sa Urtja". Nell'intorno dell'immobile, che arriva fino al confine con la strada sterrata di accesso al sito è presente un muretto perimetrale ed un piccolo cancello di ingresso ben serrato.



- (R7) Il recettore è rappresentato da un'importante azienda zootecnica della zona dove sono presenti diversi fabbricati destinati per lo più a stalle per maiali e grandi appezzamenti di terreno agricolo destinato al pascolo ovino. Ad est è presente un ampio recinto che contiene un grege di ovini molto numeroso. L'immobile si colloca in località Punta del S'Abbadia, nel territorio comunale di Codrangiones ed è accessibile tramite una strada sterrata che si diparte dal centro abitato di Ploaghe.



- (R8) Vecchio fabbricato abbandonato oggi utilizzato quale ricovero per due equini, posto lungo il greto di un piccolo fosso di scolo acque meteoriche oggi in secca. Il fabbricato si colloca in località Fontana Crastu Longu nel territorio comunale di Codrongianos. Non sono presenti strade di accesso all'immobile.



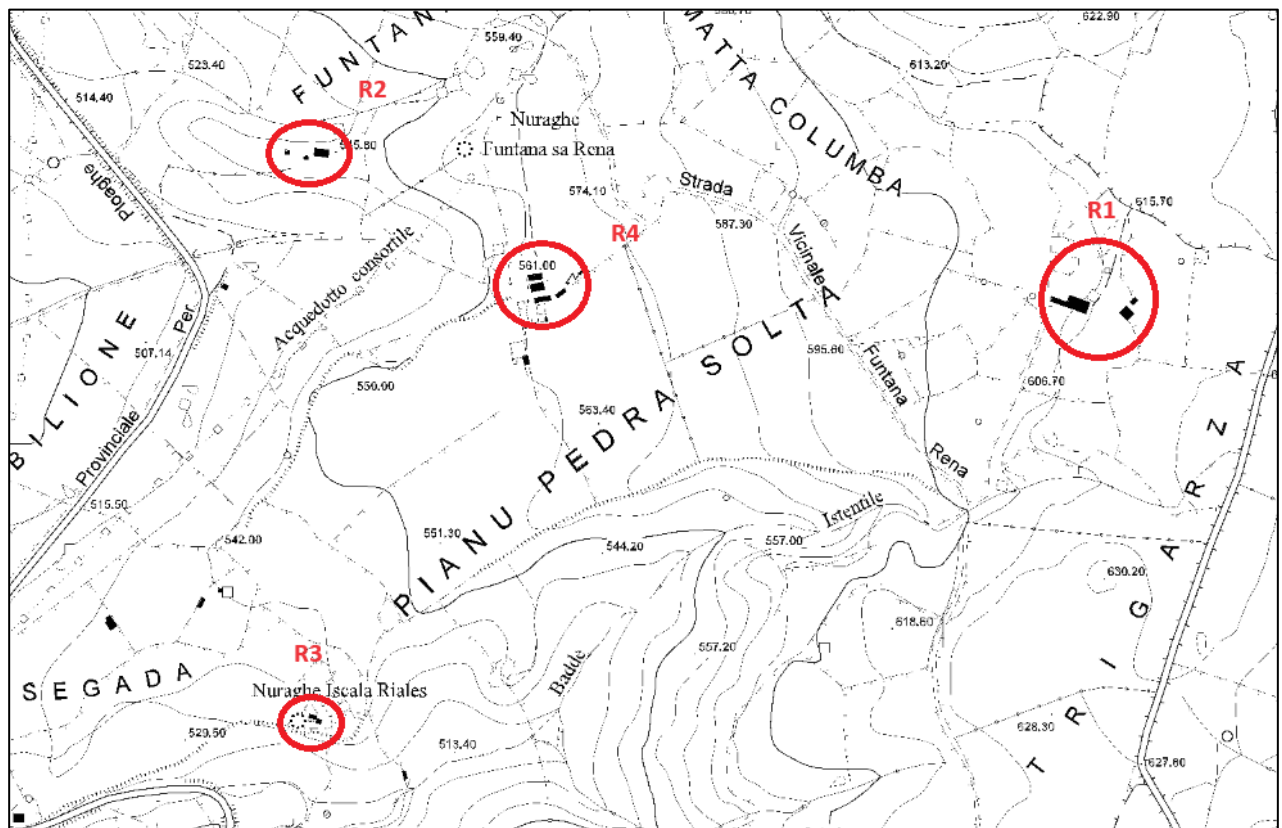
- (R9) Il recettore è rappresentato dai resti di un antico Nuraghe di cui oggi restano solamente la base della torre circolare in pietra ed alcuni muretti a secco posti nell'intorno. Il tutto è avvolto da una fitta vegetazione spontanea che rende impossibile l'accesso. Poco più a nord è presente un fabbricato utilizzato come stalla ovini, mentre poco più ad ovest sono presenti due piccoli ricoveri agricoli abbandonati, dove non è presente nessuna strada di accesso.



- (R10) Azienda zootecnica operante nel settore dell'allevamento bovini e di maiali costituita da diversi fabbricati tutti con destinazione stalla per ricovero animali domestici. La parte più a nord è destinata all'allevamento di maiali, mentre la parte a sud, dove sono presenti due fabbricati, all'allevamento di bovini. L'azienda si colloca in località Punta De S'Abbadia, nel territorio comunale di Codrongianos e si compone di ampi terreni destinati a pascolo o alla coltivazione di foraggio animale. L'accesso è garantito da una strada sterrata che si diparte dal centro urbano di Ploaghe.



Di seguito in Figura 7 è riportato un estratto di CTR 1:10.000 con indicati i Recettori considerati nella valutazione di impatto acustico, dove si ricorda si è tenuto conto della regolarità urbanistica degli stessi attraverso verifica catastale, oltre che della vicinanza alle sorgenti sonore significative previste nel progetto di impianto Agrivoltaico di cui alla presente valutazione di impatto acustico.



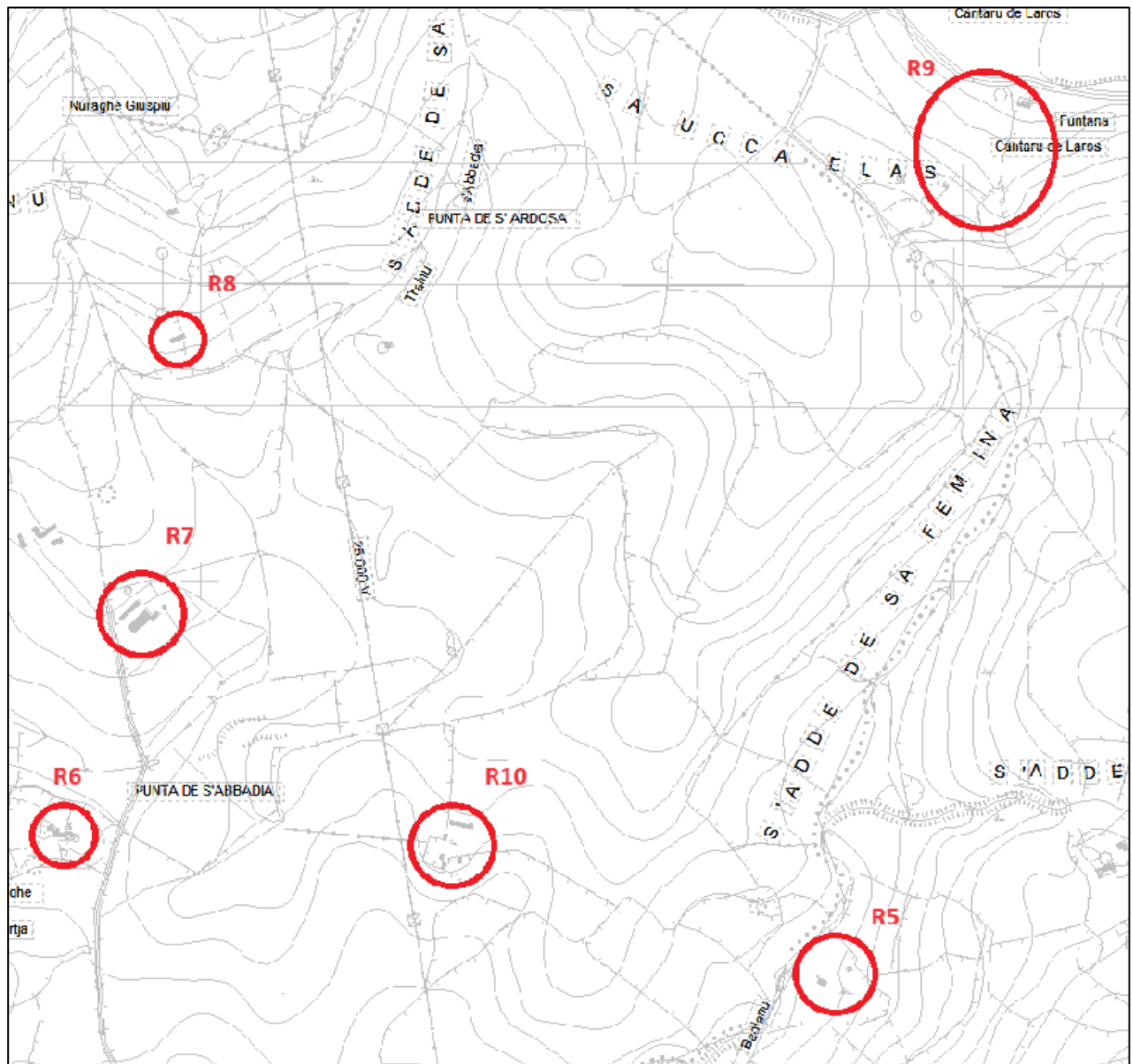


Figura 6 - Recettori Sensibili R_n su estratto di CTR 1:10.000

Di seguito una tabella descrittiva con indicati i valori di rumore Residuo misurato e previsto in facciata agli immobili, oltre al relativo confronto normativo in relazione alla classe acustica, come da Piano di classificazione acustico comunale PCCA.

Cod. (coordinate)	Data e ora di Inizio Misure	L _{Aeq} misurato (dBA)	Classe Acustica	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Day	Superamenti
P4	28/09/2023 10:24 (30 min)	35.00	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
P2	28/09/2023 11:10 (30 min)	29.00	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
P3	28/09/2023 12:56 (30 min)	38.00	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
P9	28/09/2023 15:03 (30 min)	33.00	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
P1	28/09/2023 16:13 (30 min)	41.00	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
P7	29/09/2023 09:31 (30 min)	39.00	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
P8	29/09/2023 11:01 (30 min)	33.50	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
P6	29/09/2023 12:04 (30 min)	31.00	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
P5	29/09/2023 14:02 (30 min)	37.50	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
P10	29/09/2023 15:26 (30 min)	39.50	Tutto il territorio Nazionale	70	NO

Tabella 4 - Stima del Rumore Residuo sui Recettori Sensibili Rn e confronto normativo

Come si può osservare dalla tabella sopra riportata, in tutti i Recettori indagati prossimi alle aree di intervento si è ricavato attualmente un Rumore Residuo i cui valori sono ampiamente inferiori agli attuali limiti acustici vigenti. Anche nell'ipotesi che fosse adottato un piano di classificazione acustica Comunale per entrambe i Comuni, vista la tipologia dell'area indagata, è lecito attendersi una classe Acustica III, ovvero "Aree di tipo Misto" i cui limiti di immissione diurna sono pari a 60 dB, di conseguenza il limite sarebbe ampiamente rispettato anche in questo caso

7. Caratterizzazione acustica Post - Operam e Rumore Ambientale

Una volta definito il clima acustico attuale ed aver ricavato il Rumore Residuo sui recettori sensibili più prossimi all'area di realizzazione del futuro impianto agrivoltaico, sarà ora possibile ricavare l'impatto acustico sovrapponendovi gli apporti generati dalle nuove sorgenti tramite metodo modellistico previsionale.

La valutazione dei campi sonori generati e la relativa immissione ed emissione acustica è stata effettuata mediante simulazione numerica con l'ausilio del modello di simulazione CadnaA, adatto al calcolo della propagazione del rumore in ambiente esterno.

CadnaA è un software in grado di simulare tutte le sorgenti sonore tenendo in considerazione i principali parametri che influenzano l'emissione del rumore e la propagazione in ambiente esterno. CadnaA è un programma per il calcolo e la valutazione del rumore immesso nell'ambiente esterno da diverse sorgenti sonore quali: traffico stradale, aree commerciali ed impianti industriali, traffico ferroviario ed aeroportuale e da qualsiasi altra sorgente di rumore.

Il modello implementa gli standard europei per la valutazione previsionale del rumore.

Ogni sorgente sonora, sia essa una strada, una ferrovia oppure una sorgente generica, puntiforme, lineare o superficiale, è considerata in funzione del corrispondente standard di calcolo.

Come detto in precedenza CadnaA è un software utilizzato per il calcolo del rumore prodotto da sorgenti fisse e mobili secondo quanto previsto dalla norma ISO 9613-2 per quanto riguarda il rumore in aree industriali, dalla norma NMPB-Routes_96 per il rumore prodotto dal traffico veicolare, dalla norma RMR, SRM II per il traffico ferroviario e dalla norma ECAC doc. 29, 2° edizione 1997.

L'implementazione del modello prevede l'inserimento di una serie di dati dapprima di tipo territoriale, come il DTM e relativo piano altimetrico, immobili, strade e linee ferroviarie.

L'implementazione ha visto l'adozione di una CTR 1:10.000 dell'area, con relative curve di livello, quale base su cui sono state poi inserite le singole componenti impiantistiche.

Una volta imposte le basi territoriali in implementazione il passo successivo è stata l'implementazione delle sorgenti sonore connesse con il nuovo progetto di Impianto industriale agrivoltaico.

Saranno di seguito descritti i principali dettagli progettuali utili a caratterizzare acusticamente le future emissioni sonore connesse ai cicli produttivi dell'impianto, compresi i dati relativi alle opere civili ed alle infrastrutture previste da progetto, necessari all'implementazione del modello previsionale di dispersione del rumore.

Di seguito sono riportati i principali dati tecnici dell'impianto funzionali alle attività di valutazione dell'impatto acustico post operam.

L'impianto Agrivoltaico per la produzione di energia elettrica oggetto della presente relazione descrittiva avrà le caratteristiche riportate di seguito:

• **STRUTTURE DI SOSTEGNO**

I moduli fotovoltaici sono installati su strutture di sostegno in acciaio zincato costituite da una trave principale montata su pilastri infissi a terra a mezzo macchina battipalo o perforatrici, senza necessità di fondazioni.

La configurazione scelta è di due tipologie (cfr. “*LS16943.ENG.TAV.024._Disegni delle strutture di sostegno e delle opere di fondazione*”), di cui:

- da 2Px28, con moduli in direzione Est-Ovest, che sviluppano una lunghezza complessiva di 37,904 m in direzione Nord-Sud. La larghezza delle strutture sarà pari a 4,788 m (EW), con una distanza di interasse tra le strutture di 10 m (EW), come si può osservare dall’estratto di planimetria orizzontale di progetto di seguito riportata;
- da 2Px14, con moduli in direzione Est-Ovest, che sviluppano una lunghezza complessiva di 19,372 m in direzione Nord-Sud. La larghezza delle strutture sarà pari a 4,788 m (EW), con una distanza di interasse tra le strutture di 10 m (EW), come si può osservare dall’estratto di planimetria orizzontale di progetto di seguito riportata

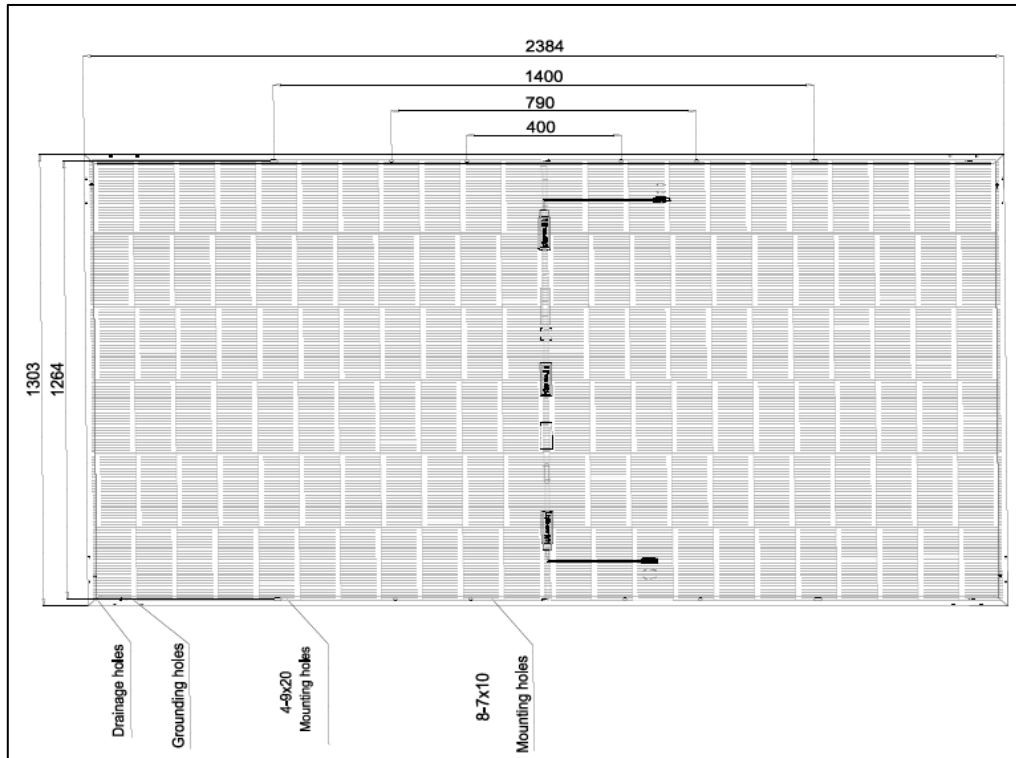
Da un punto di vista acustico non si prevedono apporti significativi in relazione alle strutture di sostegno, con sistemi tracker per la correzione dell’inclinazione ad emissione non significativa.

• **MODULI FOTOVOLTAICI**

Il tipo di modulo fotovoltaico, caratterizzato dalle seguenti caratteristiche elettriche e meccaniche, è il modello RISEN RSM 132-8-660-705 BHDG da 700 W_p.

Moduli Fotovoltaici da 700 W_p	Tipo celle fotovoltaiche	Silicio Heterojunction
	Potenza nominale, P _n	700 Wp
	Tensione alla massima potenza, V _m	49,83 V
	Corrente alla massima potenza, I _m	18,44 A
	Tensione di circuito aperto, V _{oc}	41,78 V

Le dimensioni fisiche dei moduli fotovoltaici sono riportate nella seguente scheda:



MECHANICAL DATA	
Solar cells	<i>n</i> -type HJT
Cell configuration	132 cells (6×11+6×11)
Module dimensions	2384×1303×33mm
Weight	37.5kg
Superstrate	High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Substrate	Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm ² , Positive(+)350mm, Negative(-)230mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68
ELECTRICAL DATA (STC)	
Model Type	RSM132-8-680-705BHDG
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	700
Open Circuit Voltage-Voc(V)	49.83
Short Circuit Current-Isc(A)	17.82
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	41.78
Maximum Power Current-Impp(A)	16.77
Module Efficiency (%)	22.5
Electrical characteristics with 10% rear side power gain	
Total Equivalent power -Pmax (Wp)	770
Open Circuit Voltage-Voc(V)	49.83
Short Circuit Current-Isc(A)	19.60
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	41.78
Maximum Power Current-Impp(A)	18.44

Non si prevedono emissioni acustiche connesse con l'utilizzo dei moduli fotovoltaici sopra descritti.

• **STRING INVERTER**

Per il progetto si è scelto l'inverter di stringa di marca SUNGROW, modello SG350HX, con una corrente massima in ingresso PV pari a 60 A, massima tensione di ingresso MPP da 1500 V. La tensione di Uscita in BT per singolo Inverter sarà pari a 920V, con una corrente massima AC in uscita pari a 254,0 A ed un rendimento massimo pari al 99,01%. Di seguito la Scheda tecniche ed i relativi ingombri.



 **HIGH YIELD**

- Up to 16 MPPTs with max. efficiency 99%
- 20A per string, compatible with 500Wp+ module
- Data exchange with tracker system, improving yield

 **LOW COST**

- Q at night function, save investment
- Power line communication (PLC)
- Smart IV Curve diagnosis, active O&M

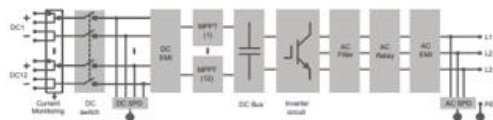
 **GRID SUPPORT**

- SCRz1.15 stable operation in extremely weak grid
- Reactive power response time <30ms
- Compliant with global grid code

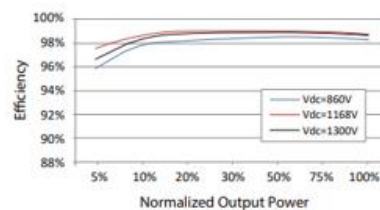
 **PROVEN SAFETY**

- 2 strings per MPPT, no fear of string reverse connection
- Integrated DC switch, automatically cut off the fault
- 24h real-time AC and DC insulation monitoring

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



Type designation	SG350HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 550 V
Nominal PV input voltage	1080 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12 (Optional: 14/16)
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	12 * 40 A (Optional: 14 * 30 A / 16 * 30 A)
Max. DC short-circuit current per MPPT	60 A
Output (AC)	
AC output power	352 kVA @ 30 °C / 320 kVA @40 °C / 295 kVA @50 °C
Max. AC output current	254 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	640 – 920 V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / AC connection	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency / CEC efficiency	99.01 % / 98.8 % / 98.5 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch/ AC switch	Yes / No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Optional
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1136*870*361 mm / 44.7"*34.3"*14.2"
Weight	≤ 110 kg / ≤ 242.5 lbs
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66 / NEMA 4X
Night power consumption	< 6 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C / -22 to 140 °F
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating) / 13123 ft (> 9843 ft derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ² / Max. 10AWG, optional 8AWG)
AC connection type	Support OT/DT terminal (Max. 400 mm ² / 789 Kcmil)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, UL1741, UL1741SA, IEEET1547, IEEET1547.1, CSA C22.2 107.1-01-2001, California Rule 21, UL1699B
Grid support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control, Q-U control, P-f control

*: Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud

Sono previsti un totale di 155 Inverter di Stringa dislocati all'interno del perimetro del futuro impianto. Gli stessi si collocano lungo le strutture di sostegno ai bordi delle stringhe ad una quota media da terra pari ad 1,5 m circa.

A differenza delle strutture di sostegno e dei moduli fotovoltaici nel caso degli inverter di stringa le emissioni acustiche previste saranno di tipo significativo, motivo per cui saranno considerati in fase di implementazione del modello acustico previsionale. Non è stato possibile conoscere in questa fase progettuale l'esatto valore di emissione sonora da associare non essendo stati forniti dal costruttore al committente e di conseguenza non disponibili per la presente stima previsionale. Pertanto, nella presente analisi, saranno adottati dati di libreria riferiti ad apparati similari al fine di applicare valori consoni a queste tipologie di sorgenti sonore.

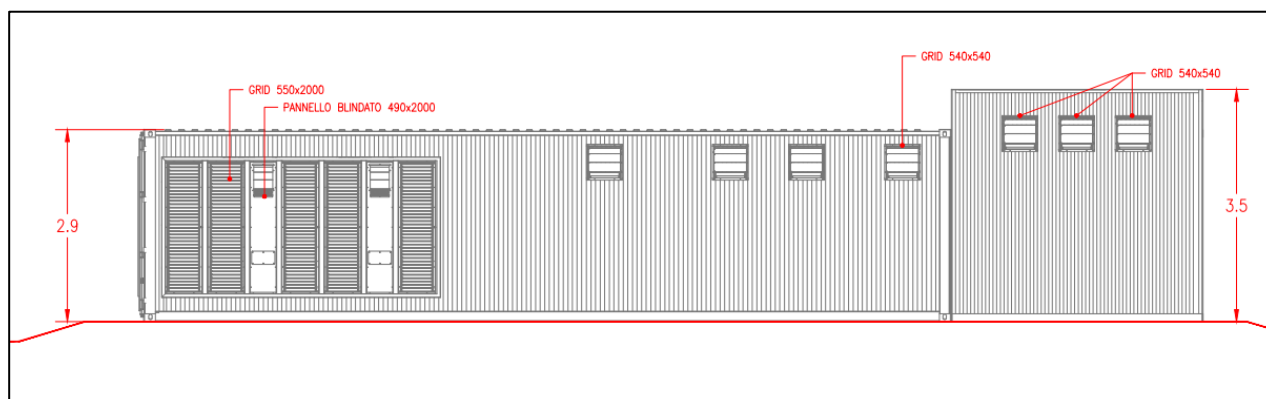
In ogni caso, successivamente alla fase autorizzativa e prima di porre in opera gli elementi sotto descritti, la committenza dovrà accertarsi che gli stessi rispettino i valori di emissione acustica indicati nella presente relazione dal tecnico competente.

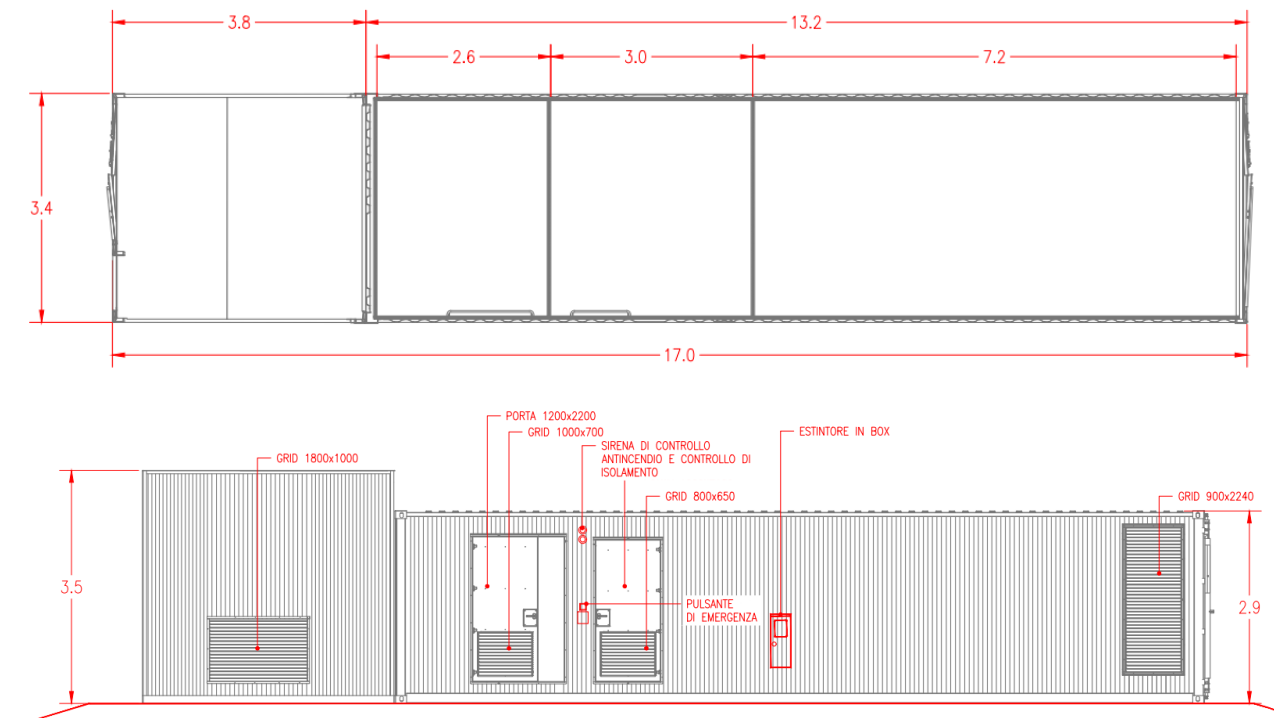
Dal punto di vista Acustico, le emissioni acustiche, espresse in Lp, associate al funzionamento degli stessi Inverter saranno inferiori ai 69 dB nel caso degli inverter SG350HX, come valori previsti ad 1 m di distanza (SORGENTI PUNTIFORMI).

- **CABINA DI CAMPO “TRANSFORMER UNIT”**

Il gruppo di trasformazione è formato da trasformatori BT/MT installati all'interno di apposite Transformer Unit. Ogni Transformer Unit si compone di due unità prefabbricate adiacenti di cui una lunga 13,2 m, larga 3,4 m e alta circa 2,9 m ed un'altra di dimensioni più contenute, lunga circa 3,8 m larga 3,4m ed alta circa 3,5 m.

Di seguito si riportano alcune sezioni verticali ed una planimetria orizzontale di una Transformer Unit.





Le Transformer Unit saranno costituite da strutture prefabbricate e saranno posizionate su fondazioni costituite da platee in CLS gettato in opera e ad esse ancorate, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori BT/MT e i quadri di parallelo in corrente alternata. Saranno inoltre dotate di vasca per la raccolta dell'olio contenuto all'interno dei trasformatori BT/MT, delle dimensioni di 2,5 x 2,5 x 0,95 m, interrata per una profondità di 0,65 m.

Sono previste 19 Transformer Unit totali che alloggiano ognuno 1 trasformatore ad Olio MT/BT, di diversa taglia in funzione della potenza prodotta da ciascun sottocampo, di cui:

- 2 Trasformatori da 1.280 kVA;
- 2 Trasformatore da 1.600 kVA;
- 3 Trasformatori da 1.920 kVA.
- 1 Trasformatori da 2.880 kVA;
- 11 Trasformatori da 3.200 kVA.

I trasformatori saranno contenuti all'interno del Prefabbricato più piccolo dei due che compongono le Transformer Unit e rappresenteranno Sorgenti sonore significative.

I restanti apparati presenti all'interno delle Transformer Unit, contenuti nel prefabbricato più grande adiacente, saranno ad emissioni acustiche non significative, rispetto agli apporti del trasformatore, motivo che consente di escluderli dalla valutazione di impatto acustico.

Per le diverse tipologie di Trasformatori descritti in precedenza non è possibile conoscere in questa fase progettuale il valore di emissione sonora da associare non essendo stati forniti dal costruttore al committente e di conseguenza non disponibili per la presente stima previsionale. Non è peraltro nota la composizione della struttura prefabbricata che li contiene, struttura che certamente è in

grado di contenere in parte le emissioni associate al funzionamento dei trasformatori. Pertanto, nella presente analisi, saranno adottati dati di libreria riferiti ad apparati similari al fine di applicare valori consoni a queste tipologie di sorgenti sonore, considerandoli in ambiente esterno e non contenuti all'interno di strutture di contenimento. Questo certamente potrà portare ad una certa sovrastima del valore emesso in ambiente esterno, il tutto in ottica conservativa e di maggior tutela per la salute pubblica.

Dal punto di vista Acustico, le emissioni acustiche, espresse in Lp, associate al funzionamento dei trasformatori saranno inferiori agli 80 dB, come valori previsti ad 1 m di distanza (SORGENTI PUNTIIFORMI).

In ogni caso, successivamente alla fase autorizzativa e prima di porre in opera gli elementi sotto descritti, la committenza dovrà accertarsi che gli stessi rispettino i valori di emissione acustica indicati nella presente relazione dal tecnico competente.

• APPLICAZIONE MODELLISTICA E VALUTAZIONE DEL CAMPO SONORO GENERATO

Per quanto concerne l'impostazione del modello è stata adottata una configurazione di tipo standard con i seguenti parametri principali:

- ISO 9613 come rumore industriale;
- Incertezza nel calcolo della propagazione: $3 \cdot \log_{10}(d/10)$;
- Coefficiente di assorbimento Terreno $G=1$;
- La riflessione, non essendoci recettori nelle immediate vicinanze delle sorgenti, non è stata considerata;
- Temperatura 30°C;
- Umidità 60%;
- Classe di Stabilità Atmosferica D;
- Direzione dei venti variabile;
- Velocità media dei venti 3 Nodi (condizione media rilevata nel corso delle misurazioni)

Come dati Sorgente sono state adottati i seguenti:

- Inverter di Stringa: Sorgenti puntiformi con Lw pari a 80 dB nel caso del modello SG350HX (Lp pari a 69 dB ad 1 m di distanza), ad una quota da terra pari a 1,5 m;
- Trasformatori abbinati alle Transformer Unit: Sorgenti Puntiformi con Lw pari a 91,0 (Lp pari a 80 dB ad 1 m di distanza), ad una quota da terra pari a 1,5 m.

Per quanto concerne i Recettori sono stati adottati ricevitori ad una quota da terra pari a 1,7 m, posti in facciata (0,5 m di distanza dalla facciata) al lato dei fabbricati maggiormente esposto ai campi sonori generati dai futuri cicli produttivi dell'impianto.

Di seguito le mappature acustiche post operam ricavate ad una quota di 4 m e con indicati i recettori sensibili Rn indagati.

7.1. Mappature acustiche post-operam – dispersione del rumore prodotto dai cicli produttivi dell’impianto

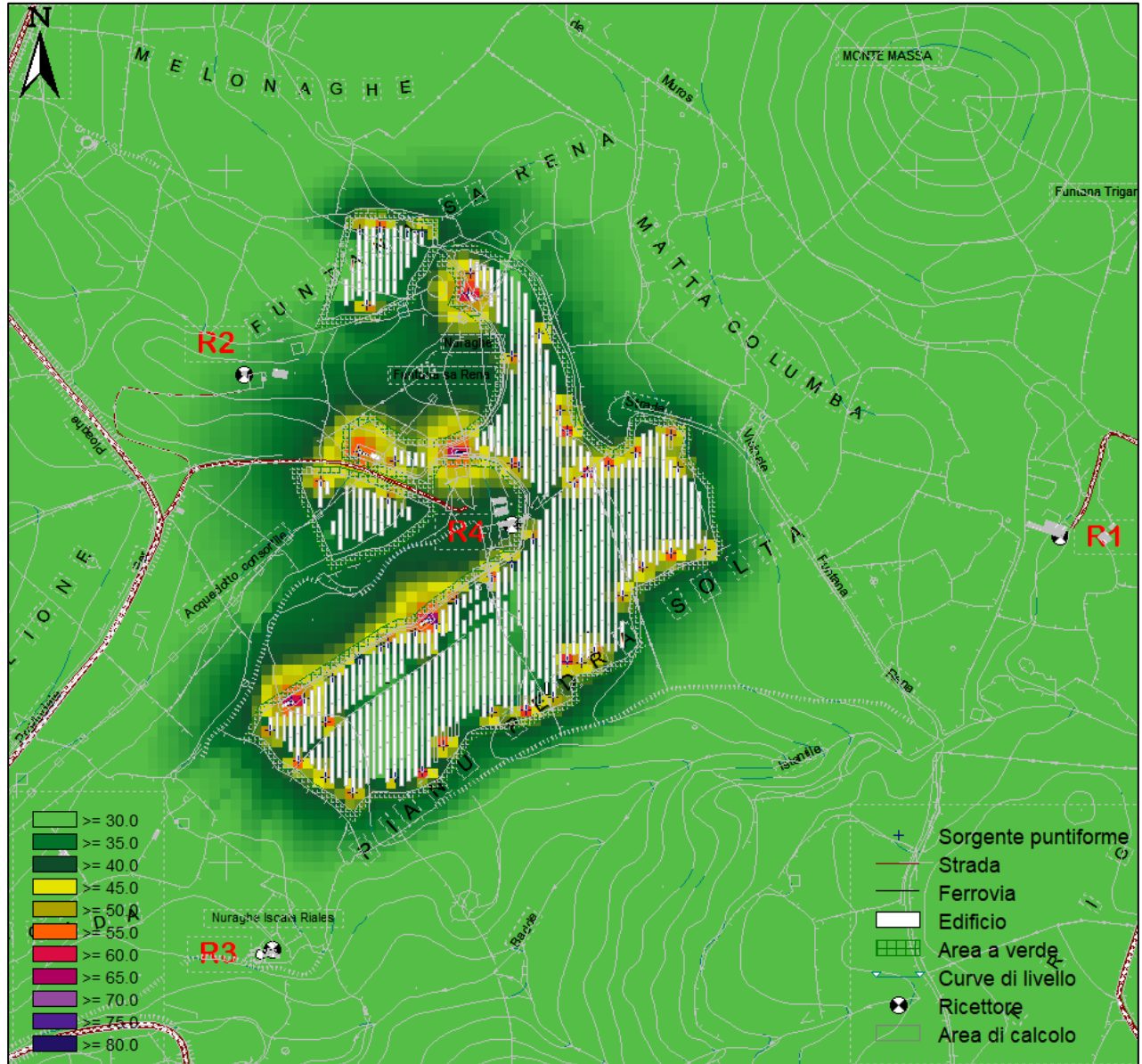


Figura 7 - Mappatura acustica post operam – Area ricadente in Comune di Ploaghe - Fase di Esercizio

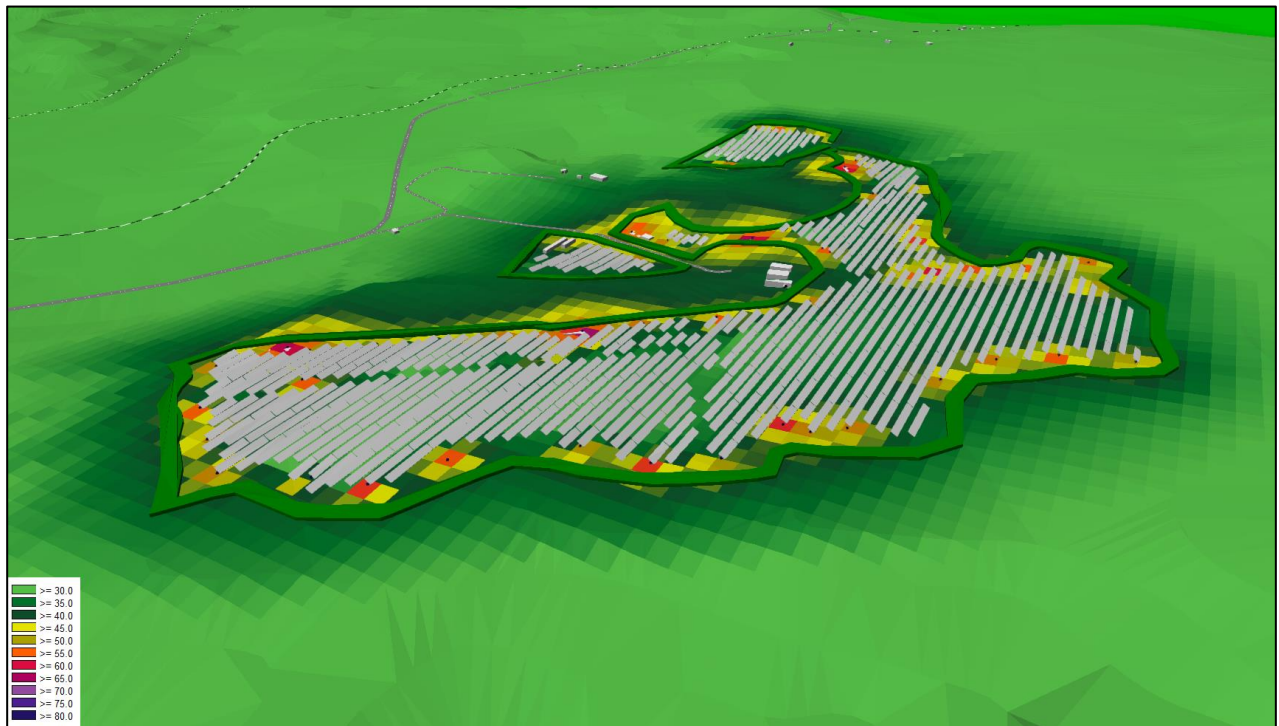


Figura 8 - Mappatura acustica 3D post operam – Area ricadente in Comune di Ploaghe - Fase di Esercizio

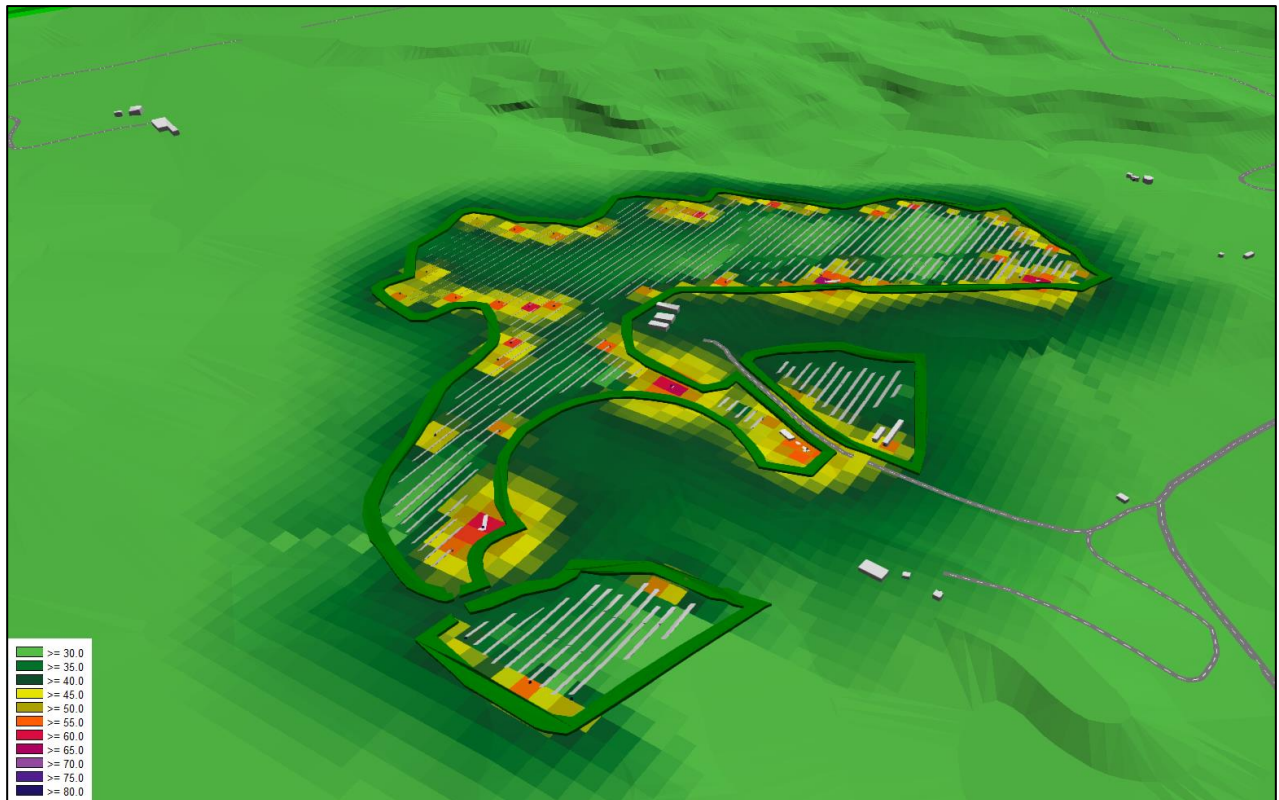


Figura 9 - Mappatura acustica 3D post operam – Area ricadente in Comune di Ploaghe - Fase di Esercizio

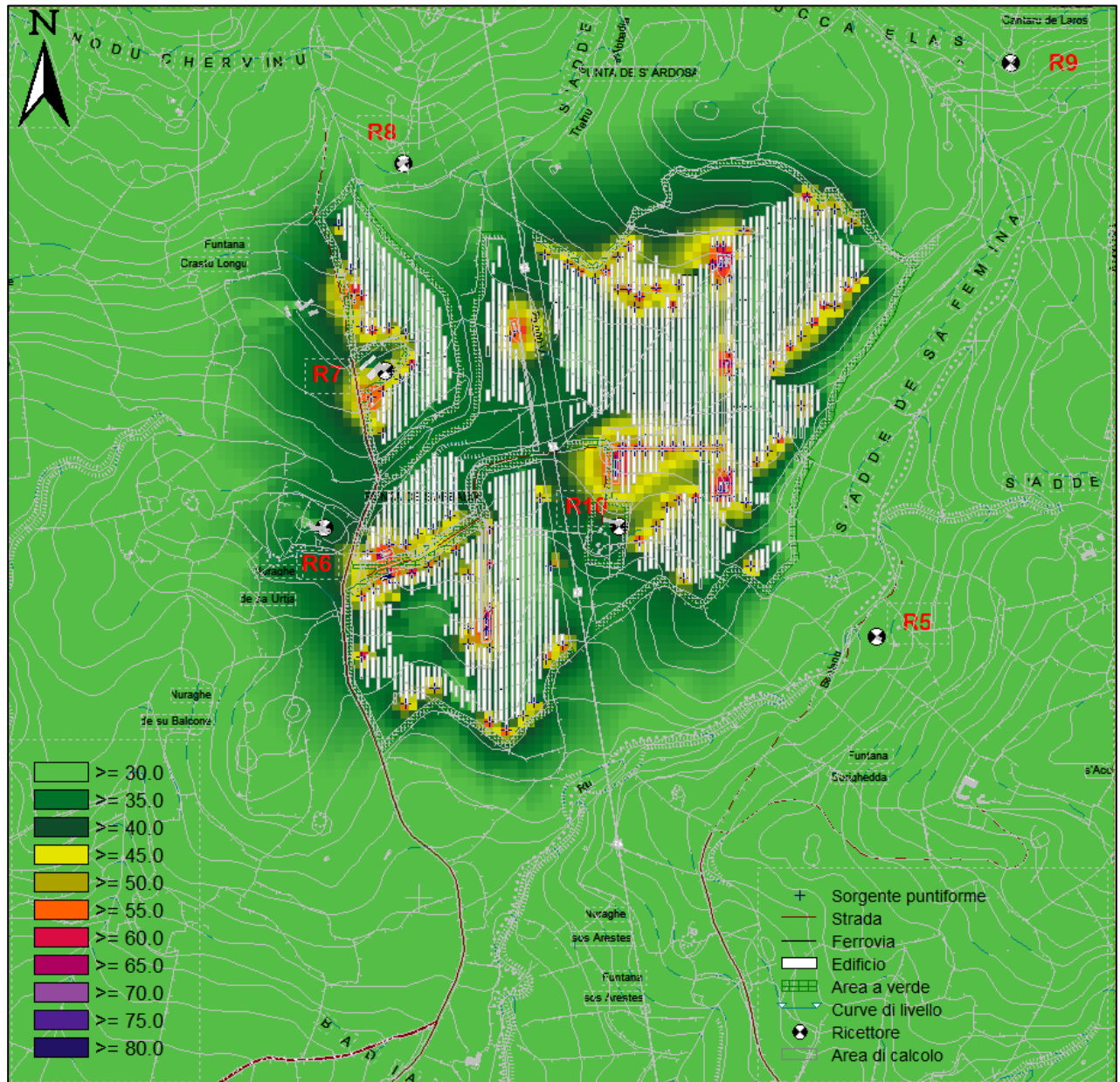
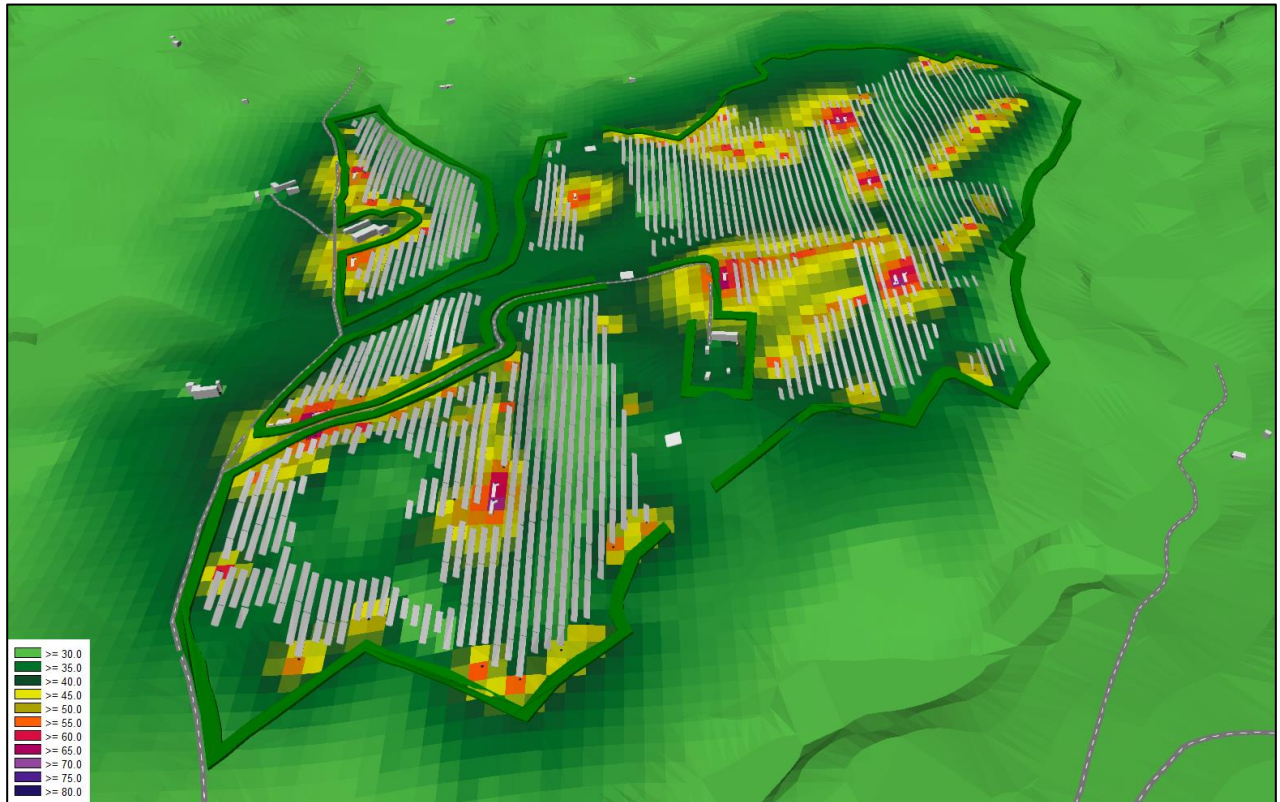
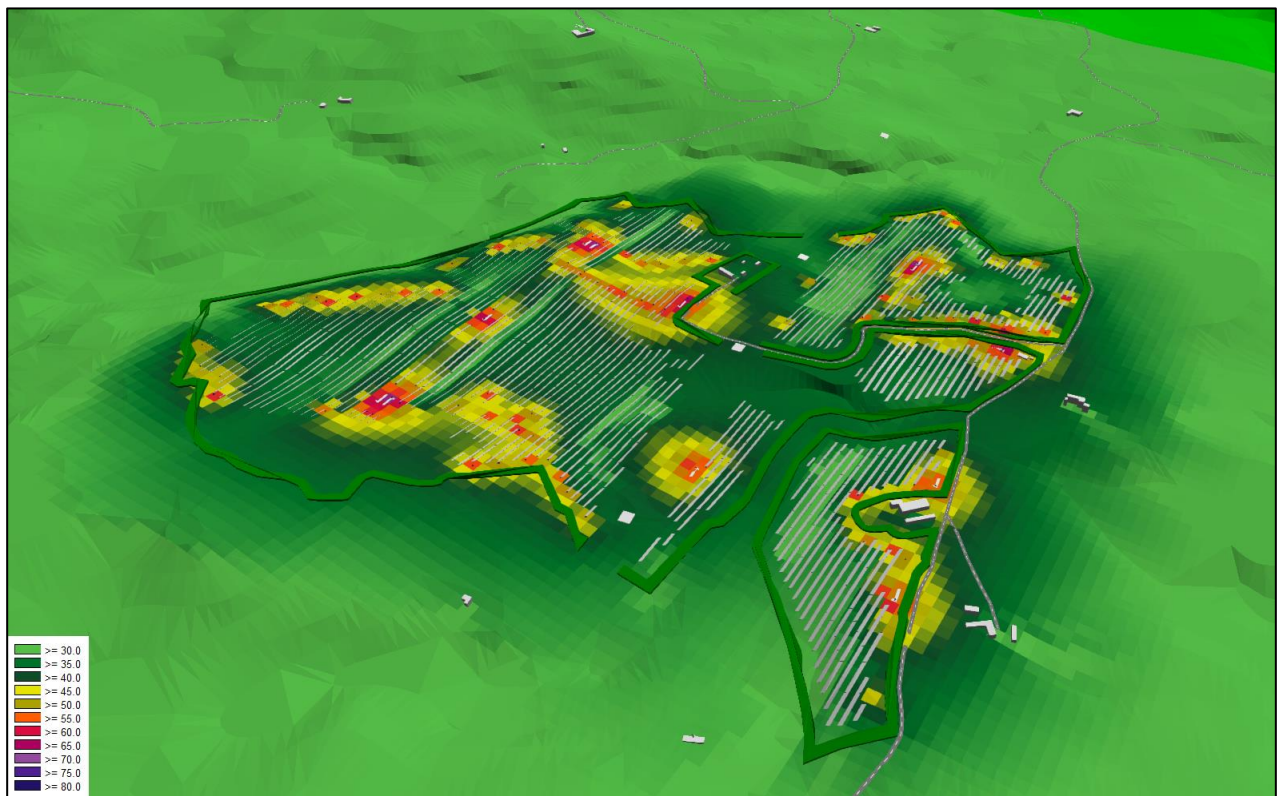


Figura 10 - Mappatura acustica post operam – Area ricadente in Comune di Codrongianos - Fase di Esercizio



**Figura 11 - Mappatura acustica 3D post operam – Area ricadente in Comune di Codrongianos
Fase di Esercizio**



**Figura 12 - Mappatura acustica 3D post operam – Area ricadente in Comune di Codrongianos
Fase di Esercizio**

Non essendo ad oggi stati adottati Piani di Classificazione Acustica PCCA nei comuni di Ploaghe o Codrongianos, non si prevedono limiti in relazione alle emissioni prodotte, limiti che dipendono ovviamente dalla classe acustica assegnata al territorio. Ciò nonostante, vista comunque la destinazione urbanistica dell'aria è ipotizzabile in futuro l'assegnazione di una classe acustica III° "Aree di Tipo Misto", con limiti di emissione Diurna pari a 55 dB (A) ai Recettori, motivo per cui in ottica conservativa e di maggior tutela della salute pubblica delle popolazioni coinvolte, si procederà con la valutazione del dato di emissione.

Di seguito in tabella 5 si riportano i dati numerici del rumore stimato emesso dai futuri cicli di lavorazione dell'impianto, ipotizzando il funzionamento a pieno regime nelle condizioni più gravose.

Recettore	Valori di Emissione Stimati Piano Terra	Limiti Normativi Vigenti Day
Nome	dB(A)	dB(A)
R1 – Azienda Zootecnica con Edificio Abitativo	17.2	/
R2 – Edificio Abitativo	27.5	/
R3 – Rudere con resti di Nuraghe	23.3	/
R4 – Azienda Zootecnica con Edificio Abitativo	34.9	/
R5 – Immobile Abitativo	21.0	/
R6 – Edificio abbandonato con resti Nuraghe	34.0	/
R7 – Rudere con annesse stalle di maiali	40.8	/
R8 – Rudere adibito a stalla Equina	28.1	/
R9 – Resti di Nuraghe vicino a due Ricoveri Agricoli	18.7	/
R10 – Rudere con annessa Stalla maiali	34.9	/

Tabella 5 - Stima dei valori di Rumore Emesso sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Esercizio

I valori emessi dal futuro funzionamento dell'impianto Agrivoltaico, che si ricorda sarà attivo solo ed esclusivamente nel corso del periodo diurno, risultano bassi e contenuti tra i 17 ed i 35 dB, fatta eccezione per il Recettore R7, in cui il valore raggiungerà i 41 dB circa.

Anche lì dove siano adottati dei Piani di classificazione acustica da parte dei comuni di Codrongianos e Ploaghe, vista la destinazione urbanistica dell'area è ipotizzabile l'assegnazione di una classe III° "Aree di tipo misto", con un valore di Emissione limite pari a 55 dB(A), quindi assolutamente rispettato in tutti i recettori indagati.

Una volta ricavato il dato di Emissione è stato possibile sovrapporre tali valori con i valori di Rumore Residuo misurato strumentalmente nelle Postazioni di misura Pn, ovvero assegnati alle facciate degli edifici Recettori Rn considerati, nonché eseguire un confronto normativo sulla base delle normative vigenti in materia di acustica.

Di seguito in Tabelle 5 sono riportati i valori di Rumore Ambientale stimato ai recettori una volta in funzione il nuovo impianto Agrivoltaico di cui alla presente valutazione di impatto acustico.

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dall’Impianto	Rumore Ambientale Diurno	Limite Normativo Diurno
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1 – Abitato	17.2	41.0	70
R2 – Abitato	27.5	31.3	70
R3 – Rudere	23.3	38.1	70
R4 – Abitato	34.9	38.0	70
R5 – Abitato	21.0	37.6	70
R6 – Non Abitato	34.0	35.7	70
R7 – Non Abitato	40.8	43.0	70
R8 – Non Abitato	28.1	34.6	70
R9 – Non Abitato	18.7	33.2	70
R10 – Non Abitato	34.9	40.8	70

Tabella 6 - Rumore Ambientale Diurno previsto sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Esercizio

Come è facile osservare dalle tabelle sopra riportate, non si prevedono superamenti dei limiti di immissione diurna sui recettori più prossimi coinvolti, con valori di Rumore Ambientale ampiamente al di sotto dei valori limite previsti. Anche in questo caso, come per il dato di emissione, ipotizzando in futuro l’adozione di appositi PCCA e prevedendo una classe acustica III° su tutta l’area con un valore limite previsto pari a 60 dB(A), è possibile valutare comunque la piena conformità delle future emissioni sonore dell’impianto.

Quattro dei Recettori indagati (R1, R2, R4 ed R5) corrispondono di fatto a recettori di tipo “ABITATO”, seppur in modo occasionale, ovvero con presenza antropica costante, motivo per cui in questi casi si dovrà procedere a verificare anche il rispetto del criterio differenziale, ovvero la differenza tra il Rumore Residuo oggi presente in assenza dell’impianto, ed il Rumore Ambientale previsto ad impianto funzionante, così come imposto dalle normative vigenti in materia.

Per ulteriori due Recettori indagati (R3 ed R6), nonostante al momento non siano abitati, in quanto il primo in condizione di rudere ed il secondo in stato di parziale abbandono, non potendo escludere in futuro ristrutturazioni e conseguente utilizzo, saranno considerati come i precedenti di tipo “ABITATO” e dunque anche in questi casi sarà verificato il rispetto del criterio differenziale.

Di seguito in tabelle 7 si riporta il dato differenziale previsto ed il relativo confronto normativo, in riferimento al solo periodo diurno, ovvero periodo esclusivo di funzionamento dell’impianto Agrivoltaico.

Recettori Rn	Rumore Residuo dB(A)	Rumore Ambientale dB(A)	Differenziale del Rumore dB(A)	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Day	Superamento Limite
R1 – Abitato	41.0	41.0	0.0	5	NO
R2 – Abitato	29.0	31.3	2.3	5	NO
R3 – Rudere	38.0	38.1	0.1	5	NO
R4 – Abitato	35.0	38.0	3.0	5	NO
R5 – Abitato	37.5	37.6	0.1	5	NO
R6 – Non Abitato	31.0	35.7	4.7	5	NO

Tabella 7 - Confronto tra Rumore Residuo e Ambientale e verifica del Differenziale Diurno (Mattina)

Anche confrontando i valori di Rumore Ambientale e quelli di Rumore Residuo misurato, non sono previsti superamenti del limite acustico differenziale, con valori praticamente identici a quelli oggi già presenti su R1, R3 ed R4 e incrementi comunque inferiori ai 5 dB nel caso degli altri tre recettori indagati.

8. Strumentazione utilizzata

Per l'esecuzione dei rilievi è stato utilizzato un fonometro della Delta Ohm modello HD 2110L conforme alla norma IEC 61672-1 del 2002 e alle norme IEC 60651 ed IEC 60804. I filtri a banda percentuale costante sono conformi alle norme IEC 61260, il microfono alla IEC 61094-4 ed il calibratore acustico alla IEC 60942.

Durante le misurazioni il fonometro era dotato di opportuna cuffia antivento.

Lo strumento è stato costruito, tarato e verificato dalla Delta Ohm S.r.l. l'ultima taratura risale al 08/11/2022, come da certificati di taratura: LAT 124/22004173, il cui estratto è riportato in Allegato 02 alla presente relazione. Le caratteristiche tecniche del fonometro integratore HD 2110L, del preamplificatore HD2110PEL, del microfono 377B02 e del calibratore HD 2020 rientrano nelle norme:

Strumento	Modello	Matricola	Norme	
Fonometro	HD2110L	22110236714	IEC 60651:2001	Classe 1
			IEC 60804:2000	Classe 1
			IEC 61672:2002	Classe 1 gruppo x
			IEC 61260:1995	Ottava ed 1/3 ottava classe 1
Calibratore	HD 2020	22029741	IEC 60942:1988	Classe 1
Microfono	377B02	338038	IEC 61094-4:1995	Tipo WS2F

Si è inoltre utilizzato un software previsionale commerciale Cadna_A versione 4.0 con il quale è stato possibile modellare tridimensionalmente il sito oggetto di indagine, collocare le sorgenti di rumore e valutarne gli effetti immessi in prossimità dei recettori maggiormente disturbati con un grado di approssimazione molto vicino alla realtà.

9. Caratterizzazione acustica Post - Operam in Fase di Costruzione

L'attività di cantiere necessaria alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico oggetto della presente perizia sarà caratterizzata da una tempistica di circa 11 mesi e secondo le fasi descritte nel cronoprogramma riportato in fig. 14 dal quale si possono evincere le seguenti principali fasi di cantiere:

- Opere Civili;
- Montaggio Strutture Tracker
- Montaggio Pannelli Fotovoltaici
- Realizzazione/adeguamento Cabine Elettriche BT/MT;
- Installazione inverter-trasformatori e componenti elettrici
- Opere di connessione
- Connessione alla Rete;
- Installazione contatori
- Collaudo

Oltre agli apporti di sorgenti fisse, seppur questa tipologia di cantiere sia di tipo dinamico, avremo anche apporti di tipo lineare dovuti al transito dei mezzi coinvolti nel trasporto dei materiali lungo le principali arterie stradali della zona

Mentre per la porzione di impianto che ricade in territorio di Ploaghe si considererà l'intero tratto stradale che parte dall'abitato di Ploaghe, di cui il primo tratto asfaltato ed il secondo in terra battuta, nel caso del lotto che invece ricade in territorio di Codrongianos si terrà conto del tratto di strada sterrato che parte dall'incrocio con la SP58 che conduce al Nuraghe Nieddu ed all'ippodromo. La scelta di considerare nel secondo caso il solo tratto finale è legata alla presenza di numerose aziende agricole e zootecniche ed alla circolazione durante il giorno di numerosi mezzi, soprattutto trattori e furgoni.

Sarà dunque solo su questi due tratti viari che si ritiene si possano verificare incrementi significativi della circolazione, seppur i mezzi su questi tratti dovranno circolare a velocità molto bassa a causa del fondo stradale sconnesso.

Per valutare correttamente l'immissione acustica ai recettori indagati R_n dovuta al rumore proveniente dal cantiere oggetto della presente perizia, sono state analizzate le macrofasi del progetto descritte nel cronoprogramma, valutando il ciclo lavorativo ovvero le attività che verranno svolte nelle ore in cui il cantiere sarà in funzione ed individuando i macchinari e le attrezzature coinvolti nelle diverse fasi, per caratterizzare la rumorosità associate ad ogni singola fase.

Si sono così potute classificare le fasi lavorative di cantiere in base ai livelli di potenza sonora emessi e, coerentemente con i recettori individuati come maggiormente esposti al rumore proveniente dall'attività di cantiere e le relative distanze dal cantiere stesso, si è individuata quella

che risulta essere maggiormente significativa in termini di emissioni acustiche, da utilizzare nel calcolo previsionale di impatto acustico come caso limite di riferimento.

In seguito ad un'attenta analisi delle fasi lavorative secondo i criteri descritti inizialmente, si è ritenuto che durante la Fase che va dalla fine del quarto mese all'inizio del sesto mese, in cui si svolgeranno attività come "Opere Civili + Montaggio Strutture tracker" + "Montaggio Pannelli Fotovoltaici" si verificano le condizioni più gravose per quanto concerne le emissioni acustiche associate ai macchinari ed alle attrezzature utilizzate.

Sarà in questa fase che opereranno contemporaneamente sorgenti rumorose come i battipalo per l'installazione delle strutture di sostegno ai pannelli, saldatrici, carrelli elevatori, ecc..

Ragionando in favore di sicurezza, nella fase sopra descritta si sono considerati i macchinari e le attrezzature utilizzate in funzionamento continuo e contemporaneo durante l'intera giornata lavorativa, collocate all'interno del perimetro di cantiere.

Si è inoltre considerato, in via conservativa, che le attività di cantiere per detta Fase saranno svolte contemporaneamente nei due lotti di impianto, adottando due squadre distinte nel caso del lotto ricadente nel territorio comunale di Codrongianos ed una squadra in quello posto nel territorio di Ploaghe, per un totale di 3 squadre operative in contemporanea.

ID	Lavorazione	Durata (gg)	Inizio	Fine
1	Progettazione esecutiva	45	1	46
2	Opere civili	120	46	166
3	Montaggio strutture tracker	90	90	180
4	Montaggio moduli fotovoltaici	100	120	220
5	Realizzazione/Adeguamento cabine MT/BT	40	180	220
6	Installazione inverter-trasformatori e componenti elettrici	35	220	255
7	Opere di connessione	50	255	305
8	Connessione alla rete	15	305	320
9	Installazione contatori	5	320	325
10	Collaudo	20	325	345
11	Fine lavori	1	345	346

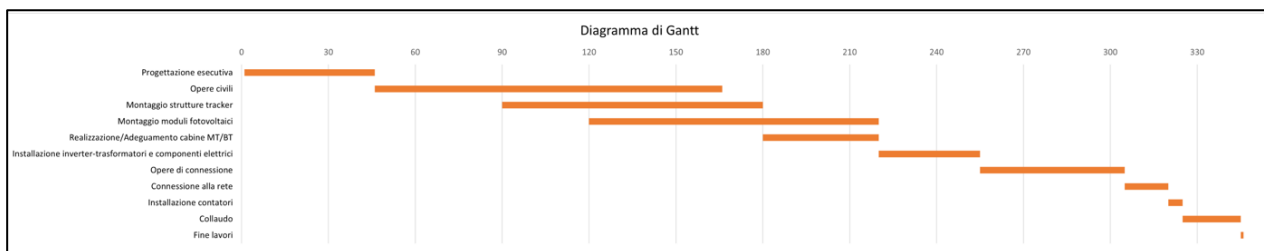


Figura 13 - Cronoprogramma

La caratterizzazione acustica dell'attività di cantiere per la valutazione del rumore immesso in ambiente abitativo ai recettori precedentemente descritti è avvenuta mediante la seguente caratterizzazione della fase ritenuta maggiormente disturbante, con descrizione delle sorgenti di rumore utilizzate nel calcolo previsionale.

Sorgenti Sonore fisse e mobili considerate:

- 1 Carrello elevatore per spostamento materiale JCB 530 B LOADALL - Lw 101 dB;
- 1 Escavatore cingolato Mini per scavo e movimentazioni terra JCB 8015 - Lw 94 dB;
- 1 Escavatore cingolato con benna per scavo e movimentazione terra CATERPILLAR – Lw 104 dB;
- 1 Macchina per foratura e innesto pali MAIT HR120/130 – Lw 110 dB
- 1 Trapano Tassellatore DE WALT da 710 W o altri piccoli apparati utili in questa fase come saldatore o gruppo elettrogeno, ecc... - Lw 102 dB;
- 1 Smerigliatrici Flex Electronic o altri piccoli apparati utili in questa fase come saldatore o gruppo elettrogeno, ecc... - Lw 104 dB;
- 2 Mezzi Pesanti circolanti ogni ora lungo le limitrofe strade e correlati alla fase di costruzione dell'impianto Lwa compreso tra 67.0 e 70.2 dB, a seconda la tipologia di strada e la velocità media dei mezzi pesanti coinvolti.

Le sorgenti sopra descritte sono considerate come un'unica sorgente areale distribuita sulle reali aree di attività e la cui Potenza Sonora Lwa sarà data dalla somma delle Potenze Sonore Lwa assegnate ai singoli macchinari impiegati, ad eccezione del transito mezzi pesanti che è rappresentato da sorgenti di tipo lineare, rispetto a cui è stato adottato il modello di calcolo denominato "NMPB"; tale metodo di calcolo ad interim raccomandato per il rumore da traffico veicolare è il modello di calcolo francese "NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)", citato in "Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6" e nella norma francese XPS 31-133".

Il modello NMPB-Routes 96 prevede un procedimento dettagliato per il calcolo dei livelli sonori generati dal traffico in prossimità dell'infrastruttura stradale. Il modello NMPB-Routes 96 è implementato in diversi software commerciali come quello utilizzato per la modellizzazione riportata nella presente relazione.

Le potenze sonore delle macchine e attrezzature utilizzate sono ricavate dalle schede tecniche di riferimento messe a disposizione dalla committenza o ricavate dalla letteratura, studi di settore o misurazioni effettuate in condizioni analoghe.

Relativamente alla realizzazione del cavidotto per la consegna dell'energia prodotta in rete e relativa posa cavi, sono stati esclusi gli apporti essendo la natura dell'attività di tipo dinamico in rapido spostamento e non determinando di fatto impatti significativi in termini acustici, come invece accade nel caso delle attività precedentemente descritte che seppur anch'esse in parte dinamiche, avranno una maggiore persistenza e durata complessiva.

Pertanto, definite le sorgenti di rumore da associare alla fase presa in esame nella caratterizzazione acustica dell'attività di cantiere è stato possibile ricavare le mappature acustiche, valutate a 4 m di altezza dal suolo tenendo in considerazione l'andamento altimetrico dell'area.

Di seguito sono riportati i grafici relativi alla dispersione delle onde sonore prodotte nel corso delle attività di costruzione dell'impianto, tenuto conto della fase ritenuta più gravosa, ovvero quella in cui operano i macchinari e gli automezzi coinvolti

9.1. Mappature acustiche cantiere – dispersione del rumore prodotto in fase di costruzione

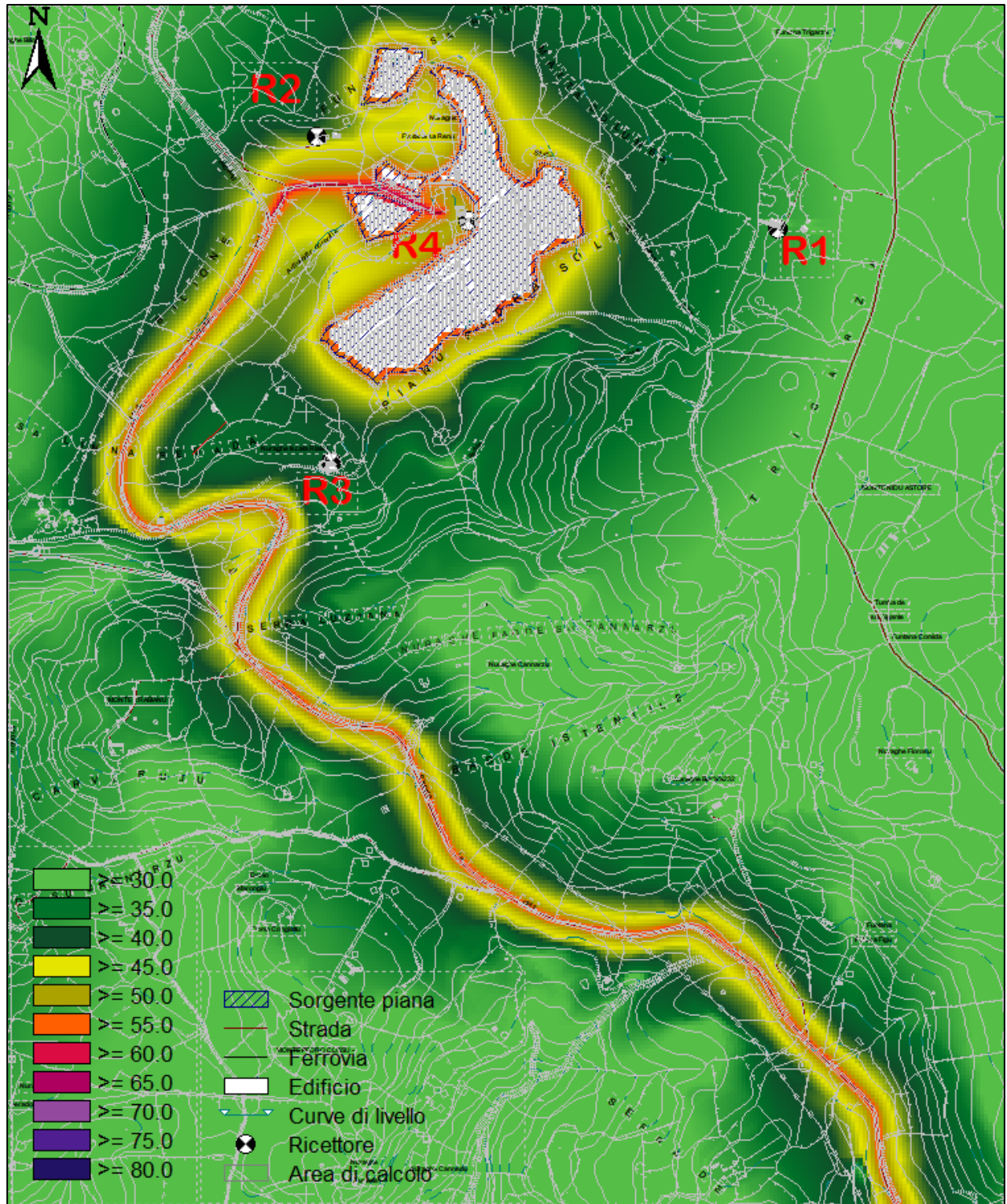


Figura 14 - Mappature Acustiche in fase di costruzione – Area ricadente nel territorio Comunale di Ploaghe (SS)

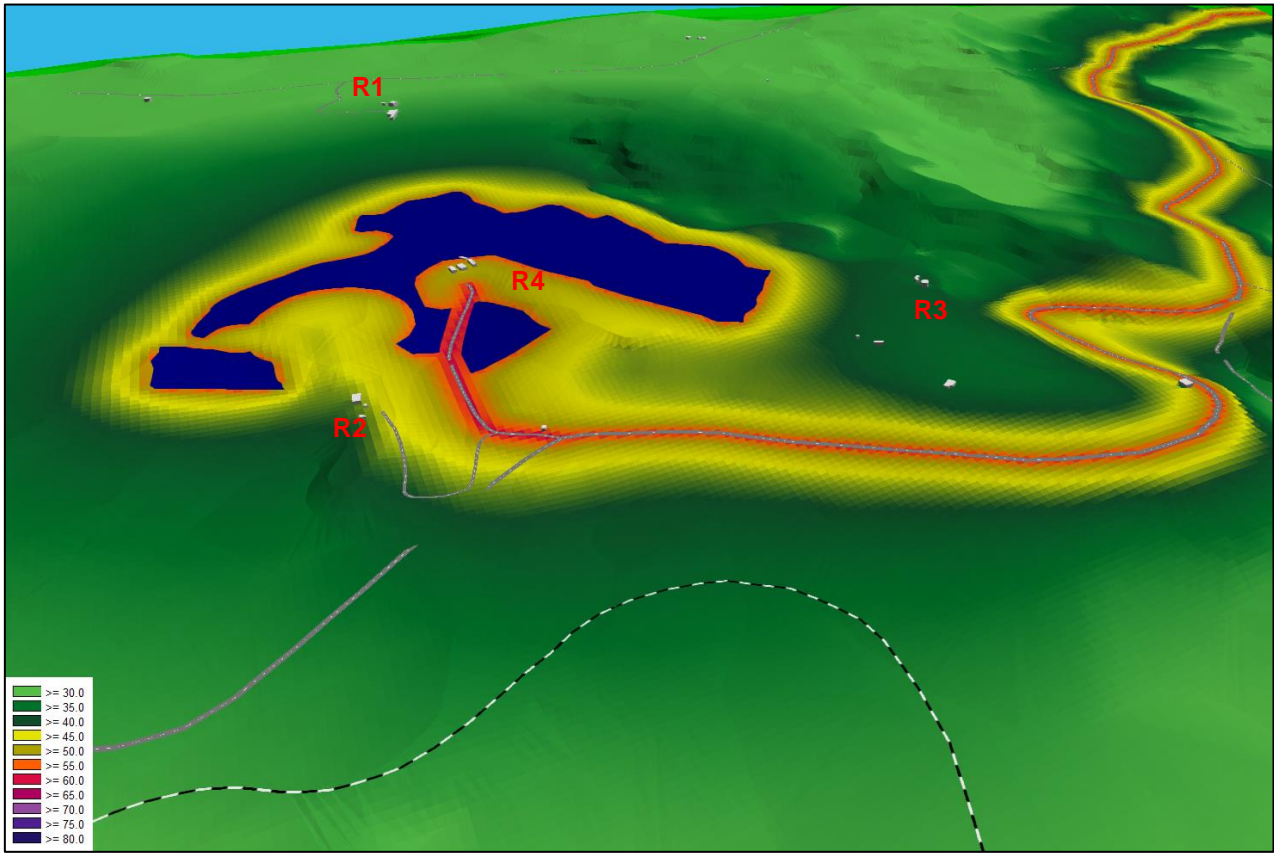


Figura 15 - Mappature Acustiche in fase di costruzione 3D – Area ricadente nel territorio Comunale di Ploaghe (SS)

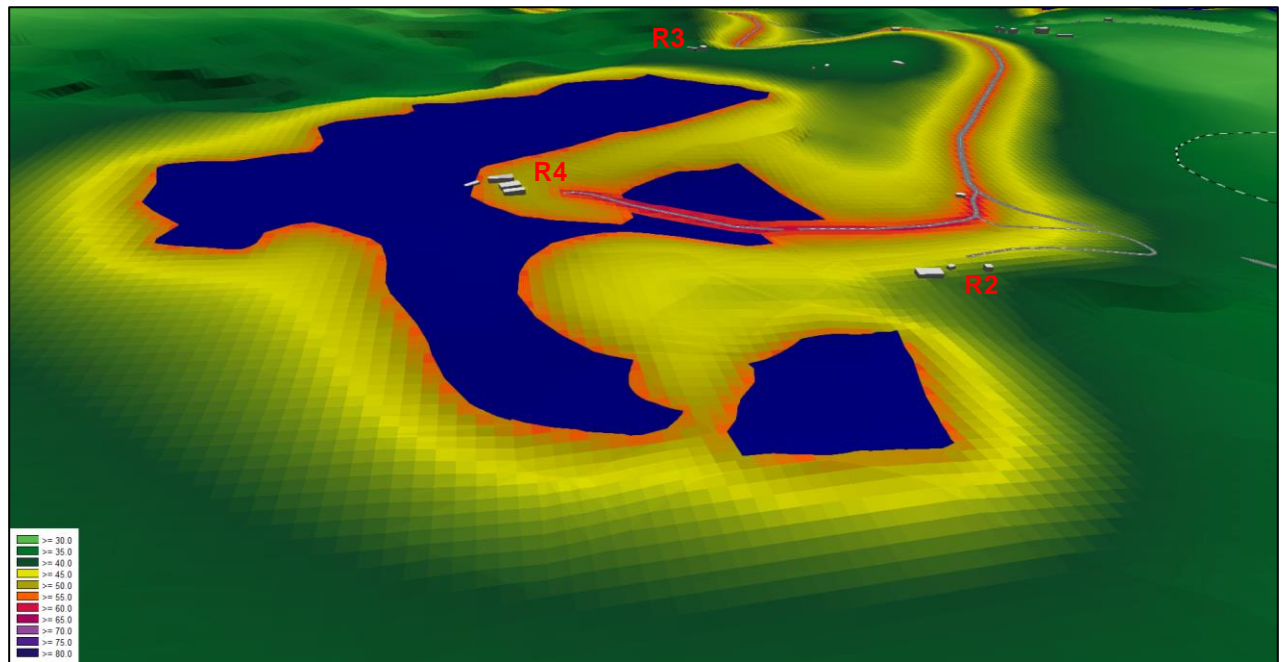


Figura 16 - Mappature Acustiche in fase di costruzione 3D – Area ricadente nel territorio Comunale di Ploaghe (SS)

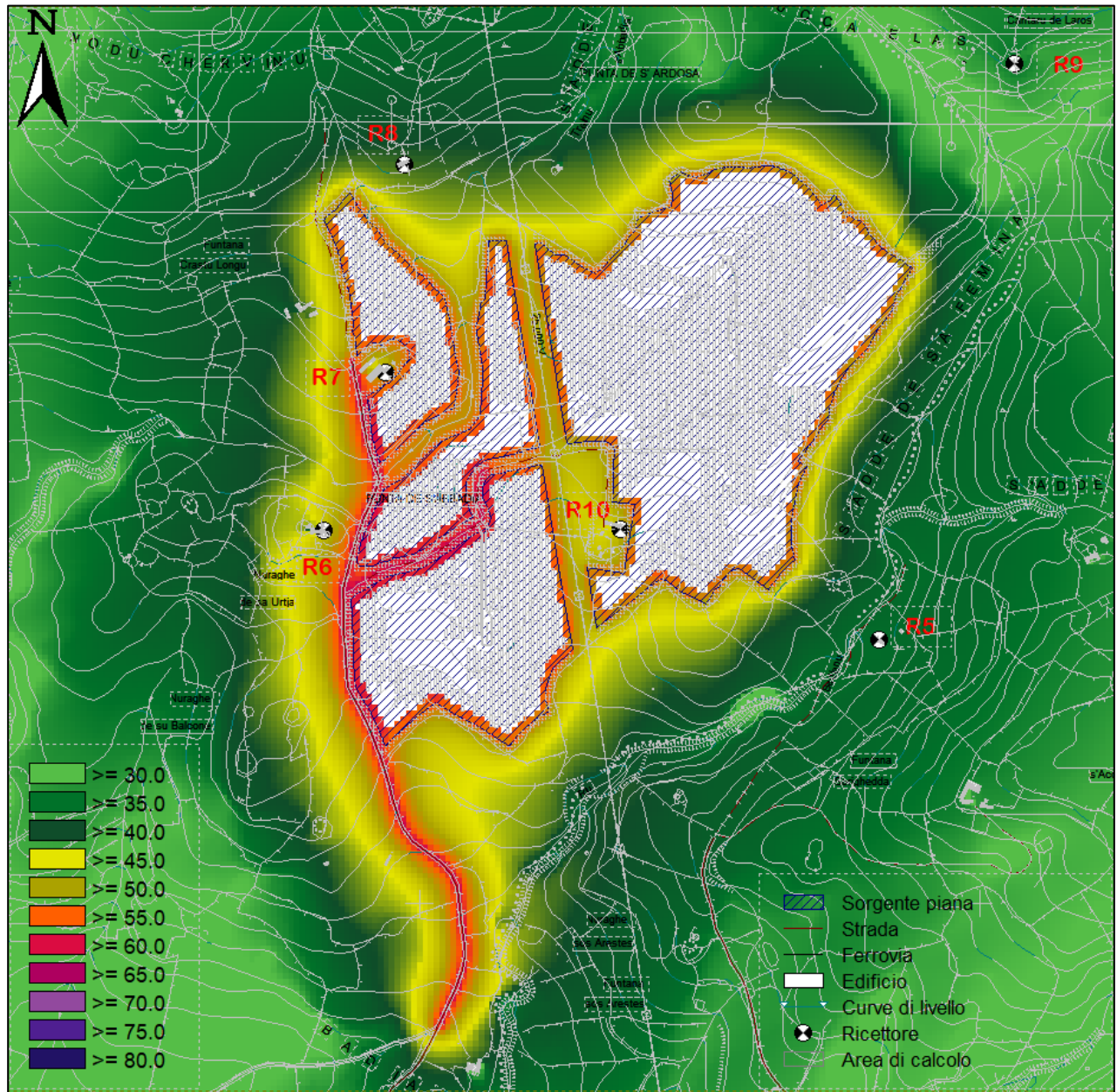


Figura 17 - Mappature Acustiche in fase di costruzione – Area ricadente nel territorio Comunale di Codrongianos (SS)

R9

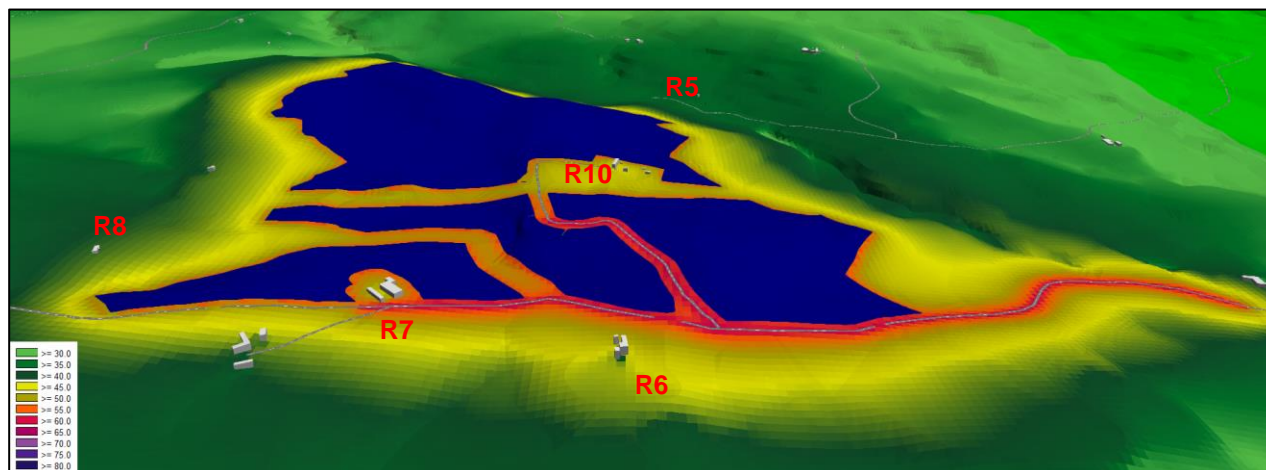


Figura 18 - Mappature Acustiche in fase di costruzione 3D - Area ricadente nel territorio Comunale di Codrongianos (SS)

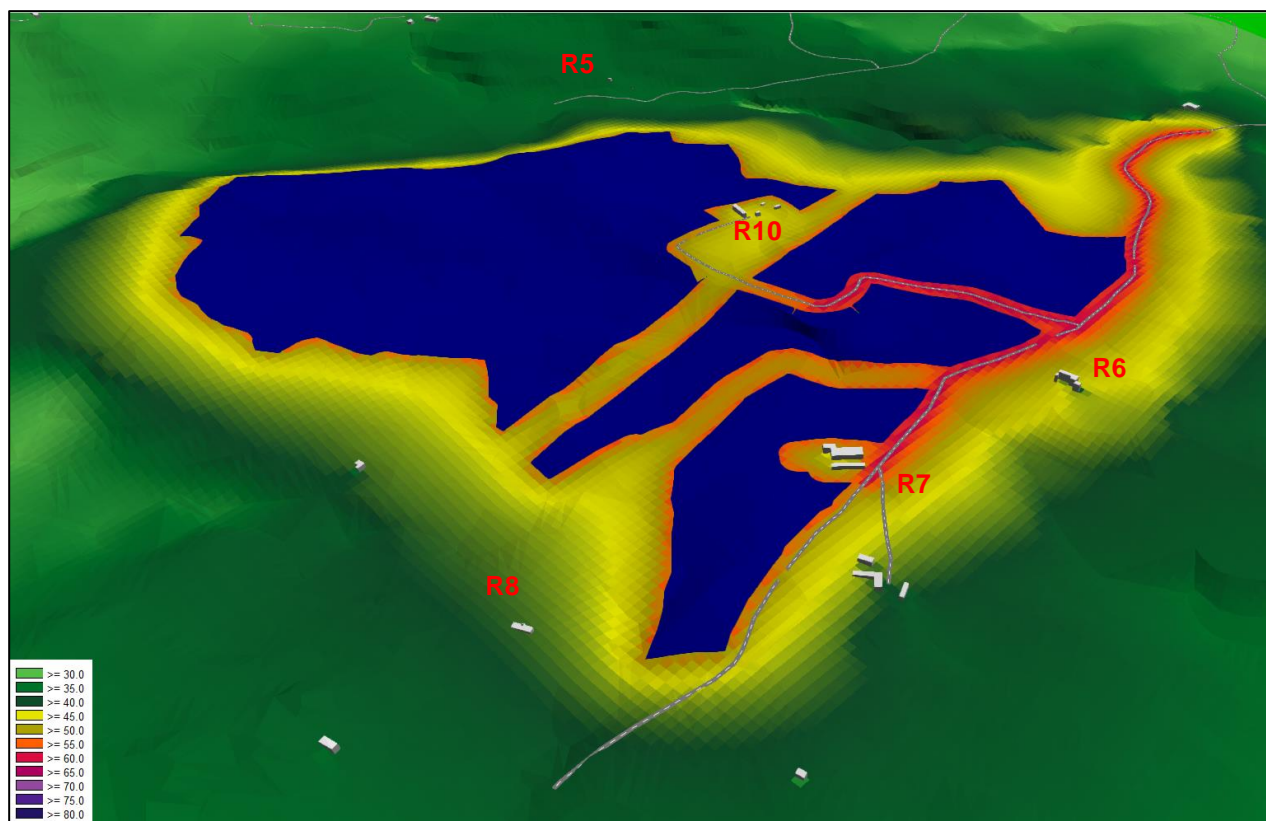


Figura 19 - Mappature Acustiche in fase di costruzione 3D - Area ricadente nel territorio Comunale di Codrongianos (SS)

Tramite la simulazione acustica è stato possibile determinare il valore del livello equivalente percepito in facciata ai recettori Rn dovuto al solo funzionamento dell'attività di cantiere e secondo le rumorosità e caratteristiche associate alle sorgenti precedentemente descritte.

Nella tabella seguente si riportano i valori percepiti, nella condizione sopra descritta, in corrispondenza delle aperture finestrate delle facciate maggiormente esposte al rumore proveniente dalla sola attività di cantiere in esame.

Recettore	Valori di Emissione Stimati Piano Terra	Limiti Normativi Vigenti Day
Nome	dB(A)	dB(A)
R1 – Azienda Zootecnica con Edificio Abitativo	28.4	/
R2 – Edificio Abitativo	37.5	/
R3 – Rudere con resti di Nuraghe	33.0	/
R4 – Azienda Zootecnica con Edificio Abitativo	47.2	/
R5 – Immobile Abitativo	33.0	/
R6 – Edificio abbandonato con resti Nuraghe	45.6	/
R7 – Rudere con annesse stalle di maiali	47.7	/
R8 – Rudere adibito a stalla Equina	37.6	/
R9 – Resti di Nuraghe vicino a due Ricoveri Agricoli	30.7	/
R10 – Rudere con annessa Stalla maiali	46.4	/

Tabella 8 - Stima dei valori di Rumore Emesso sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Costruzione
 Anche ipotizzando l'adozione di piani di classificazione acustica comunali PCCA e dunque introducendo il valore limite di emissione, tenuto conto della destinazione urbanistica della zona, agricolo rurale, si avrebbe la piena conformità normativa in termini di Valori di Emissione. Lì dove, infatti, sia assegnata una classe III° (Area di tipo Misto), il valore limite previsto nel corso del periodo diurno sarà pari a 55 dB, dunque ben al di sopra dei valori stimati ai recettori in fase di costruzione. Un cantiere è certamente un'attività di tipo dinamico e potrebbe darsi che si verificano apporti maggiori in giornate particolari, dove le attività si concentrano nelle zone più prossime ai recettori, ma parliamo di periodi assai brevi e comunque con valori che difficilmente possono superare i 55 dB(A). Inoltre, si rammenta come quasi tutti i recettori siano rappresentati da aziende zootecniche o ruderi adibiti a stalle, motivo per cui nel corso del giorno la presenza antropica è connessa esclusivamente ad attività agricole o di movimentazione mandrie di ovini e bovini, ovvero sorgenti sonore.

9.2. Verifica della compatibilità dell'intervento – Fase di costruzione dell'impianto

Per verificare la compatibilità dell'opera, i risultati ottenuti nella condizione post operam, sono stati confrontati con i valori limite previsti nel territorio, ovvero 70 dB(A) in periodo diurno, quale unico periodo giornaliero di funzionamento dell'attività di costruzione.

Va preso atto del fatto che anche lì dove si dovessero verificare superamenti del limite di immissione diurno, essendo l'attività di costruzione dell'impianto assimilabile ad un'attività di tipo temporanea è comunque possibile richiedere la deroga alla rispettiva amministrazione comunale

competente al superamento di detti limiti.

Ciò nonostante, solitamente, il valore limite di immissione sonora nell'ambiente esterno, originato dalle attrezzature utilizzate durante l'attività lavorativa del cantiere, non potrà comunque superare i 75 dB(A).

Inoltre, per attività di cantiere, le attuali norme vigenti in materia indicano solitamente *“L'esclusione del criterio differenziale e dei fattori correttivi del rumore ambientale, da considerarsi di regola implicita nel provvedimento autorizzatorio”*.

Andrà adesso verificato il valore di immissione (Rumore Ambientale) previsto a fronte della sommatoria dei valori emessi con i valori oggi presenti (Rumore Residuo).

Di seguito si riporta una tabella con i valori di Rumore Ambientale previsto nella fase di costruzione, ipotizzando la condizione più gravosa dal punto di vista acustico, con l'attività contemporanea di numerosi macchinari, oltre agli apporti riconducibili al trasporto materiali lungo la strada vicinale che dal Comune di Ploaghe conduce alla sotto area di impianto prevista in ambito comunale dello stesso Comune di Ploaghe e lungo un tratto di strada vicinale che dall'incrocio con la SP58, che di fatto porta all'ippodromo ed al Nuraghe Nieddu, conduce alla sotto area di impianto prevista nel territorio comunale di Codrongianos.

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dall'Impianto	Rumore Ambientale Diurno	Limite Normativo Diurno
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1 – Abitato	28.4	41.2	70
R2 – Abitato	37.5	38.1	70
R3 – Rudere	33.0	39.2	70
R4 – Abitato	47.2	47.4	70
R5 – Abitato	33.0	38.8	70
R6 – Non Abitato	45.6	45.7	70
R7 – Non Abitato	47.7	48.2	70
R8 – Non Abitato	37.6	39.0	70
R9 – Non Abitato	30.7	35.0	70
R10 – Non Abitato	46.4	47.2	70

Tabella 9 - Valori di Immissione diurna (Mattina) - condizione di massimo apporto - Attività di Cantiere

Dalle stime previsionali condotti, relativamente alla fase di costruzione dell'impianto, non sono previsti superamenti dei limiti acustici di immissione, con valori tutti ben al di sotto della soglia limite diurna di 70 dB.

Anche ipotizzando che i comuni di Codrongianos e Ploaghe dovessero adottare dei Piani di classificazione acustica PCCA, vista la destinazione urbanistica delle aree coinvolte, è ipotizzabile l'assegnazione di una classe III° (Aree di Tipo Misto), il cui limite diurno di emissione è pari a 60 dB(A), motivo per cui anche in questo caso resterebbe la compatibilità acustica.

10. Conclusioni

Il sottoscritto Dott. Salvatore Gionfrida, in qualità di tecnico competente in acustica ambientale iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica, istituito ai sensi dell'art. 21 del D. Lgs 42/2017, al n° 7394 con data di pubblicazione 10/12/2018,

VALUTA

acusticamente compatibile (confronto tra i livelli di rumore simulati nella condizione ante e post operam ed i limiti di rumore previsti per il territorio in esame), la realizzazione di un nuovo impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte solare, della potenza nominale massima DC di 48.764,80 kWp ed AC di 49.600,00 kWp, da realizzarsi nei territori comunali di Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS), associato alla Società Lightsource Renewable Energy Italy Spv 22 S.r.l.

Dato il carattere previsionale della presente documentazione, basata anche sulle dichiarazioni della committenza, si rimanda alla volontà dell'Amministrazione di richiedere ulteriore valutazione di impatto acustico successiva all'entrata in funzione a regime dell'impianto stesso.

Roma, li 11 novembre 2023

Il TECNICO

Dott. Salvatore Gionfrida



ALLEGATO 2 – Certificati di taratura fonometro



Member of GIM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0499-049877/150
Fax 0499-049835/396
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura




LAT N° 124

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173
Certificate of Calibration

<ul style="list-style-type: none"> - data di emissione date of issue: 2022-11-08 - cliente customer: Asclase S.r.l. - Via del Casale Ferranti, 85 - 00173 Roma (RM) - destinatario receiver: Gianfrida Dott. Salvatore - Strada Toscana, 66 - 01100 Viterbo (VT) 	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p>
---	---

<p>Si riferisce a Referring to</p> <ul style="list-style-type: none"> - oggetto item: Fonometro - costruttore manufacturer: Delta Ohm S.r.l. - modello model: HD2110L - matricola serial number: 22110236714 - data delle misure date of measurements: 2022/11/7 - registro di laboratorio laboratory reference: 44951 	<p>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</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 e 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 95 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti





Delta OHM S.r.l. a socio unico
 Via Marconi, 3
 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
 Tel. 0439-0498977150
 Fax 0439-040635096
 e-mail: info@deltohm.com
 Web Site: www.deltohm.com

Laboratorio Misura di Elettroacustica
 Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
 di Taratura



LAT N° 124

Pagina 2 di 8
 Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173
 Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure, sviluppate secondo le prescrizioni della Norma EN 61672-3:2006 DHLE - E - 07 rev. 1.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures, developed according to EN 61672-3:2006 standard requirements: DHLE - E - 07 rev. 1.

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Fonometro Sound level meter	Livello sonoro Sound level dB	Frequenza Frequency Hz	Incertezza Uncertainty dB
Regolazione della sensibilità acustica Adjustment of acoustic sensitivity	94, 104, 114, 124	250, 1000	0,20
Verifica con il calibratore acustico associato Test with supplied sound calibrator	94, 104, 114, 124	250, 1000	0,15
Risposta in frequenza - Frequency response	25 - 140	31,5 - 16000	0,38 - 0,72 *
Rumore auto-generato con microfono Self-generated noise with microphone	-	-	2,0
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici Self-generated noise with electrical input signal device	-	-	1,0
Prove elettriche - Electrical tests	25 - 140	31,5 - 16000	0,12 - 0,16 **
Calibratori acustici - Sound calibrators	94 / 114	1 000	0,11

* In funzione della frequenza - Depending on frequency

** In funzione della specifica prova - Depending on actual test

Campioni di riferimento - Reference standards

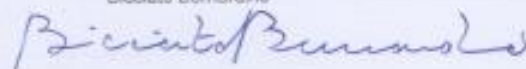
La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento, muniti di certificati validi di taratura, elencati nella tabella "Campioni di riferimento".

Traceability is through reference standards, validated by certificates of calibration, listed in the table "Reference Standards".

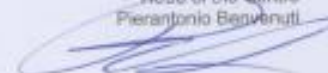
Campioni di riferimento Reference standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 22-0056-01
Piatonofono - Pistonophone	B&K	4228	2163696	INRIM 22-0056-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 22-0078-01

Campioni di lavoro Working standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Calibratore Monofrequenza - Single-frequency calibrator	B&K	4231	2191068
Calibratore Multifrequenza - Multi-frequency calibrator	B&K	4226	2141960
Calibratore Multifrequenza - Multi-frequency calibrator	B&K	4226	1808636

Lo Sperimentatore
 The operator
 Bicciano Bernardino



Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti



Delta OHM
Member of GIM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzone (PD)
Tel. 0439-549877/130
Fax 0439-045635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

Pagina 3 di 8
Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173
Certificate of Calibration

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Strumento Instrument	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Fonometro - Sound level meter	Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	22110236714
Preamplificatore - Pre-amplifier	Delta Ohm Srl	HD2110PEL	22022007
Cavo prolunga - Extension cable	-	-	-
Microfono - Microphone	PCB	377B02	338038
Schermo antivento - Windshield	Delta Ohm Srl	HD SAV	-
Calibratore acustico - Acoustic calibrator	Delta Ohm	HD2020	22029741

Correzioni in frequenza - Frequency corrections

Per tenere in considerazione la risposta in frequenza in campo libero del microfono, includendo eventuali effetti dovuti alla diffrazione del corpo dello strumento e dello schermo antivento ed all'utilizzo del cavo prolunga, è necessario sommare, all'indicazione del fonometro, delle correzioni in frequenza secondo le specifiche del costruttore. Pertanto nelle seguenti prove:

- 1.1 Regolazione della sensibilità acustica
- 1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono
- 2.3 Ponderazioni di frequenza

I livelli riportati nel certificato includono le correzioni fornite nella tabella seguente.

In order to account for the microphone free field response, including possible diffraction effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension cable, frequency corrections, according to manufacturer specifications, must be summed to the sound level meter indications. Therefore in the following tests:

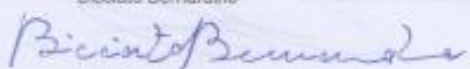
- 1.1 Adjustment of acoustic sensitivity
- 1.2 Test with sound calibrator supplied with sound level meter
- 1.3 Frequency response of sound level meter with microphone
- 2.3 Frequency weightings

Levels recorded in the certificate include corrections given in the following table.

Frequenza - Frequency /Hz	Correzioni - Corrections /dB	
	Pressione - Campo libero Pressure - Free field	Schermo antivento + Corpo Windshield + Body
31.5	0.0	0.0
63	0.0	0.0
125	0.0	0.0
250	0.0	0.0
500	0.0	0.0
1000	0.2	0.2
2000	0.5	0.4
4000	1.3	-0.6
8000	3.3	-1.3
12500	6.5	-1.5
16000	7.7	-1.7

I valori delle correzioni riportate in tabella sono fornite dal costruttore del fonometro.
Correction values shown in the table are provided by sound level meter manufacturer.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Berwerfuti



Delta OHM
Member of SHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Manzoni, 5
33030 Caselle di Selvaizans (PD)
Tel. 0429-049977150
Fax 0429-049633390
e-mail: info@deltohm.com
Web Site: www.deltohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagine 4 di 8
Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173
Certificate of Calibration

Parametri ambientali
Environmental parameters

Le condizioni ambientali di riferimento sono:

Reference environmental parameters are:
Temperatura / Temperature = (23 ± 2) °C
Pressione atmosferica / Static pressure = (1013.25 ± 35) hPa
Umidità relativa / Relative humidity = (50 ± 10) %RH

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in condizioni ambientali controllate per almeno 4 ore prima della taratura.

The instrument submitted for test was kept under controlled environmental conditions for at least 4h before calibration.

Temperatura temperature °C	Pressione atmosferica Static Pressure hPa	Umidità relativa Relative Humidity %RH
23.2	1018	46.1

1.0 PROVE CON SEGNALI ACUSTICI - TESTS WITH ACOUSTIC SIGNALS

Le misure acustiche sono state realizzate in accoppiatore chiuso applicando le correzioni per il campo acustico dichiarate dal costruttore.

Tests with acoustic signals were carried out in a closed acoustic coupler taking into account the sound field corrections provided by the sound level meter manufacturer.

Il campo di misura principale è: **22 dB + 127 dB**
The reference level range is:

Il livello di riferimento per la messa in punto è: **94 dB**
The reference level for calibration is:

La frequenza di riferimento è: **1000Hz**
The reference frequency is:

1.1 Regolazione della sensibilità acustica - Adjustment of acoustic sensitivity

Si esegue la messa in punto del fonometro in ponderazione Z, secondo le indicazioni del costruttore, mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore campione B&K 4226.

The adjustment of sound level meter acoustic sensitivity, with frequency weighting Z, is performed, according to manufacturer specifications, applying the reference sound pressure level, generated by reference standard acoustic calibrator B&K 4226.

Applicato Applied	SPL		Correzione Correction
	Prima della messa in punto Before adjustment	Dopo la messa in punto After adjustment	
	/dB		
93.7	94.1	93.6	0.4

1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro - Test with sound calibrator supplied with the sound level meter

Si verifica con il fonometro in ponderazione Z, il livello di pressione generato dal calibratore in dotazione.

The sound level of the supplied acoustic calibrator is checked by the sound level meter with frequency weighting Z.

SPL		Correzione Correction	Incertezza Uncertainty
Nominale Nominal	Misurato Measured		
/dB			
94.0	93.7	0.4	0.15
114.0	113.7		

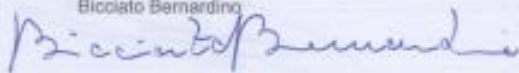
1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono - Frequency response of sound level meter with microphone

Si verifica la risposta in frequenza del fonometro e del microfono in ponderazione G, nell'intervallo di frequenza 31.5 Hz - 16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz. A tale scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di lavoro.

The frequency response of the sound level meter with microphone is measured, with weighting G, in the frequency range 31.5 Hz - 16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value. For this purpose the working standard multi-frequency acoustic calibrator B&K 4226 is used.

Frequenza Frequency /Hz	ΔSPL	Incertezza Uncertainty /dB	Cl. 1 Tot.
31.5	-0.2	0.35	± 2.0
63	-0.3		± 1.5
125	-0.3		± 1.4
250	-0.4		± 1.1
500	-0.4		± 1.5
1000	0.0	0.69	+ 2.1 ; -3.1
2000	0.2		+ 3.0 ; -6.0
4000	-0.7	0.72	+ 3.5 ; -17
8000	-2.1		
12500	-1.6		
16000	-1.3		

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Belvenuti



Delta OHM
Member of GIM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Mercati, 3
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0429-049897/1530
Fax 0429-049033/595
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 5 di 8
Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173
Certificate of Calibration

1.4 Rumore autogenerato - Self-generated noise

Si misura il minimo livello sonoro equivalente (Leq) ponderato A in una cabina insonorizzata, applicando la correzione associata al rumore di fondo ambientale.

The minimum equivalent sound level (Leq) is measured in a soundproof box, applying the correction resulting from the environmental noise.

Rumore di fondo Background noise	Leq	Leq corretto Corrected Leq	Incertezza Uncertainty
/dB			
15.0	18.7	16.3	2.0

2.0 PROVE CON SEGNALI ELETTRICI - TESTS
WITH ELECTRICAL SIGNALS

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono del fonometro con un dispositivo per l'ingresso di segnali elettrici, secondo le specifiche del costruttore.

Salvo diversa indicazione le prove sono state effettuate nel campo misure principale indicato dal costruttore.

Electrical measurements were performed replacing the sound level meter microphone with an electrical input signal device, according to manufacturer specifications.

Unless otherwise specified tests were performed in the reference level range.

2.1 Rumore autogenerato - Self-generated noise

I valori del livello sonoro equivalente nel campo misure di massima sensibilità, riportati nella tabella seguente per le ponderazioni di frequenza del fonometro, sono stati ottenuti terminando il dispositivo di ingresso per segnali elettrici come specificato nel manuale d'uso.

Sound equivalent levels in the maximum sensitivity level range, shown in the following table for the sound level meter frequency weightings, were obtained terminating the electrical input signal device as specified in the instruction manual.

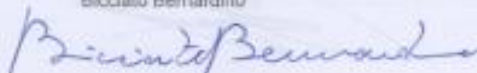
Ponderazioni di frequenza Frequency weightings	Leq	Incertezza Uncertainty
/dB		
Z	19.8	1.0
A	14.8	
C	17.1	

2.2 Indicatore di sovraccarico - Overload detector

La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita, nel campo misure di minore sensibilità, confrontando la risposta del fonometro a singoli semi-cicli, positivi e negativi, alla frequenza di 4 kHz e di ampiezza tale da attivare l'indicazione di sovraccarico. La differenza delle ampiezze, aumentata dell'incertezza di misura, deve risultare inferiore ai limiti di tolleranza specificati.

The overload detector is tested on the least-sensitive level range with positive and negative one-half cycle sinusoidal

Lo Sperimentatore
The operator
Biociato Bernardino



signals, at a frequency of 4kHz. The difference between the input levels producing the first indication of overload, extended by the expanded uncertainty shall not exceed the tolerance limit.

Livello di ingresso Input level /dBV	Ciclo Cycle	Differenza Difference	Incertezza Uncertainty /dB	CL 1 tol.
21.74	Pos	0.0	0.17	±1.8
21.74	Neg			

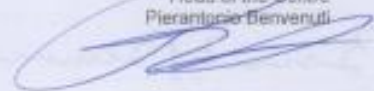
2.3 Ponderazioni in frequenza - Frequency weightings

Le risposte in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, sono state verificate applicando un segnale di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura principale ad 1kHz, quindi misurando la risposta in frequenza nell'intervallo 31.5 Hz -16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz, compensando il livello di ingresso per l'attenuazione nominale della ponderazione.

Frequency responses for sound level meter supplied weightings, were verified applying an input signal level 45 dB lower than the upper limit of the reference level range at 1 kHz, and measuring the frequency response in the range 31.5 Hz -16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value, compensating the input level for the weighting nominal attenuation.

Freq. /Hz	Risposta in frequenza Frequency response			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
	A	C	Z		
/dB					
31.5	-0.2	-0.2	-0.8	0.15	±2.0
63	-0.1	-0.3	-0.4		±1.5
125	-0.2	-0.2	-0.3		±1.4
250	-0.3	-0.3	-0.3		
500	-0.2	-0.2	-0.3	±1.1	±1.6
1000	0.0	0.0	0.0		
2000	-0.3	-0.2	-0.3	+2.1 ; -3.1	+3.0 ; -6.0
4000	-0.2	-0.2	-0.3		
8000	-0.3	-0.3	-0.3	+3.5 ; -17	
12500	-0.5	-0.4	-0.3		
16000	-0.2	-0.2	-0.4		

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Bienvenuti



DeltaOHM
Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
39030 Caselle di Sekazzano (PD)
Tel. 0429-0498771.150
Fax 0429-0496331504
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 6 di 8
Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173
Certificate of Calibration

2.4 Linearità del campo di misura principale - Reference
level range linearity

La verifica della linearità di livello del fonometro nel campo di misura principale è stata effettuata con ponderazione A e frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza 94,0 dB, specificato nel manuale d'uso, è stato ottenuto con un livello di ingresso pari a 68,77 mV.

The sound level meter level linearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kHz input signal frequency. The test starting point 94,0 dB, specified in the instruction manual, was obtained with an input signal level equal to 68,77 mV.

Leq	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
		/dB	/dB
94,0	0,0	0,12	± 1,1
126,0	0,0		
125,0	0,0		
124,0	0,0		
119,0	0,0		
114,0	0,0		
109,0	0,0		
104,0	0,0		
99,0	0,0		
94,0	0,0		
89,0	0,0		
84,0	0,0		
79,0	0,0		
74,0	0,0		
69,0	0,0		
64,0	0,0		
59,0	0,0		
54,0	0,0		
49,0	0,0		
44,0	0,0		
39,0	0,0		
34,1	0,1		
29,1	0,1		
28,1	0,1		
27,3	0,3		
26,3	0,3		
25,4	0,4		
24,6	0,5		

2.5 Linearità dei campi di misura - Linearity of level
ranges

Si verifica la linearità dei campi misura con ponderazione di frequenza A, con l'esclusione del campo principale, applicando un segnale in ingresso a 1kHz al livello di riferimento 94,0dB.

The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level 94,0 dB.

Campo di misura Level range	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
		/dB	/dB
32+ 137	0,1	0,12	± 1,1

I campi misura vengono inoltre verificati in ponderazione A applicando un segnale in ingresso alla frequenza di 1 kHz di ampiezza corrispondente al limite superiore del campo misure diminuito di 5dB.

Besides level ranges were tested with frequency weighting A applying a 1kHz input signal at a level 5dB lower than the upper limit of the level range.

Campo di misura Level range	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
		/dB	/dB
32+ 137	0,1	0,12	± 1,1
22+ 127	0,1		

2.6 Ponderazioni di frequenza e temporali a 1kHz -
Frequency and time weightings at 1kHz

Si verificano le indicazioni del fonometro con ponderazioni di frequenza C e Z in risposta ad un segnale sinusoidale a 1kHz di ampiezza tale da fornire una indicazione di livello sonoro ponderato A con costante FAST pari al livello di riferimento 94dB.

Sound level meter indications for frequency weightings C and Z are checked with a 1kHz sinusoidal input signal that yields an indication of the reference sound level 94dB with frequency weighting A and time constant FAST.

Ponderazione in frequenza Frequency weighting ASPL FAST			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
A	C	Z		
				/dB
0,0	-0,1	0,0	0,15	± 0,4

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Bonvaganti



Delta OHM
Member of GIM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Mercati, 5
35030 Caselle di Seivizzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049815596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 7 di 8
Page 7 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173
Certificate of Calibration

Si verificano inoltre le indicazioni del fonometro, in risposta al medesimo segnale, con le diverse ponderazioni temporali e nella misura del livello equivalente.

Besides, sound level meter indications for supplied time weightings are checked with the same input signal.

Ponderazione temporale Time weighting ΔL			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Leq		
/dB				
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.3

2.7 Risposta ai treni d'onda - Toneburst response

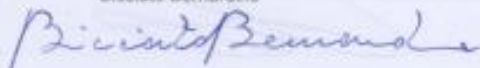
Si verifica la risposta del fonometro in ponderazione A ai treni d'onda con le diverse ponderazioni temporali in dotazione e nella misura del livello di esposizione sonora. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 3dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure. La durata del treno d'onda dipende dalla costante di tempo in esame.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A on the reference level range for the supplied time weightings and the sound exposure level. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 3dB lower than the upper limit of the linearity range. The duration of the toneburst depends on the time weighting under test.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration /ms	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST MAX	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	-0.1		$+ 1.3 ; - 1.8$
	0.25	-0.2		$+ 1.3 ; - 3.3$
SLOW MAX	200	-0.2	0.19	± 0.8
	2	-0.3		$+ 1.3 ; - 3.3$
SEL	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	0.0		$+ 1.3 ; - 1.8$
	0.25	-0.1		$+ 1.3 ; - 3.3$

Nota: Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.
Note: Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Sediventi



2.8 Risposta ai treni d'onda con costante IMPULSE -
Toneburst response for IMPULSE time weighting

Si verifica la risposta del fonometro ai treni d'onda in ponderazione A con costante IMPULSE. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione pari al limite superiore del campo misure.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A and time weighting IMPULSE on the reference level range. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display the upper limit of the linearity range.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration /ms	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
IMPULSE MAX	20	-0.3	0.19	± 1.8
	5	-0.4		± 2.3
	2	-0.4		± 2.3

2.9 Rivelatore di picco ponderato C - Peak C sound level

La verifica dell'indicazione del livello sonoro di picco ponderato C viene effettuata nel campo misure di minima sensibilità con segnali di ingresso sinusoidali sia con singoli cicli ad 8kHz che con semi-cicli, positivi e negativi a 500Hz. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 6dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure con ponderazione C e costante di tempo FAST.

The test of indication of C weighted peak sound level is performed on the least-sensitive level range with 8kHz single cycle and 500Hz half-cycle, positive and negative, sinusoidal input signals. The level of the input, extracted from a steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 6dB lower than the upper limit of the linearity range with frequency weighting C and time weighting FAST.

Frequenza Frequency /Hz	Ciclo Cycle	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
8000	Singolo	0.0	0.17	± 2.4
500	½ Positivo	-0.2		± 1.4
500	½ Negativo	-0.2		

Delta OHM
Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0429-049877150
Fax 0429-049835596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 8 di 8
Page 8 of 8

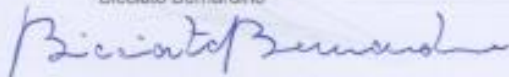
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173
Certificate of Calibration

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, **IL FONOMETRO SOTTOPOSTO ALLE PROVE È CONFORME ALLE PRESCRIZIONI DELLA CLASSE 1 DELLA IEC 61672-1:2002.**

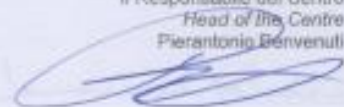
*The Sound Level Meter submitted for testing has successfully completed the class 1 periodic tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed. As public evidence was available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002, **THE SOUND LEVEL METER SUBMITTED FOR TESTING CONFORMS TO THE CLASS 1 REQUIREMENTS OF IEC 61672-1:2002.***

Modello	Classe	Intervallo	Uscita	Uscita	Uscita	Uscita
61672-3:2006	1	120-140	120	120	120	120
61672-3:2006	1	140-160	140	140	140	140
61672-3:2006	1	160-180	160	160	160	160
61672-3:2006	1	180-200	180	180	180	180
61672-3:2006	1	200-220	200	200	200	200
61672-3:2006	1	220-240	220	220	220	220
61672-3:2006	1	240-260	240	240	240	240
61672-3:2006	1	260-280	260	260	260	260
61672-3:2006	1	280-300	280	280	280	280

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti





Delta OHM S.r.l. a socio unico
 Member of GHM GROUP
 Via Pieroni, 3
 25030 Caselle di Selvazzano (PD)
 Tel. 0039-0498977150
 Fax 0039-049835596
 e-mail: info@deltaohm.com
 Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
 Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
 Calibration Centre




Laboratorio Accreditato
 di Taratura

LAT N° 124

Pagina 1 di 5
 Page 1 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004176
 Certificate of Calibration

<p>- data di emissione date of issue</p> <p>- cliente customer</p> <p>- destinatario receiver</p>	<p>2022-11-08</p> <p>Asicse S.r.l. - Via del Casale Ferranti, 85 - 00173 Roma (RM)</p> <p>Gionfrida Dott. Salvatore - Strada Tocanese, 86 - 01100 Viterbo (VT)</p>	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p>
<p>Si riferisce a Referring to</p> <p>- oggetto item</p> <p>- costruzione manufacturer</p> <p>- modello model</p> <p>- matricola serial number</p> <p>- data delle misure date of measurements</p> <p>- registro di laboratorio laboratory reference</p>	<p>Calibratore</p> <p>Delta Ohm S.r.l.</p> <p>HD2020</p> <p>22029741</p> <p>2022/10/13</p> <p>44869</p>	<p>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</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.

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

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

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

Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti





Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0439-049977150
Fax 0439-049635996
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 2 di 5
Page 2 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004176
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE - E - 01 rev. 3
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 60942:2003 "Electroacoustics - Sound Calibrators".
The reference standard is IEC 60942:2003 "Electroacoustics - Sound Calibrators".

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.
The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Segnale sonoro Sound signal	Intervallo Range dB	Frequenza Frequency Hz	Incertezza Uncertainty
Livello Level	94 + 124	31.5	0.14 dB
		53	0.12 dB
		125 + 2000	0.11 dB
		4000	0.14 dB
		8000	0.18 dB
	12500 + 16000	0.25 dB	
Frequenza Frequency	94 + 124	-	0.013 %
Distorsione Distortion	94 + 124	31.5 + 500	0.5 %
		1000 + 16000	0.37 %

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Riferimento Reference Standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 22-0056-01
Pistonfono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 22-0056-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 22-0078-01

Strumenti di laboratorio Laboratory Instruments	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Sorgente A.C. - A.C. Source	HP	3345A	2631A4542
Amplificatore - Amplifier	B&K	2610	2102907
Analizz. audio - Sound Analyser	HP	8903B	2614A01627
Microfono 1/2" - 1/2" Microphone	B&K	4134	2123613
	B&K	4180	1886372

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2020	22029741

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biciato



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuto



Delta OHM
Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
29030 Caselle di Gelvassano (PO)
Tel. 0439-0499977150
Fax 0439-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT. N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 3 di 5
Page 3 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004176
Certificate of Calibration

Parametri ambientali
Environmental parameters

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura = (23 ± 2) °C, Pressione atmosferica = (1013.25 ± 35) hPa, Umidità relativa = (50 ± 10) %U.R.

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

Reference environmental parameters are:

Temperature = (23 ± 2) °C, Static pressure = (1013.25 ± 35) hPa, Relative humidity = (50 ± 10) %R.H.

The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Parametri ambientali Environmental parameters		
Temperatura Temperature	Pressione atmosferica Static Pressure	Umidità relativa Relative Humidity
°C	hPa	%R.H.
23.4	1019.0	48.9

Formule
Formulas

Di seguito si riporta la formula di calcolo del livello di pressione sonora generato dal calibratore.

The sound pressure level generated by the acoustic calibrator was calculated using the formula:

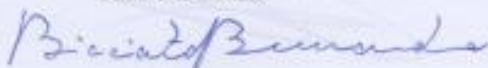
$$SPL_{ref} = 20 \log V_C \cdot S_{0C} - \Delta T - \Delta P - \Delta U - \Delta P_p + 93.9794$$

Dove:
Where:

SPL _{ref}	dB	Livello di pressione sonora generato dal calibratore alle condizioni ambientali di riferimento. Sound pressure level generated by the acoustic calibrator under reference environmental conditions.
V _C	V	Valore della tensione inserita V inserted voltage V
S _{0C}	dB	Sensibilità del microfono campione Reference microphone sensitivity
ΔT	dB	Correzione per la temperatura ambiente /dB Environmental temperature correction
ΔP	dB	Correzione per la pressione ambiente /dB Environmental static pressure correction
ΔU	dB	Correzione per l'umidità ambiente /dB Environmental relative humidity correction
ΔP _p	dB	Correzione per la tensione di polarizzazione microfonica /dB. Correction for the microphone polarization voltage

N.B. il separatore decimale usato in questo documento è il punto.
Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biccato



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Belveguti



Delta OHM
Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049835559
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 4 di 5
Page 4 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004176
Certificate of Calibration

Verifica della frequenza del segnale generato

Test of the frequency of the sound generated by the sound calibrator

Δf è la differenza tra la frequenza generata e la frequenza nominale. Consideriamo trascurabile l'incertezza del laboratorio (0.01%).

Δf is the difference between the generated frequency and the nominal one. The measurement uncertainty (0.01%) is considered negligible.

Frequenza nominale Nominal Frequency	Δf	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance
/Hz	/%	/%
1000.00	0.003	±1

Verifica della distorsione totale del segnale generato

Test of the distortion of the sound generated by the sound calibrator

La distorsione, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The measured distortion, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

SPL	Distorsione totale Total Distortion	Incetezza Uncertainty	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance
/dB	/%	/%	/%
94.00	0.1	0.37	3
114.00	0.4		

Verifica del livello di pressione sonora generato

Test of the sound level generated by the sound calibrator

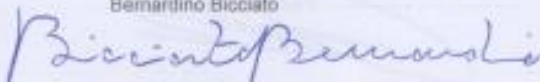
La differenza in valore assoluto tra il livello sonoro misurato ed il livello nominale, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The absolute difference between the measured sound level and the nominal one, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

$$SPL_{ref} = 20 \text{ Log } V_C - S_{IC} - e_T - e_p - e_{el} - e_{vp} + 93.9794$$

S_{IC} /dB	V_C /mV	e_{IC} /dB	e_T /dB	e_p /dB	e_{el} /dB	SPL_{ref} /dB	Δ /dB	Incetezza Uncertainty /dB	Toll. classe 1 Class 1 tol. /dB
-38.22	12.269	0.00	0.00	0.00	0.00	93.98	-0.02	0.11	± 0.4
-38.22	123.287	0.00	0.00	0.00	0.00	114.02	0.02		

L'operatore
The operator
Bernardino Biccioni



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



DeltaOHM

Member of GIM GROUP

Delta OHM S.r.l. a socio unico

Via Mercanti, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 049-0496977150
Fax 049-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124


Pagine 5 di 5
Page 5 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004176
Certificate of Calibration

Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione dei modelli, per dimostrare che il modello di calibratore acustico è completamente conforme ai requisiti descritti nell'allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.

As public evidence was available, from a testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests, to demonstrate that the model of sound calibrator fully conformed to the requirements for pattern evaluation described in Annex A of IEC 60942:2003, the sound calibrator tested conforms to all the class 1 requirements of IEC 60942:2003.

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biccato



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



Delta OHM
 Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
 Via Marconi, 5
 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
 Tel. 0039-0498977150
 Fax 0039-049635356
 e-mail: info@deltaohm.com
 Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
 Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
 di Taratura

LAT N° 124

Laboratorio Misure di Electroacustica
 Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 1 di 7
 Page 1 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004175
 Certificate of Calibration

- data di emissione / date of issue: 2022-11-08
 - cliente / customer: Ascisse S.r.l. - Via del Casale Feranti, 85 - 00173 Roma (RM)
 - destinatario / receiver: Giuseppina Dott. Salvatore - Strada Toscanese, 55 - 01100 Viterbo (VT)

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

Si riferisce a / Referring to:
 - oggetto / item: Filtri acustici
 - costruttore / manufacturer: Delta Ohm S.r.l.
 - modello / model: HD2110L
 - matricola / serial number: 22110236714
 - data delle misure / date of measurements: 2022/11/4
 - registro di laboratorio / laboratory reference: 44953

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

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

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

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

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

Parametro / Parameter	Valore / Value	Unità / Unit
...
...

Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Baryvenuti





Delta OHM
Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 3
35030 Caselle di Selvezzano (PD)
Tel. 0439-049897/7150
Fax 0439-049633/596
e-mail: info@deltohm.com
Web Site: www.deltohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 2 di 7
Page 2 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004175
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE - E - 06 rev. 2
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 61260:1995 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters".
The reference standard is IEC 61260:1995 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters".

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipica per il fattore di copertura k=2 corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%.
The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k=2 corresponding to a confidence level of about 95%.

Ordine del banco di filtri Order of filter set	Frequenze centrali Central frequencies	Incertezza Uncertainty /dB
Ottava - Octave	31.5 Hz - 16 kHz	0.1 + 0.80
Terzo d'ottava - Third octave	20 Hz - 20 kHz	0.1 + 0.80

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Riferimento Reference Standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A2187D	INRIM 22-0078-01

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

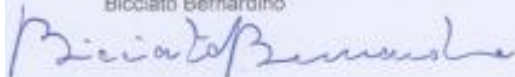
Costruttore Manufacturer	Modello Model	Ordine Order	Classe Class	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	3	1	22110236714

Parametri ambientali - Environmental parameters

I parametri ambientali di riferimento sono:
Temperatura = (23 ± 2) °C, Umidità relativa = (50 ± 10) %U.R.
Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.
Reference environmental parameters are:
Temperature = (23 ± 2) °C, Relative humidity = (50 ± 10) %R.H.
The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature	Umidità relativa Relative Humidity
°C	%R.H.
23.2	54.2

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuto



Delta OHM
Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marsani, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0429-049877150
Fax 0429-049833596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004175
Certificate of Calibration

RISULTATI DELLE PROVE - TEST RESULTS

La risposta del banco di filtri è stata rilevata utilizzando il rivelatore di valore efficace del fonometro. Il segnale di ingresso è stato collegato al fonometro sostituendo il microfono con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente, secondo le istruzioni del costruttore.

The filter response was measured using the sound level meter root mean square meter. The test input signal was connected replacing the microphone with an equivalent impedance adaptor, according to manufacturer instructions.

Messa in punto - Adjustment

Le prove sono state eseguite dopo avere messo in punto il fonometro al livello di pressione sonora di riferimento.

Tests were performed after adjusting the filter set at the reference level.

94 dB

nel campo di misura principale
in the reference level range.

27 dB ± 127 dB

Attenuazione relativa - Relative attenuation

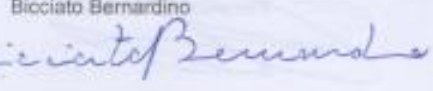
L'attenuazione relativa dei filtri è stata verificata applicando un segnale in ingresso di ampiezza pari al fondo scala del campo principale diminuito di 1dB, e misurando le risposte dei filtri variando la frequenza del segnale di ingresso secondo le specifiche della norma di riferimento.

Filter relative attenuation was verified applying an input signal level 1dB lower than the upper limit of the reference level range and measuring filter responses changing the input signal frequency according to the reference standard specifications.

Freq. /Hz	20Hz /dB	Freq. /Hz	25Hz /dB
3.6	73.7	4.6	75.4
5.4	69.6	6.1	71.3
13.9	39.0	17.5	45.9
15.9	16.5	19.7	20.7
17.5	2.8	22.1	2.2
18.1	1.3	22.8	1.0
16.0	0.6	23.5	0.3
19.2	0.2	24.2	-0.1
19.7	0.1	24.8	-0.1
20.2	0.1	25.5	-0.1
20.8	0.5	26.2	-0.4
21.4	1.4	27.0	1.1
22.1	3.3	27.8	3.8
24.8	17.5	31.2	31.3
27.8	50.3	35.1	50.3
60.4	60.9	76.1	66.0
107.0	106.0	158.8	111.6

Freq. /Hz	31.5Hz /dB	Freq. /Hz	40Hz /dB	Freq. /Hz	50Hz /dB
3.6	79.0	7.2	81.3	8.1	87.8
10.2	71.4	12.8	76.9	16.2	80.5
22.1	46.3	27.8	63.4	36.1	67.0
24.8	17.8	31.2	28.5	38.4	40.0
27.8	2.8	35.1	2.6	44.2	2.8
28.7	1.1	36.2	1.0	45.6	0.9
29.6	0.6	37.3	0.4	47.0	0.2
20.4	0.2	38.3	0.2	48.3	-0.1
31.2	0.1	39.4	0.1	49.8	-0.1
32.1	0.1	40.4	0.2	50.9	-0.1
33.0	0.5	41.5	0.4	52.4	0.5
34.0	1.0	42.8	1.0	54.3	1.0
35.1	2.8	44.2	2.6	55.7	3.0
36.4	36.3	49.0	40.3	62.5	40.3
44.2	56.5	55.7	61.0	70.2	60.3
66.0	100.2	120.5	104.6	132.3	102.5
109.8	108.2	214.0	111.8	209.6	104.6

Freq. /Hz	63Hz /dB	Freq. /Hz	80Hz /dB	Freq. /Hz	100Hz /dB
11.5	89.3	14.5	91.6	16.3	94.7
20.4	84.0	25.7	80.6	32.3	84.4
44.2	58.0	55.7	64.0	70.2	69.5
48.6	42.4	62.5	41.5	78.7	50.3
55.7	3.2	70.2	3.3	86.4	3.1
57.0	1.1	72.4	1.0	87.3	-0.8
59.3	0.4	74.6	0.3	84.0	0.3
60.9	0.3	76.7	0.2	86.6	0.2
62.5	0.1	78.7	0.1	88.2	-0.1
64.2	0.2	80.9	0.2	101.9	0.2
66.0	-0.3	83.2	0.3	104.8	-0.3
68.0	1.0	86.7	0.9	107.9	0.8
70.2	3.2	88.4	3.2	111.4	3.2
78.7	48.3	99.2	62.2	126.0	67.2
88.4	71.1	111.4	74.3	140.3	80.0
191.8	107.9	241.7	108.2	304.5	104.4
309.7	112.8	428.0	112.5	636.2	108.3

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino


Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti




Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazano (PD)
Tel. 0039-0498972150
Fax 0039-0498353596
e-mail: info@deltohm.com
Web Site: www.deltohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
ELECTROACOUSTIC MEASUREMENTS LABORATORY

Pagina 4 di 7
Page 4 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004175
Certificate of Calibration

Freq. /Hz	125Hz /dB	Freq. /Hz	160Hz /dB	Freq. /Hz	200Hz /dB
23.0	95.1	20.0	95.8	36.5	95.9
40.7	95.3	31.3	95.0	64.0	97.4
65.4	73.2	111.4	79.3	140.3	64.9
90.2	55.1	125.0	56.1	157.5	67.3
111.4	3.0	145.3	3.1	176.8	3.2
114.8	0.7	144.8	0.7	182.4	0.6
118.4	0.1	148.1	0.2	187.9	0.1
121.7	0.0	150.4	0.1	193.3	0.0
128.0	0.0	157.5	-0.1	198.4	0.0
134.3	0.0	161.7	0.0	203.7	0.0
132.0	0.1	166.3	0.1	209.0	0.1
136.0	0.6	171.3	0.6	215.8	0.6
140.3	3.1	176.8	3.2	222.7	3.1
157.5	61.3	188.4	65.7	250.0	65.7
176.8	88.5	222.7	89.4	280.6	84.0
383.7	106.1	483.4	106.3	639.1	109.5
879.2	111.0	865.9	106.0	1079.4	110.2

Freq. /Hz	1kHz /dB	Freq. /Hz	1.25kHz /dB	Freq. /Hz	1.6kHz /dB
184.0	85.0	231.9	90.0	292.1	82.3
325.8	84.1	410.5	85.8	517.1	87.5
507.1	73.3	660.9	76.9	1122.0	84.9
733.7	55.2	1000.0	60.0	1289.9	62.5
890.9	3.2	1122.5	3.0	1414.2	3.2
918.3	0.9	1160.3	0.9	1458.3	0.7
947.0	0.2	1180.2	0.1	1500.3	0.2
973.9	0.1	1227.1	0.0	1548.0	0.1
1000.0	0.0	1259.9	0.0	1587.4	0.0
1036.8	0.0	1293.0	0.0	1629.9	0.1
1066.9	0.1	1330.4	0.1	1676.2	0.2
1087.8	0.7	1370.5	0.6	1726.7	0.7
1122.5	3.1	1414.2	3.1	1781.8	3.3
1259.9	61.5	1587.4	65.6	2000.0	60.9
1414.2	88.4	1781.8	89.6	2244.0	93.1
3066.8	105.1	3867.4	104.1	4872.6	103.3
5494.7	106.3	6847.3	104.2	8627.1	103.5

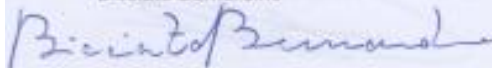
Freq. /Hz	250Hz /dB	Freq. /Hz	315Hz /dB	Freq. /Hz	400Hz /dB
46.0	94.4	58.0	89.8	73.0	91.3
81.4	83.2	102.6	82.1	129.3	83.1
176.5	89.3	222.7	83.7	280.6	87.2
198.4	66.3	285.0	26.8	316.0	40.0
222.7	3.1	280.6	2.4	363.8	2.7
229.8	0.6	289.6	0.9	364.8	0.8
236.5	0.0	298.3	0.3	375.8	0.2
243.5	0.0	306.8	-0.1	386.5	0.0
250.0	0.0	315.0	0.0	396.9	0.0
259.7	0.0	323.4	0.0	407.0	0.0
264.0	0.1	332.0	0.2	418.1	0.2
271.5	0.6	342.6	0.7	431.7	0.6
280.5	3.3	353.5	2.4	446.4	2.9
315.0	83.5	396.9	40.0	500.0	40.4
353.8	107.8	445.4	60.7	561.2	63.9
767.4	106.5	966.8	103.6	1219.2	104.1
1366.7	107.8	1711.8	100.0	2199.8	100.3

Freq. /Hz	2kHz /dB	Freq. /Hz	2.5kHz /dB	Freq. /Hz	3.15kHz /dB
389.0	92.4	463.7	99.1	554.3	91.7
681.6	87.9	820.9	81.6	1034.3	83.0
1414.2	88.2	1781.8	83.7	2244.0	87.1
1987.4	66.3	2000.0	28.4	2519.8	40.1
1781.8	3.2	2244.0	2.4	2628.4	2.8
1838.6	0.8	2316.5	0.9	2518.7	0.9
1894.0	0.1	2386.3	0.2	2606.6	0.3
1947.9	0.0	2454.2	0.1	2692.1	0.0
2000.0	0.0	2519.8	0.0	2774.6	0.0
2055.0	0.1	2597.3	0.0	2876.9	0.1
2111.9	0.2	2680.8	0.2	2982.4	0.2
2170.5	0.7	2771.9	0.8	3091.4	0.8
2244.0	3.3	2870.4	2.4	3204.6	3.0
2519.8	82.7	3174.8	89.9	4000.0	83.5
2828.4	102.9	3503.0	90.9	4489.8	83.9
6139.1	102.1	7734.9	100.0	8746.2	99.4
10869.5	102.2	13864.7	100.4	17254.2	99.6

Freq. /Hz	500Hz /dB	Freq. /Hz	630Hz /dB	Freq. /Hz	800Hz /dB
90.0	87.3	115.9	80.7	146.0	81.8
162.9	80.7	205.2	72.4	258.6	78.8
303.8	58.3	445.5	63.9	661.2	65.4
396.9	42.1	500.0	41.6	630.0	53.1
445.5	2.9	561.2	3.1	727.1	3.0
488.7	0.9	579.1	0.9	729.7	0.7
473.0	0.3	596.0	0.2	751.7	0.3
487.0	0.0	613.5	0.1	773.0	0.0
500.0	0.0	630.0	0.0	798.7	-0.0
613.4	0.0	846.8	0.0	814.9	0.1
628.0	0.1	695.2	0.2	838.1	-0.2
743.9	0.8	695.2	0.8	863.4	-0.8
961.2	2.6	707.1	3.2	880.9	3.2
830.0	46.0	793.7	62.2	1000.0	56.9
707.1	70.6	860.9	74.4	1122.5	79.8
1534.8	106.1	1893.7	104.3	2436.3	103.0
2717.4	106.4	3423.7	105.9	4313.5	105.9

Freq. /Hz	4kHz /dB	Freq. /Hz	5kHz /dB	Freq. /Hz	6.3kHz /dB
736.0	90.5	927.3	90.2	1188.3	88.9
1303.1	84.1	1641.8	83.9	2066.6	82.6
2520.4	58.4	3563.6	64.5	4499.9	69.3
3174.5	42.1	4000.0	41.5	5099.7	58.1
3963.6	2.9	4489.9	3.1	5696.9	2.9
3677.3	0.9	4933.1	0.9	5697.3	0.7
3786.1	0.2	4772.7	0.2	6015.2	0.1
3895.0	0.0	4928.4	0.1	6184.1	0.0
4000.0	0.0	5099.7	0.0	6349.6	0.0
4107.0	0.0	5174.5	0.0	6519.5	0.1
4223.8	0.2	5331.6	0.2	6704.8	0.2
4351.0	0.8	5482.0	0.8	6905.2	0.8
4489.9	2.9	5636.2	3.1	7127.2	3.1
5099.7	45.1	6349.6	52.2	8000.0	58.9
5696.9	70.8	7137.5	74.4	8979.7	79.8
12278.2	98.7	15460.6	97.9	19492.4	96.4
21799.0	98.8	27889.9	98.9	39338.6	97.4

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti





Member of GIM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Capriè di Selvazzano (PD)
Tel. 0429-049077150
Fax 0429-049035596
e-mail: info@deltohm.com
Web Site: www.deltohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Laboratorio Misure di Electroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 5 di 7
Page 5 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004175
Certificate of Calibration

Freq. /Hz	8kHz /dB	Freq. /Hz	10kHz /dB	Freq. /Hz	12.5kHz /dB
1472.5	87.8	1854.8	85.8	2386.7	83.8
2006.2	81.1	3203.7	79.3	4127.1	77.3
3824.9	73.3	7127.3	70.5	8079.7	64.4
6349.8	55.3	8000.2	56.0	10079.4	62.4
7127.2	8.2	8979.7	3.1	11913.7	3.1
7354.8	0.8	9298.2	0.8	13074.8	0.8
7578.2	0.9	9548.4	0.2	13226.4	0.1
7781.5	0.1	9816.7	0.1	13388.9	0.0
8660.0	0.0	10079.4	0.0	12899.2	0.0
8814.1	0.1	10348.1	0.1	13039.0	0.1
8447.8	0.2	10643.2	0.2	13409.8	0.2
8702.1	0.7	10963.9	0.7	13813.7	0.7
8979.7	3.2	11313.7	3.2	14254.4	3.2
10079.4	81.8	12899.2	85.7	16000.0	89.7
11313.7	87.9	14254.4	88.7	17999.3	90.8
24800.4	95.2	32939.1	95.4	39900.8	93.7
43477.8	98.0	54770.7	95.4	69010.9	94.1

Freq. /Hz	16kHz /dB	Freq. /Hz	20kHz /dB
2944.0	81.8	3709.2	79.8
5212.5	75.5	6067.3	73.7
11313.8	87.7	14254.4	88.9
12899.2	86.3	16000.0	73.1
14254.4	3.2	17999.3	3.1
14709.3	0.6	18532.5	0.5
15152.3	0.2	19092.7	0.1
15583.0	0.0	19633.4	0.0
16000.0	0.0	20188.7	0.0
16408.2	0.1	20888.2	0.0
16895.0	0.2	21686.4	0.1
17404.2	0.7	21607.9	0.8
17959.4	3.2	22627.4	2.9
20158.7	75.7	25388.4	58.6
22627.4	83.1	28528.7	69.3
49112.8	92.9	61879.9	91.1
89955.8	92.9	109617.5	90.4

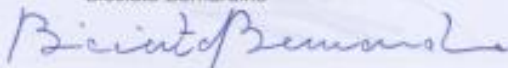
Filter /Hz	Freq. /Hz	ΔΣ /dB	Filter /Hz	Freq. /Hz	ΔΣ /dB
	15.8	0.0		800.0	0.0
20	16.0	0.0	600	813.5	0.0
	21.4	0.5		886.2	-0.1
	19.7	0.5		830.0	-0.1
25	24.2	0.0	800	773.0	0.0
	27.0	0.5		863.4	-0.2
	24.8	0.5		791.7	-0.2
31.8	30.4	-0.1	1000	373.9	0.0
	34.0	0.4		1067.8	-0.0
	31.2	0.4		1000.0	-0.0
40	38.3	-0.1	1200	1227.1	0.0
	42.8	0.0		1370.0	-0.1
	39.4	0.3		1258.9	-0.1
50	48.3	-0.1	1600	1546.0	0.0
	54.0	-0.1		1726.7	-0.2
	49.6	-0.1		1687.4	-0.2
60	60.9	-0.1	2000	1947.9	0.0
	68.0	-0.2		2176.8	0.2
	62.6	-0.2		2000.0	0.2
80	78.7	-0.1	2500	2454.2	0.0
	85.7	-0.1		2781.0	0.4
	78.7	-0.1		2518.8	0.4
100	96.6	-0.1	3180	3082.1	0.0
	107.9	-0.1		3459.4	0.1
	99.2	-0.1		3174.8	0.1
125	121.7	0.0	4000	3896.9	0.0
	136.0	-0.1		4351.0	0.0
	125.0	-0.1		4000.0	0.0
160	153.4	0.1	5000	4908.4	0.0
	171.3	-0.2		5482.0	0.0
	157.8	-0.2		5039.7	0.0
200	193.3	0.0	6300	6184.1	0.0
	215.8	-0.1		6900.8	-0.1
	186.4	-0.1		6340.0	-0.1
250	243.5	0.0	8000	7791.5	0.0
	271.8	0.2		6702.1	-0.1
	250.0	0.2		8000.0	-0.1
315	308.8	0.0	10000	9916.7	0.0
	342.0	0.0		10663.6	-0.1
	310.0	0.0		10079.4	-0.1
400	396.0	0.0	12600	12368.3	0.0
	431.7	0.1		13813.7	-0.2
	390.9	0.1		12899.2	-0.2
500	487.0	0.0	16000	16883.0	0.0
	543.9	0.0		17484.2	-0.1

Somma dei segnali d'uscita - Summation of output signals:

La verifica che la somma dei segnali di uscita dei filtri del banco è pari al segnale di ingresso è stata eseguita utilizzando le misure effettuate nella prova di "Atenuazione relativa". Le frequenze di prova sono le due frequenze di taglio e la frequenza centrale per tutti i filtri esclusi quelli con la minore e la maggiore frequenza centrale del banco.

The test that the summation of output signals is equal to the input signal was performed using the "Relative attenuation" test measurements. The test frequencies are the two band-edge frequencies and the central frequency for all filters but the lower and higher central frequency filters of the set.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Beavenuti

