



Regione Siciliana

REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI ENNA
COMUNE DI CENTURIFE (EN)



PROGETTO DEFINITIVO

Descrizione

Impianto agro-fotovoltaico di potenza pari a 50,14 MW_p in CC e relative opere di connessione proposti da Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico srl in agro di Centuripe (EN)

Titolo elaborato

Relazione di Impatto Acustico

File CEN.ENG.REL.023.00_Relazione di Impatto Acustico

Proponente



Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico srl
Via Sardegna 38
00187 Roma (RM)
solariapromozionesviluppofotovoltaicosrl@legalmail.it

Progettazione



Gionfrida
Salvatore
Dott. in SS.
Ambientali
24.05.2023
11:59:05
GMT+01:00

00	24/05/2023	Emissione Definitiva	S.Gionfrida	L.Spaccino A.Fata	V.Bretti
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

CLIENT CODE

IMP.			GROUP.			TYPE			PROGR.			REV	
C	E	N	E	N	G	R	E	L	0	2	3	0	0

Consulenze specialistiche

AGRONOMIA

ARCHEOLOGIA

GEOLOGIA

This document is property of Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico srl. 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 Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico srl.

INDICE

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3. DEFINIZIONI	4
4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO OGGETTO DELLA PRESENTE PERIZIA	7
5. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA	14
6. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA ANTE - OPERAM E RUMORE RESIDUO	16
6.1. Misure Fonometriche e Calibrazione in campo	18
7. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA POST - OPERAM E RUMORE AMBIENTALE	70
7.1. Mappature acustiche post operam – dispersione del rumore prodotto dai cicli produttivi dell'impianto	81
8. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	91
9. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA POST - OPERAM IN FASE DI COSTRUZIONE	92
9.1. Mappature acustiche cantiere – dispersione del rumore prodotto in fase di costruzione	96
9.2. Verifica della compatibilità dell'intervento – Fase di cantiere	97
10. CONCLUSIONI	99
ALLEGATO 1 – AUTOCERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE	100
ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA FONOMETRO	101

1. Premessa

La presente relazione ha come oggetto la valutazione previsionale di impatto acustico prevista dall'Art. 8 comma 4 della L.Q. 447/95 relativamente all'esercizio di attività produttive ove siano installati macchinari o impianti rumorosi, in riferimento al Decreto dell'Assessorato Regionale dell'11 settembre 2007.

L'oggetto di indagine riguarda la realizzazione di un nuovo impianto per la produzione di energia elettrica da Fonte Rinnovabile Agrovoltica sito nel territorio comunale di Centuripe, Provincia di Enna, associato alla Società Proponente Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico S.r.l. e denominato "Centuripe". 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 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, 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.

Normativa regionale e comunale

- DECRETO Assessorato Regionale Territorio e Ambiente Regione Sicilia 11 settembre 2007: *Linee guida per la classificazione in zone acustiche del territorio dei comuni della Regione siciliana redatto da ARPA Sicilia*

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 $L_{eq}(A)$ 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 - Tr.

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 valutazione di impatto acustico connessa ai cicli produttivi di un nuovo impianto per la produzione di energia elettrica da Fonte Rinnovabile Agrolvoltaica di Potenza Nominale pari a 50,14 Mwp e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale.

L'area interessata dall'intervento è ubicata nella parte Nord Est della Regione Sicilia, in Provincia di Enna, in agro del Comune di Centuripe, nella zona collinare in adiacenza al confine Est con la Provincia di Catania, ad una quota sul livello del mare variabile tra 200 ed i 350 metri s.l.m., come di seguito indicato in Figura 1.

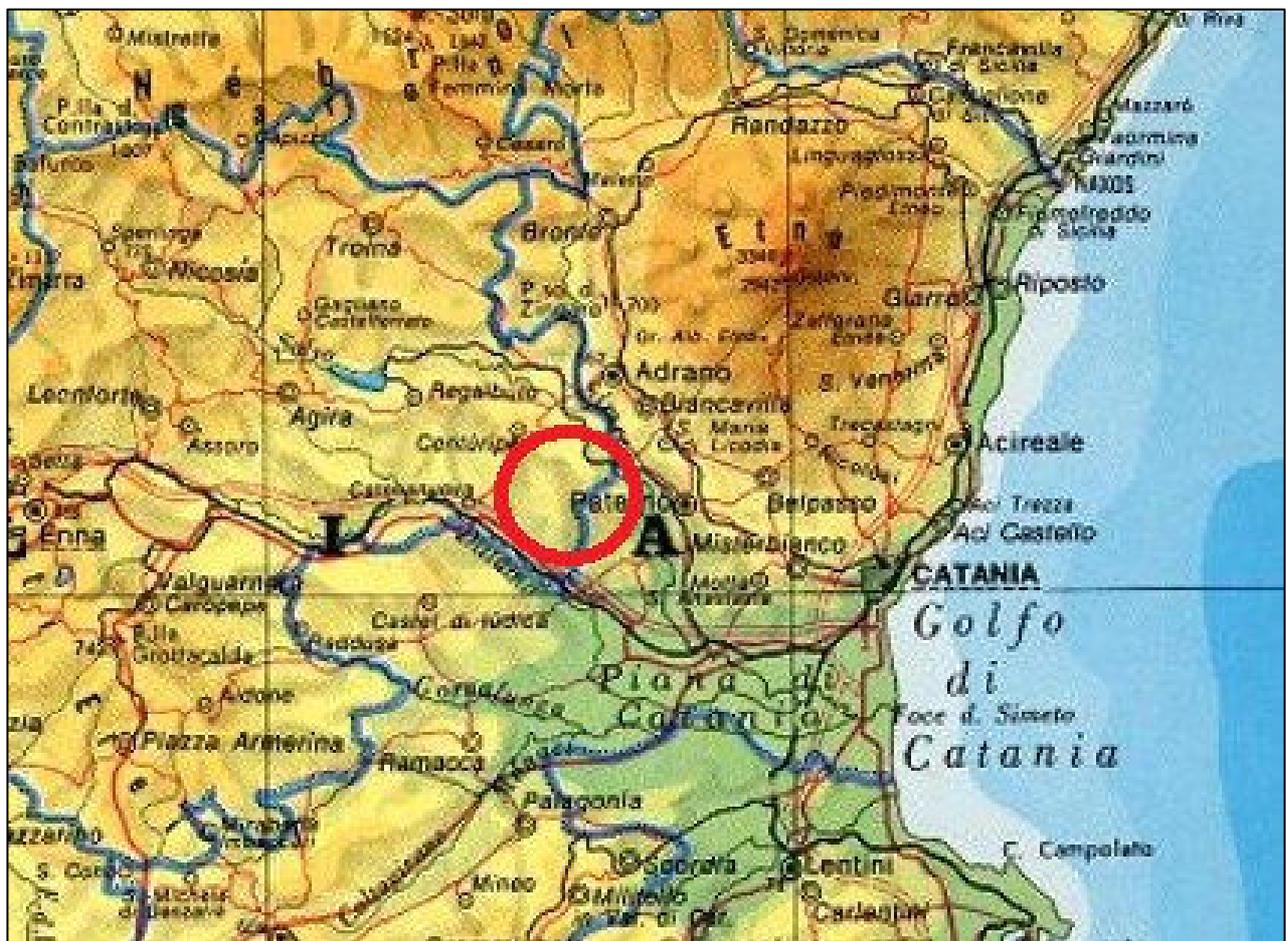


Figura 1 - Ubicazione geografica

L'impianto si sviluppa su terreni di tipo agricolo, oggi adibiti in prevalenza a pascolo ovino e/o bovino. Lo stesso impianto si compone essenzialmente di strutture di sostegno infisse al suolo al di sopra delle quali saranno collocati dei moduli fotovoltaici a formare delle stringhe. L'energia captata dai moduli fotovoltaici sarà convertita in corrente alternata tramite appositi inverter di stringa, collocati sulle stesse strutture di sostegno, da cui si dipartiranno dei cavidotti che

convoglieranno l'energia in apposite Trasformer Unit al cui interno saranno presenti trasformatori per la conversione dell'energia da BT in MT, energia che sarà successivamente convogliata ad apposita stazione Terna per la conversione in AT e la successiva immissione nella RTN.

Nello specifico, il progetto proposto si compone di n. 8 lotti, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- Lotto 1
Potenza di picco: 2.251,2 kW_p
Numero di moduli: 3.360
- Lotto 2
Potenza di picco: 712,88 kW_p
Numero di moduli: 1.064
- Lotto 3
Potenza di picco: 2.720,2 kW_p
Numero di moduli: 4.060
- Lotto 4
Potenza di picco: 14.801,64 kW_p
Numero di moduli: 22.092
- Lotto 5
Potenza di picco: 15.552,04 kW_p
Numero di moduli: 23.212
- Lotto 6
Potenza di picco: 2.626,4 kW_p
Numero di moduli: 3.920
- Lotto 7
Potenza di picco: 11.406,08 kW_p
Numero di moduli: 17.024
- Lotto 8
Potenza di picco: 825,44 kW_p
Numero di moduli: 1.232

Nella sottostante figura n°2 si riporta uno stralcio di Ortofoto satellitare con indicati i singoli lotti di impianto ed il relativo cavidotto di collegamento dell'impianto alla RTN.

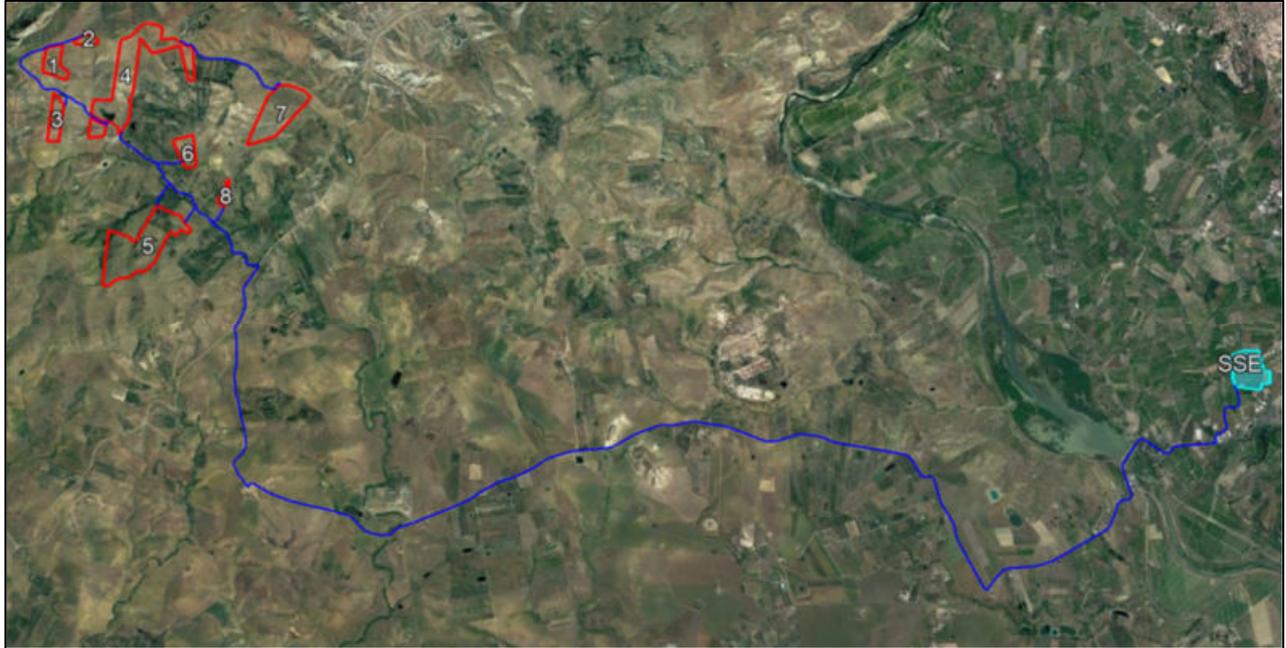


Figura 2 - Suddivisione impianto in Lotti e Cavidotto di Connessione alla Rete

Nel suo complesso, l'impianto sarà realizzato con moduli fotovoltaici bifacciali provvisti di diodi di by-pass e ciascuna stringa di moduli farà capo ad uno string inverter, a sua volta connesso a cabine di trasformazione necessarie per l'innalzamento dalla bassa tensione alla media tensione richiesta per la connessione alla rete di distribuzione. Ogni lotto d'impianto sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

Il generatore fotovoltaico, nello specifico di questo impianto, sarà complessivamente costituito da n. 75.964 moduli fotovoltaici bifacciali o equivalenti, la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 50.895,90 kW_p.

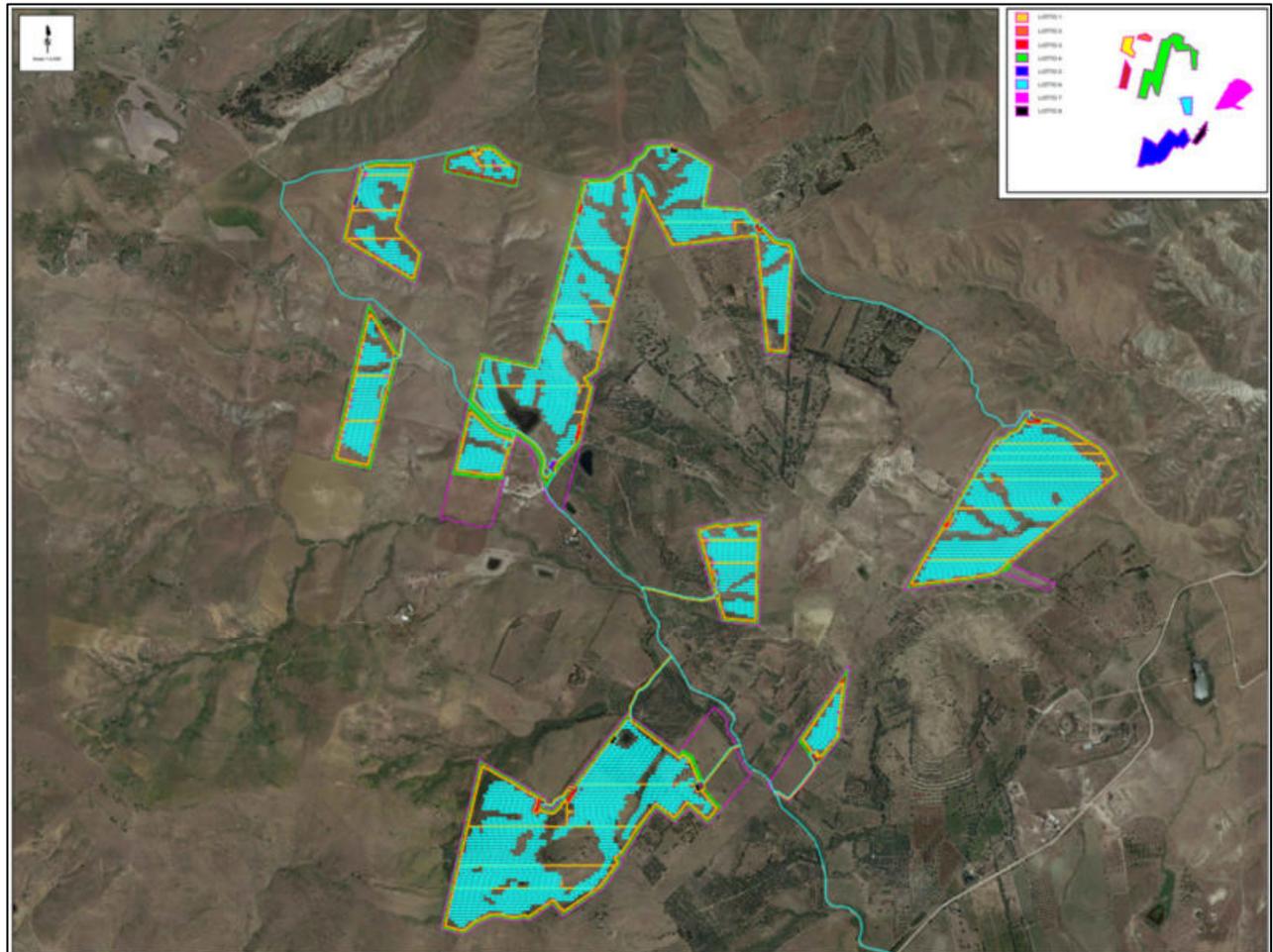
Come indicato nella STMG, l'impianto verrà collegato in antenna a 36 kV con la futura sezione a 36 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) a 380/150/36 kV di Paternò, previo ampliamento della stessa.

Il cavidotto MT a 36 kV, in uscita dal parco fotovoltaico, si collegherà direttamente sulla futura sezione a 36 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150/36 kV.

Il cavidotto MT sarà realizzato principalmente lungo la viabilità esistente o di nuova realizzazione prevista a servizio dell'impianto fotovoltaico e per brevi tratti su strade sterrate ricadenti su terreni

agricoli. Le singole Transformation Unit di ogni lotto sono collegate tra loro in entra-esce tramite un cavidotto MT.

Di seguito in Figura 3 si riporta il lay-out dell'impianto Agrovoltaico previsto con la relativa legenda.



	TU 2880 String inverter da 320 KVA		Area di impianto
	TU 2700 String inverter da 225 KVA		Cancello di accesso
	TU 2560 String inverter da 320 KVA		Cavidotto MT
	TU 2250 String inverter da 225 KVA		Recinzione impianto FV
	TU 1920 String inverter da 320 KVA		Viabilità di progetto
	TU 1280 String inverter da 320 KVA		Strutture Fisse 2x14
	TU 675 String inverter da 225 KVA		String Inverter
	Cabina di raccolta		
	Cabina SCADA		
	Fascia di mitigazione 10 m		

Figura 3 – Layout di impianto

Di seguito si riportano le caratteristiche principali degli elementi tecnici considerati:

- Strutture fisse**

Struttura fissa MECASOLAR 2P	Materiale		Acciaio zincato
	Posizionamento		Terreno
	Integrazione architettonica dei moduli		No
	Struttura 2 x 14	Lunghezza (EW)	18,502 m
		Larghezza (NS)	4,788 m
		Interasse strutture (NS)	10 m
		Spazio tra le strutture (EW)	0,30 m
		Numero strutture fisse	2.713
		Numero Strutture Lotto 1	120
		Numero Strutture Lotto 2	38
		Numero Strutture Lotto 3	145
		Numero Strutture Lotto 4	789
		Numero Strutture Lotto 5	829
Numero Strutture Lotto 6	140		
Numero Strutture Lotto 7	608		
Numero Strutture Lotto 8	44		

- Moduli fotovoltaici**

Moduli Fotovoltaici Trina 670 W_p	Tipo celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
	Potenza nominale, P _n	670 W _p
	Tensione alla massima potenza, V _m	38,2 V
	Corrente alla massima potenza, I _m	17,55 A
	Tensione di circuito aperto, V _{oc}	46,1 V
	Corrente di corto circuito, I _{sc}	18,62 A
	Efficienza del modulo	21,6 %

• **Inverter di stringa**

Per consentire la trasformazione da corrente in continua in corrente alternata è necessaria l'installazione di appositi convertitori statici di energia "Inverter". Per il presente progetto è previsto l'impiego di inverter di stringa. Gli inverter scelti hanno le seguenti caratteristiche:

Inverter 225 kVA	Numero di inverter	28
	Corrente massima per MPPT	30 A
	Numero di MPPT	12
	Massima tensione d'ingresso MPPT	1500 V
	Corrente AC massima	180,5 A
	Tensione d'uscita BT per singolo inverter	800 V
	Rendimento massimo	98,8%
	Numero totale di Inverter	28
	Numero di Inverter Lotto 1	10
	Numero di Inverter Lotto 2	3
	Numero di Inverter Lotto 3	12
	Numero di Inverter Lotto 8	3
	Numero di Stringhe per inverter	Variabile, previsti: <ul style="list-style-type: none"> • 22 inverter da 12 stringhe • 3 inverter da 13 stringhe • 1 inverter da 14 stringhe • 2 inverter da 15 stringhe
Inverter 320 kVA	Numero di inverter	137
	Corrente massima per MPPT	40 A
	Numero di MPPT	12
	Massima tensione d'ingresso MPPT	1500 V
	Corrente AC massima	254 A
	Tensione d'uscita BT per singolo inverter	800 V
	Rendimento massimo	98,8%
	Numero totale di Inverter	137
	Numero di Inverter Lotto 4	46
	Numero di Inverter Lotto 5	48
	Numero di Inverter Lotto 6	8
	Numero di Inverter Lotto 7	35
	Numero di Stringhe per inverter	Variabile, previsti: <ul style="list-style-type: none"> • 100 inverter da 17 stringhe • 37 inverter da 18 stringhe

Cablaggi	
Cavo di stringa	FG21M21 10 mmq
Cavo String Inverter – Transformation Unit	ARG7R - 300mmq
CAVO media tensione	RG7H1R - 95/240/630 mmq

• Trasformatori BT/MT

Prima di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di trasmissione nazionale, considerata la potenza da installare di 50.895,90 kW per quanto previsto dalle normative vigenti (CEI 0-16), è necessario effettuare un innalzamento preliminare del livello di tensione dagli 800 V in uscita dai convertitori statici a 36.000 V. A tal fine sarà previsto un adeguamento delle Transformation Units, sia in termini di step-up trasformer MT/36 kV che dei quadri di protezione MT (da 50 KA), a fronte di un aumento di spazio per i locali armadi e per il trasformatore di potenza.

Verranno utilizzati trasformatori BT/MT, della tipologia in olio con le caratteristiche riportate di seguito:

Trasformatori BT/MT	Potenza nominale	3000 kVA / 1600 kVA
	Taglia Transformation Units	2700 kVA / 2280 kVA / 2560 kVA / 2250 kVA / 1920 kVA / 1280 kVA / 675 kVA
	Tensione secondaria	800 V
	Livello di isolamento	36 kV
	Tensione Primario	30 kV
	Tensione Ucc %	6 %
	Numero totale	N.21 (n. 1 x 2700 kVA + n.11 x 2280 kVA + n.2 x 2560 kVA + n.1 x 2250 kVA + n.3 x 1920 kVA + n.1 x 1280 kVA + n.2 x 675 kVA)
	Transformation Units Lotto 1	n.1 x 2250 kVA
	Transformation Units Lotto 2	n.1 x 675 kVA
	Transformation Units Lotto 3	n.1 x 2700 kVA
	Transformation Units Lotto 4	6 (n.4 x 2880 kVA + n.1 x 1920 kVA + n.1 x 1280 kVA)
	Transformation Units Lotto 5	6 (n.4 x 2880 kVA + n.2 x 1920 kVA)
	Transformation Units Lotto 6	n.1 x 2560 kVA
	Transformation Units Lotto 7	4 (n.3 x 2880 kVA + n.1 x 2560 kVA)
Transformation Units Lotto 8	n.1 x 675 kVA	

5. Caratterizzazione acustica dell'Area

L'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto si caratterizza per la presenza di ampi appezzamenti di terreni di natura agricola destinati per lo più a Pascolo ovino ed in minima parte bovino. Da un punto di vista antropico sono presenti numerosi ruderi o immobili abbandonati, per lo più masserie un tempo utilizzate dagli stessi agricoltori della zona, oggi oramai non più funzionali al sistema agricolo e zootecnico moderno. Solo in qualche caso è stata osservata presenza antropica stabile, seppur la stessa è comunque legata alla presenza di lavoratori stagionali o guardiani a cui è affidato il controllo dei terreni agricoli annessi.

Da un punto di vista acustico i principali apporti sono riconducibili alle lavorazioni agricole nel corso del giorno, soprattutto in concomitanza dell'aratura dei terreni e della semina di erba medica e trifoglio. Altra peculiarità è la presenza di greggi ovini e mandrie bovine dotati di campanacci, che sono ben udibili anche a distanza e rendono il clima acustico della zona molto peculiare, soprattutto nel corso della notte. In questo periodo dell'anno, peraltro, gran parte dei greggi di ovini presenti solitamente, non sono li presenti perché trasferiti in zone più a valle, motivo per cui vengono meno importanti apporti acustici, soprattutto in relazione ai campanacci sopra citati, oltre all'assenza dei cani da pastore, anch'essi solitamente molto numerosi nella zona.

Per il resto la zona non presenta industrie né strade particolarmente trafficate, anche perché quelle interne sono difficilmente percorribili con mezzi convenzionali, con un clima acustico complessivo molto silenzioso, ad eccezione come detto sopra delle zone in cui pascolano ovini e bovini.

Il Comune di Centuripe non risulta al momento dotato 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.

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 ed aree di aggregazione antropica di particolare rilevanza che possano essere disturbati dalle sorgenti acustiche previste dal 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 14, 15 e 16/02/2023, dal Dott. Salvatore Gionfrida (tecnico competente in acustica ambientale), 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.

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 dagli estratti di foto satellitare delle aree coinvolte di seguito riportati in figura.



Figura 4 - Posizionamento delle Postazioni di Misura fonometrica su estratti di foto satellitare

Le Postazioni P3 e P5 sono riferite essenzialmente alle aree acusticamente coinvolte nei cicli produttivi previsti sul Lotto 5, la Postazione P10 sui Lotti 1 e 3, la Postazione P4 sul Lotto 8, le Postazioni P6 e P7 sul Lotto 6, mentre le restanti Postazioni sulle attività previste nel Lotto 4. Non si prevedono recettori sensibili invece in relazione agli apporti prodotti dai cicli produttivi dell'impianto relativamente ai Lotti 2 e 7. Tutti i dettagli relativi alla caratterizzazione acustica dell'area ed alle misurazioni strumentali condotte nelle postazioni di misura sono riportati nelle seguenti Schede Postazioni di Misura Pn.

6.1. Misure Fonometriche e 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 il set di misure fonometriche per la caratterizzazione ante operam del Rumore Residuo, da cui è evidente come la variazione sia pari a 0.0 dB, ossia assolutamente conforme.

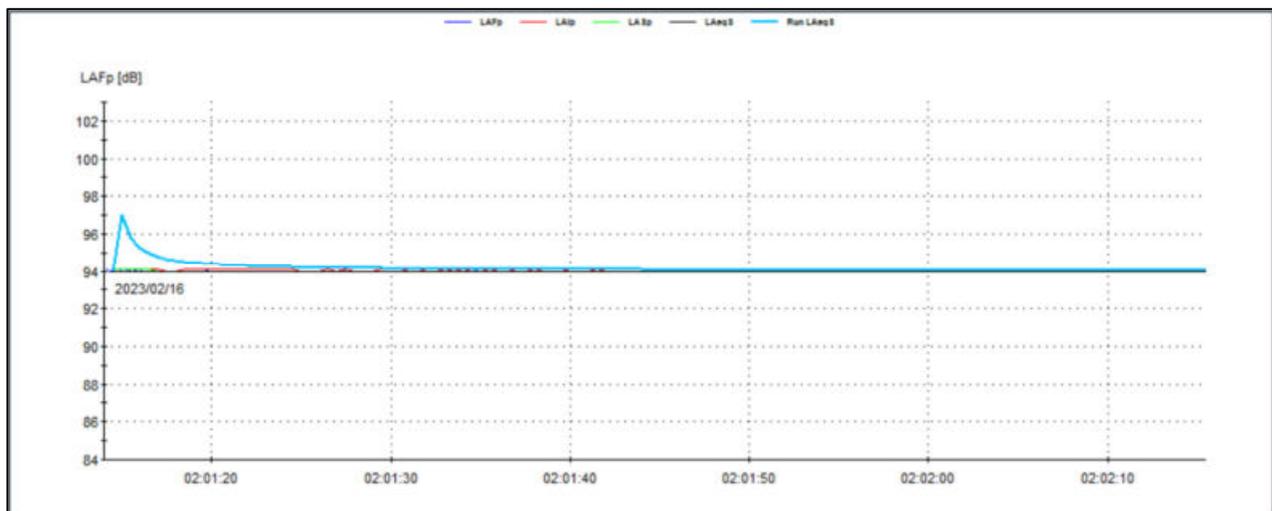
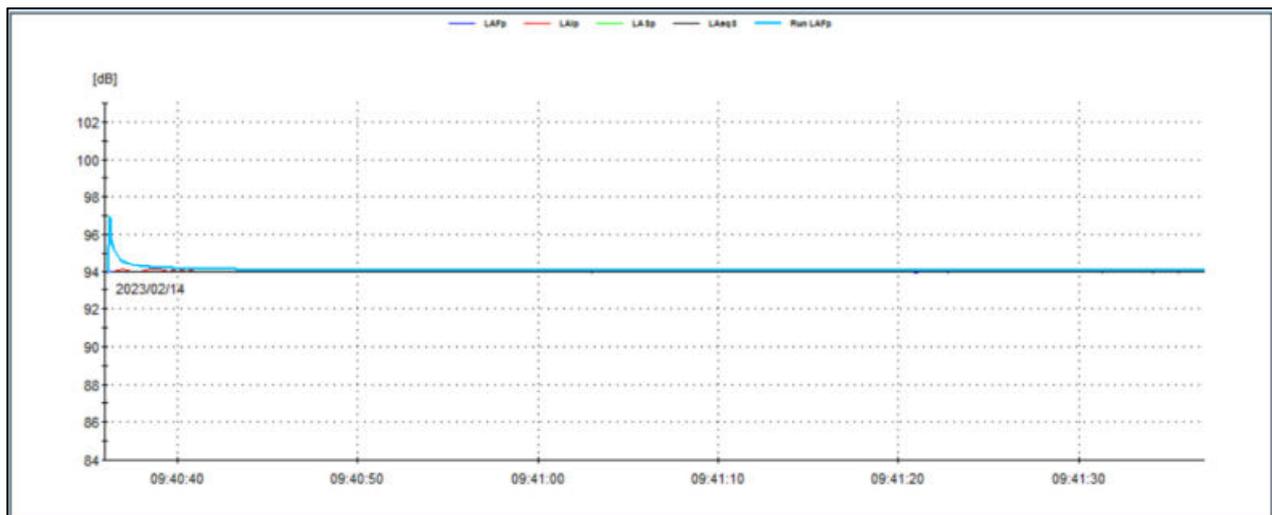


Figura 5 - Taratura Fonometro Ante Operam – Cal. 94,0 dB - Taratura Fonometro Post Operam – Cal. 94,0 dB

Postazione P7 (Località M. la Guardia)

Numero di misure eseguite: <u>20</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>14/02/2023</u>	Ora di inizio: 09:44:11
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in adiacenza a due immobili di campagna in buone condizioni strutturali ed utilizzati molto probabilmente nei periodi primaverile ed estivo. I due fabbricati sono composti da un unico piano e non presentano recinzioni perimetrali. L'accesso è garantito da una strada vicinale in condizioni precarie, da cui poi si parte un vialetto di accesso con base in cemento antiscivolo che raggiunge i due caseggiati. Nell'intorno sono presenti alberi ad alto fusto ed un uliveto ben curato.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci pascolo Bovini in lontananza
 Sorgenti secondarie: Passaggio Aerei in Quota + cinguettio avifauna locale

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 14.784134° Latitudine: 37.576159° S.l.m.: 274m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 0 - 1 m/s
 Temperatura T: 9°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 36,9 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 40,0 dB(A)**
 Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 76,9 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

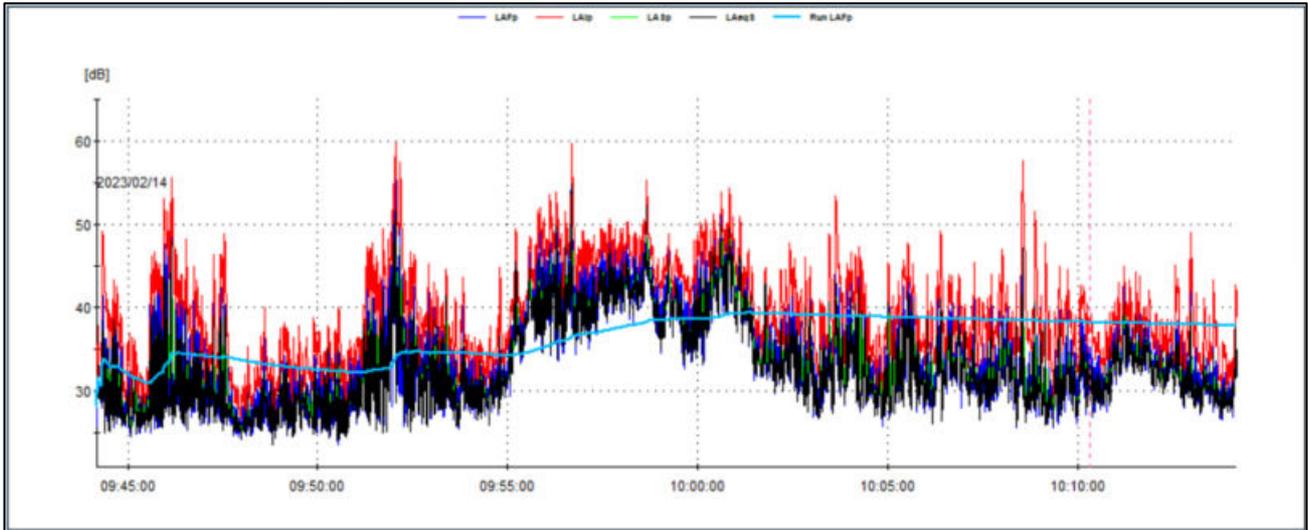
HD2110L

Calibratore

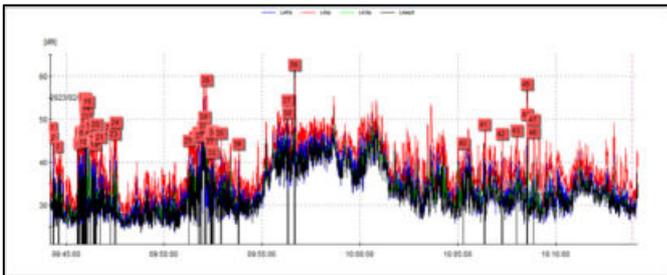
HD2020

Microfono

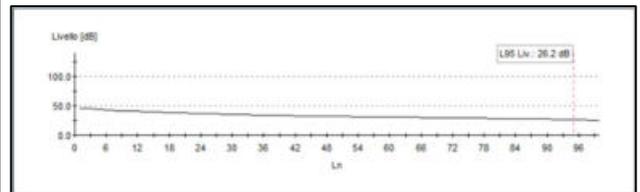
377B02



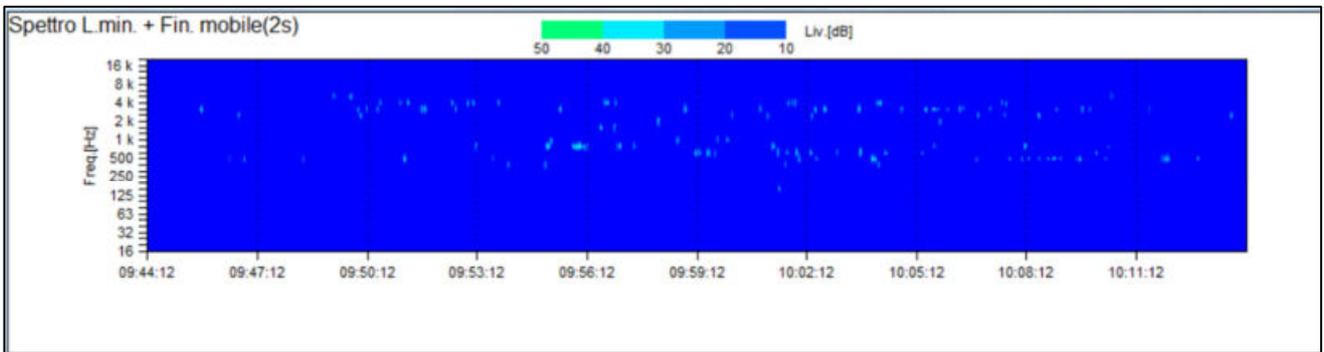
Andamento LAeq P7 – Ante Operam Day



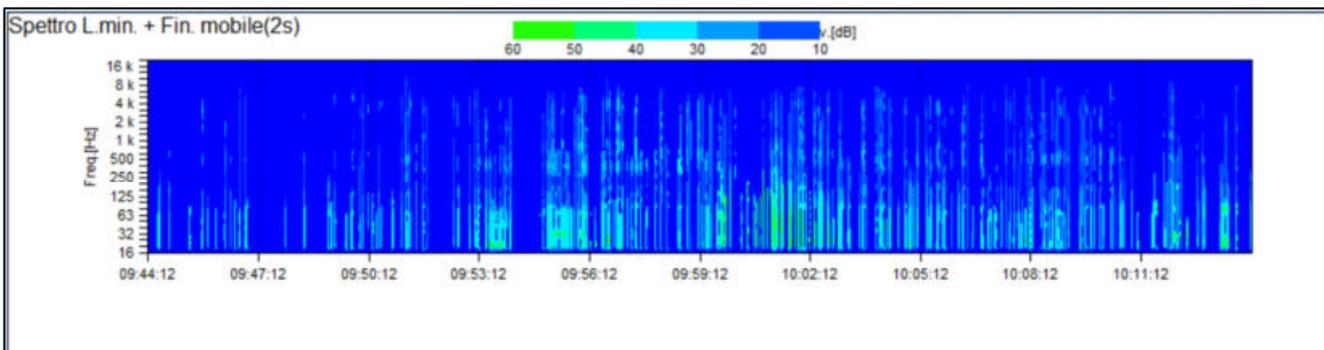
Componenti Impulsive Misura P7 –Correzione al LAeq + 3 dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isononiche Misura P7 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P7

Postazione P10 (Località San Todaro)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 2	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>14/02/2023</u>	Ora di inizio: 10:32:16
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un antico casale rurale oggi adibito a rimmessaggio attrezzi agricoli, seppur in stato di abbandono. L'immobile domina l'intera vallata Todaro e si colloca al centro di ampi terreni coltivati, oggi utilizzati prevalentemente per pascolo bovino. L'accesso avviene direttamente dalla strada parzialmente asfaltata che circola sul fondo valle e che collega la SP50 con la SP41. Nessun segno di antropizzazione recente, con le porte dell'immobile sbarrate e serrate con catene e lucchetti.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci dei Bovini in lontananza
 Sorgenti secondarie: Passaggio Aerei in Quota

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.775128° Latitudine: 37.579760° S.l.m.: 279 m

Quota altimetrica

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 1-2 m/s
 Temperatura T: 11°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 28,3 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 31,5 dB(A)**
 Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 80,9 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

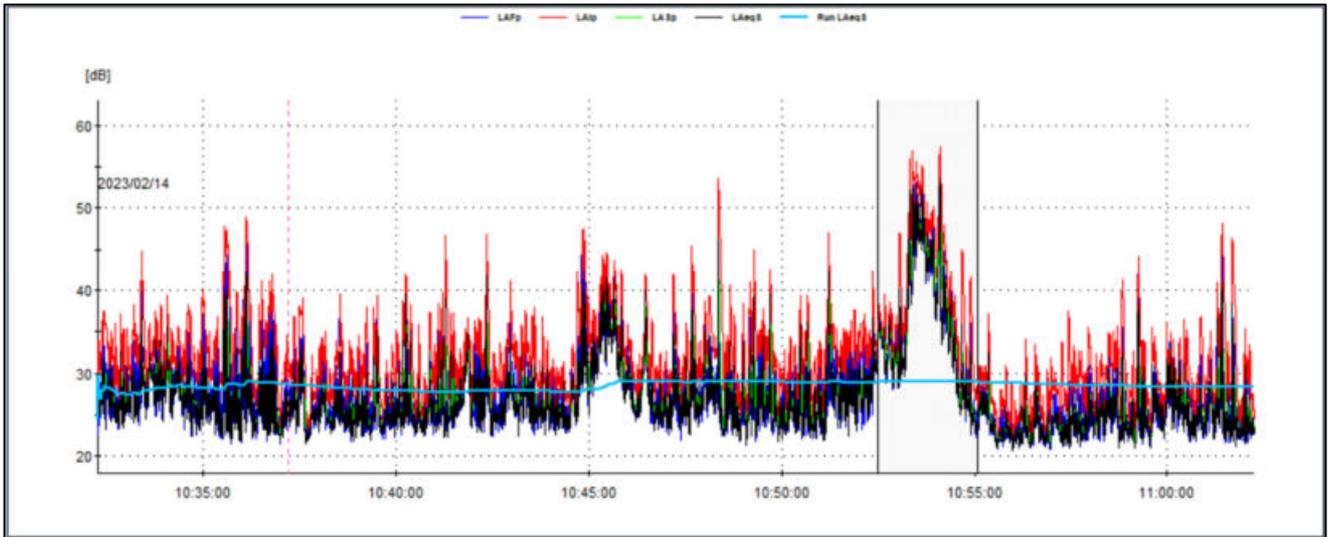
HD2110L

Calibratore

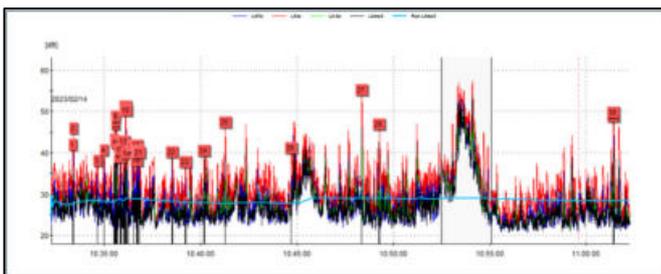
HD2020

Microfono

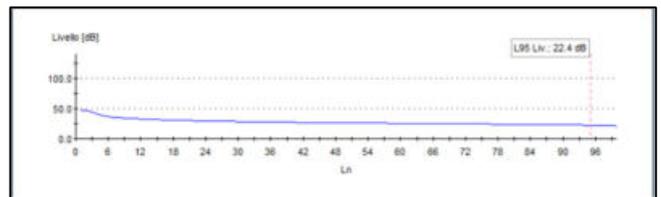
377B02



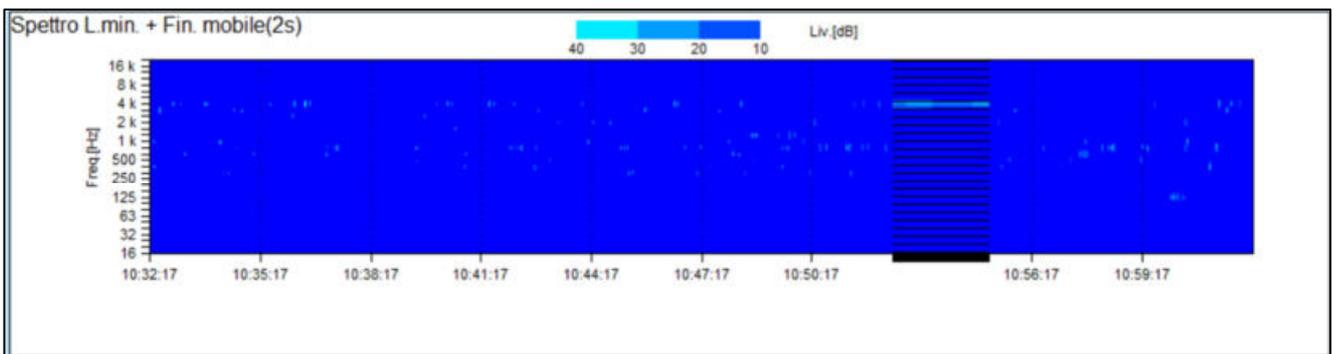
Andamento LAeq P10 – Ante Operam Day – Mascheramento per avvicinamento auto proprietario



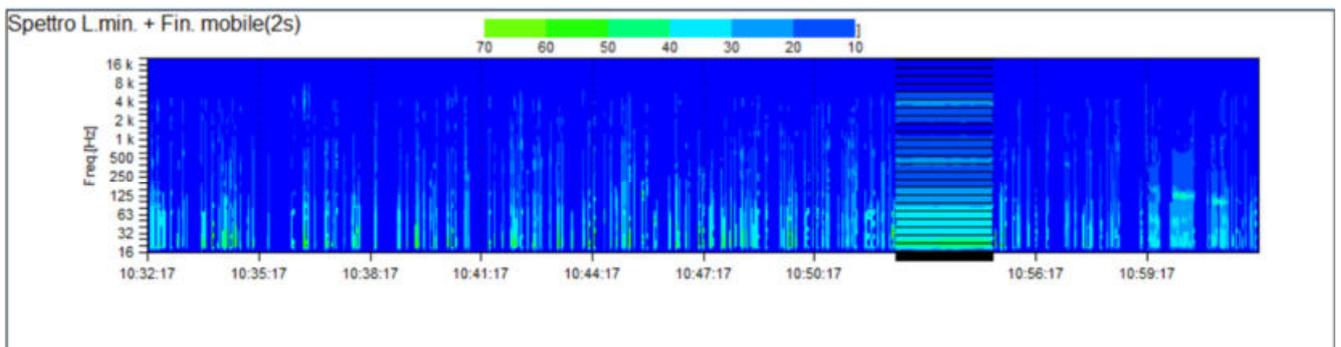
Componenti Impulsive Misura P10 –Correzione al LAeq + 3dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P10 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P10

Postazione P2 (Località Rocca Falcone)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 3	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>14/02/2023</u>	Ora di inizio: 11:29:53
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un fabbricato abbandonato posto sulla sommità di una collina. L'intera collina risulta recintata ed è presente un cancello di ingresso sul lato ovest, da dove tramite una strada carrareccia è possibile accedere sia l'immobile posto in sommità sia ad una secondo fabbricato posto più sul lato opposto della postazione ad una quota inferiore al primo.

Annotazioni

Sorgente principale: Attività agricole in lontananza + campanacci Ovini in lontananza
Sorgenti secondarie: Passaggio aerei in quota + cinguettio avifauna locale

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.788309°

Latitudine: 37.582711°

Quota altimetrica

S.l.m.: 336 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest

Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s

 Temperatura T: 15°C

Cielo: Sereno

Misure fonometriche

 Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 32,5 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 35,5 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 84,3 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

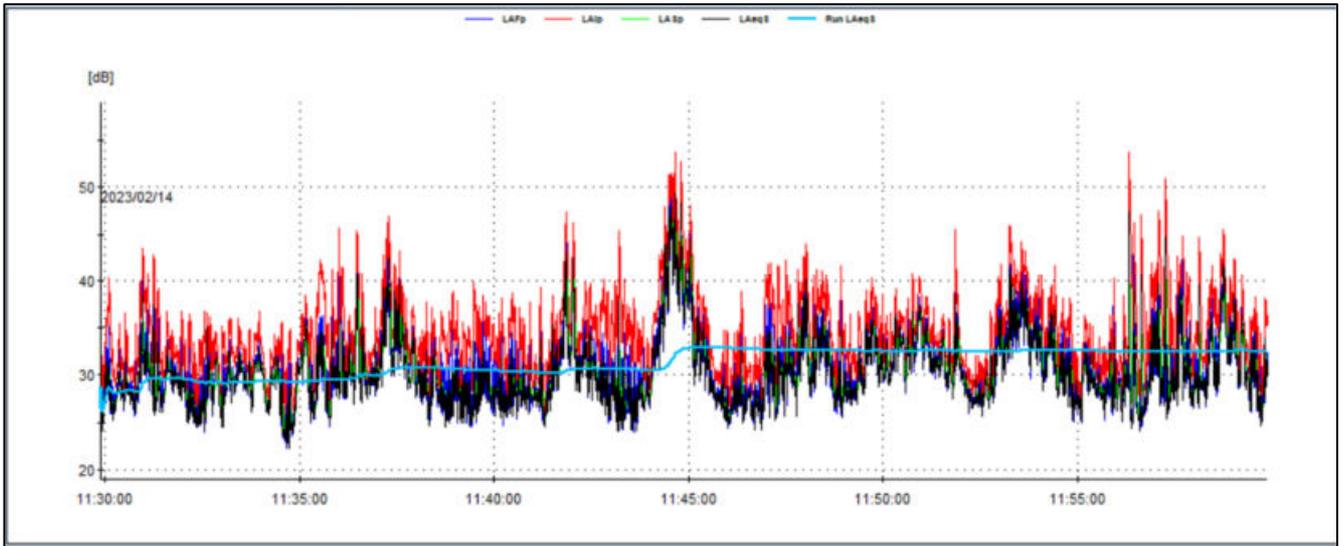
HD2110L

Calibratore

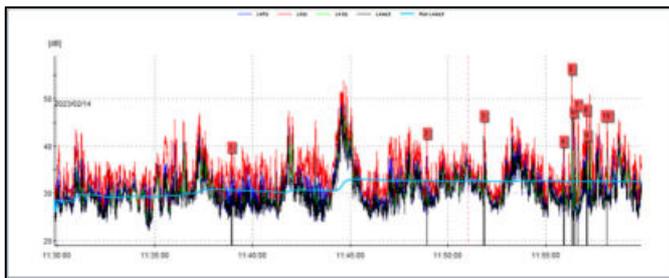
HD2020

Microfono

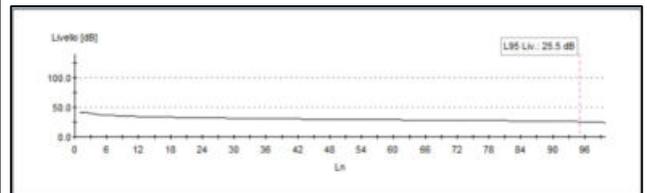
377B02



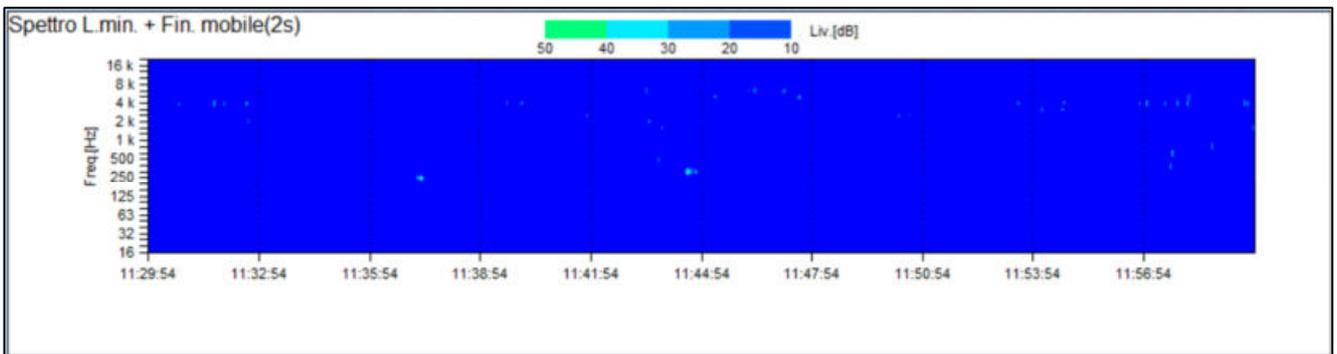
Andamento LAeq P2 – Ante Operam Day



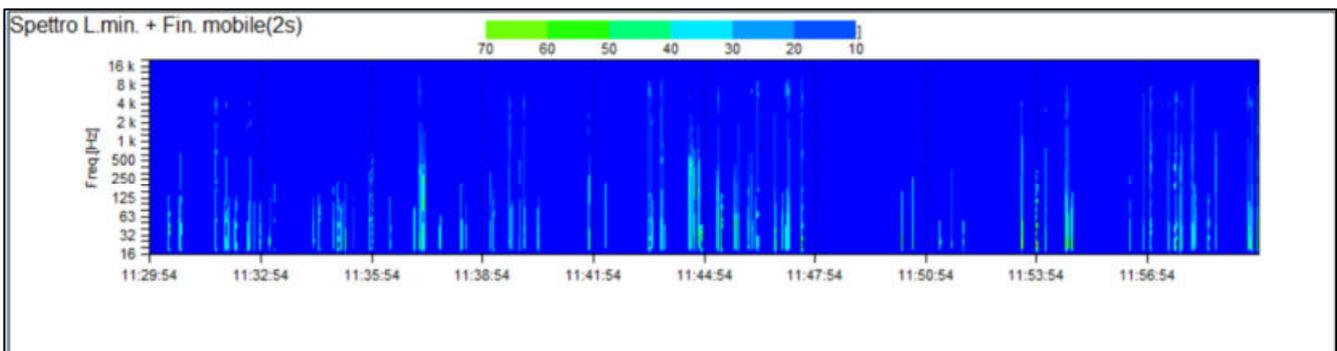
Componenti Impulsive Misura P2 –Correzione al LAeq + 3dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P2 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P2

Postazione P3 (Località Vallone Todaro)

Numero di misure eseguite: <u>20</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>14/02/2023</u>	Ora di inizio: 13:56:26
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca lungo la sponda del Vallone Todaro, alla base di cui circola la strada parzialmente asfaltata che collega la SP50 con la SP41. Nell'intorno sono presenti piante di ulivo ben curate e poste in modo ordinato lungo un sistema a gradoni che si eleva sul fianco della collina. In prossimità della postazione è presente un Fabbricco rurale a cui è possibile accedere tramite una strada sterrata che circola lungo il perimetro sud est dell'uliveto, dove è presente un cancello. Non sono stati osservati segni di presenza antropica nel corso del rilievo.

Annotazioni

Sorgente principale: Fruscio della vegetazione
Sorgenti secondarie: Avifauna locale + campanacci di ovini in lontananza

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.787443° Latitudine: 37.565799° S.l.m.: 222 m

Quota altimetrica

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s
Temperatura T: 18°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: dB(A) - 38,9 Leq(A) Corretto: 39,0 dB(A)

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 93,6 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

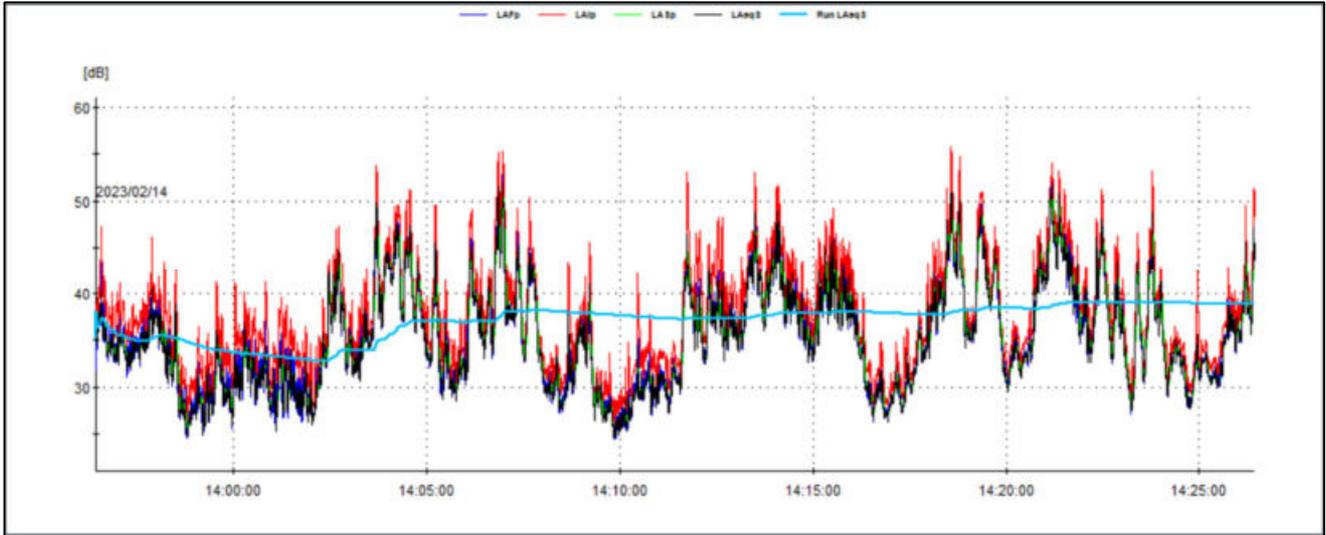
HD2110L

Calibratore

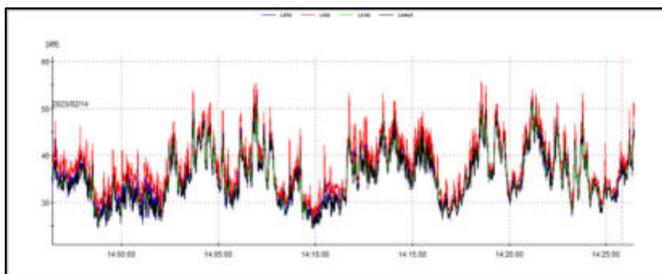
HD2020

Microfono

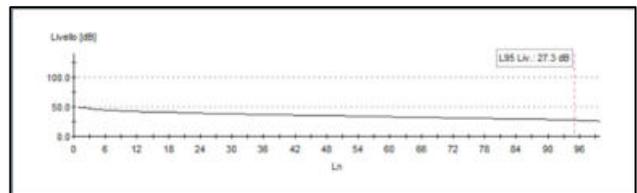
377B02



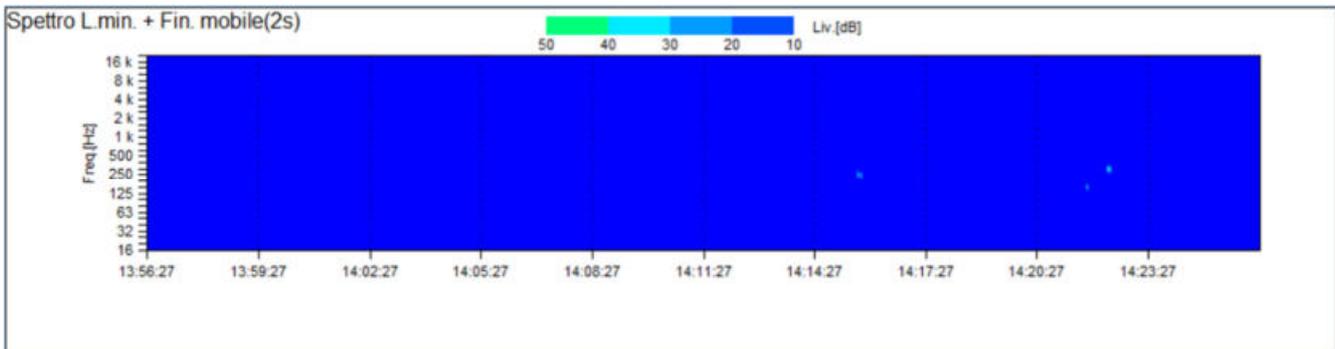
Andamento LAeq P3 – Ante Operam Day



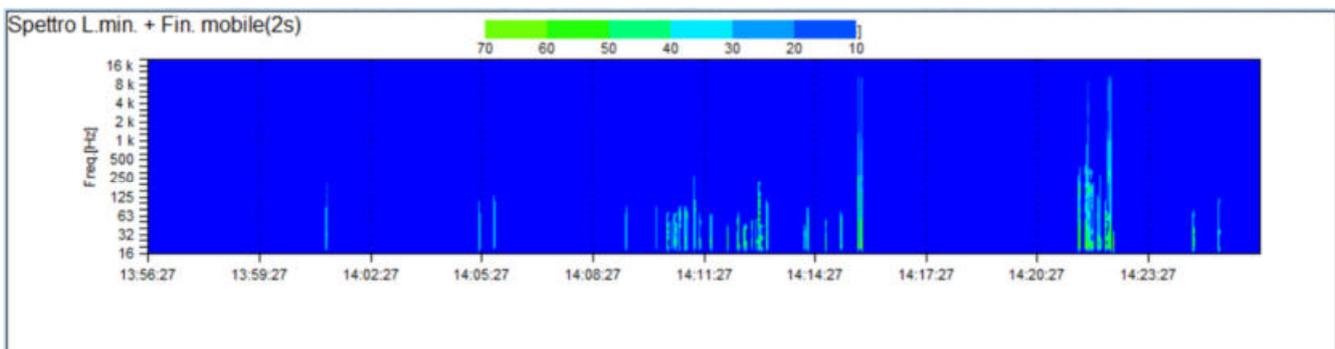
Componenti Impulsive Misura P3 – Nessuna Correzione al LAeq



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P3 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P3

Postazione P9 (Località San Todaro)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 5	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: Diurno	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>14/02/2023</u>	Ora di inizio: 15:15:04
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca all'interno di una piccola azienda agricola, dove è presente un fabbricato abitato e diversi recinti di Ovini posti nell'intorno. Sono presenti anche due tettoie per rimessaggio attrezzi agricoli e sono presenti alcuni cani pastore connessi all'allevamento di ovini. Nell'intorno sono presenti soltanto terreni agricoli destinati al pascolo recintati. Il fabbricato è usato quale punto di ritrovo per diversi allevatori di zona.

Annotazioni

Sorgente principale: abbaio cani e campanacci di ovini

Sorgenti secondarie: campanacci di bovini in lontananza + fruscio della vegetazione

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.778617°

Latitudine: 37.575269°

Quota altimetrica

S.l.m.: 250m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest

Velocità del vento VV: 2 – 3 m/s

Temperatura T: 18°C

Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: $dB(A) - 37,1$ **Leq(A) Corretto: 40,0 dB(A)**

Livello massimo di picco $LCpkmax$ [dB]: 89,9 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

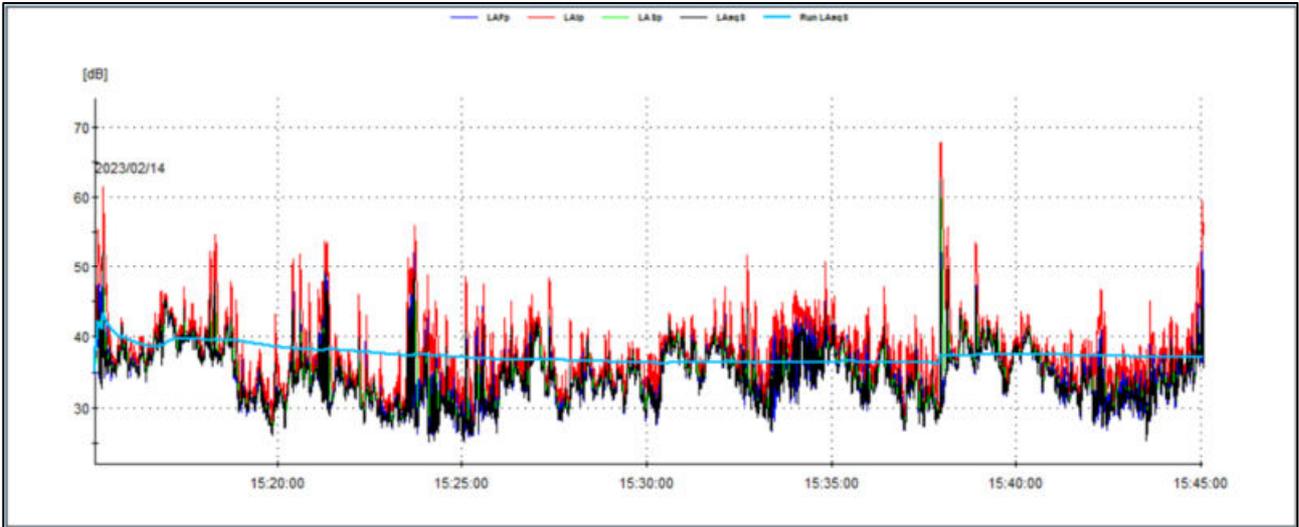
HD2110L

Calibratore

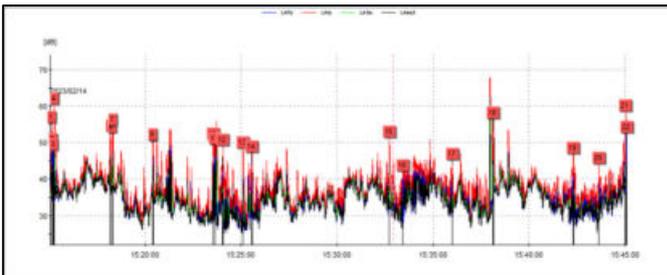
HD2020

Microfono

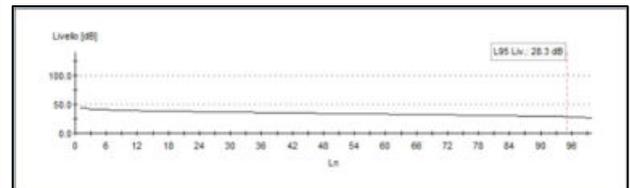
377B02



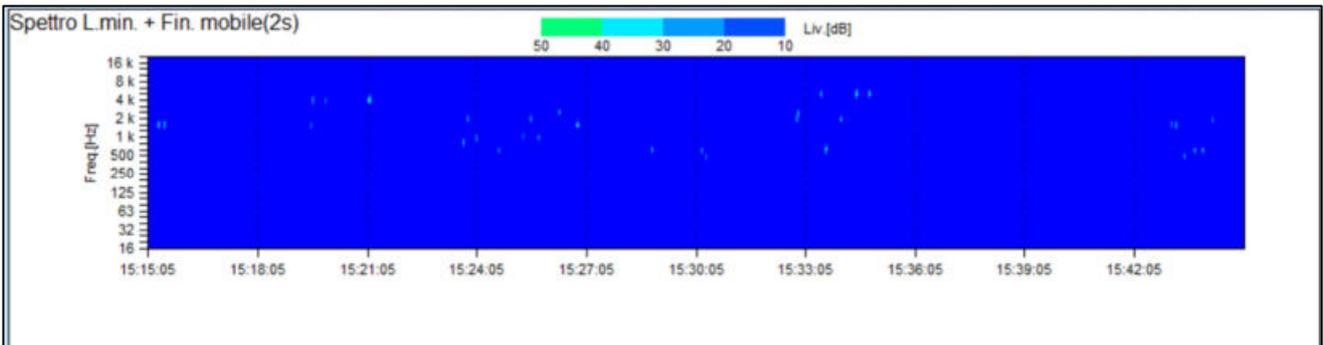
Andamento LAeq P9 – Ante Operam Day



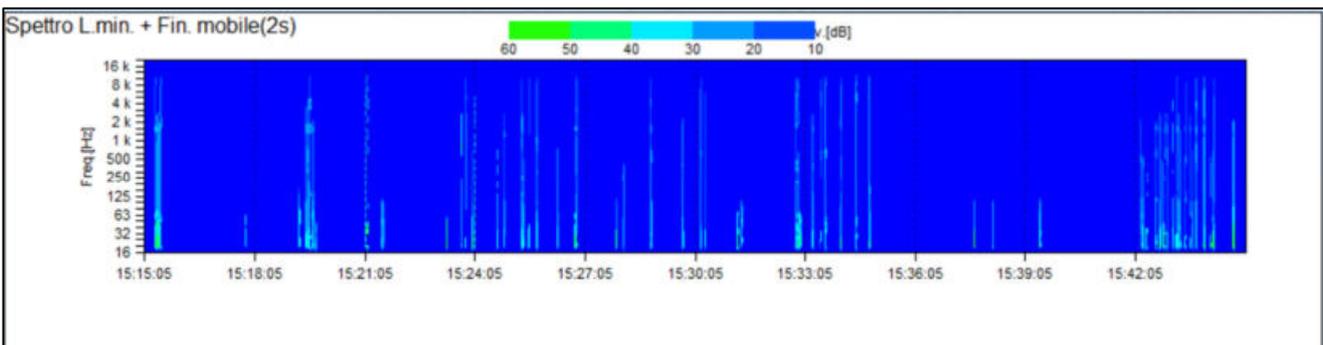
Componenti Impulsive Misura P9 –Correzione al LAeq +3dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isononiche Misura P9 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P9

Postazione P6 (Località Vallone Todaro)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 6	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: Diurno	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>14/02/2023</u>	Ora di inizio: 16:03:19
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca alla sommità di un fianco collinare coltivato ad uliveto ed è raggiungibile tramite una strada ad alevata pendenza con fondo in cemento battuto. Al momento la strada presenta vegetazione spontanea al di sopra, sintomo di abbandono. In prossimità della postazione troviamo un fabbricato rurale in stato anch'esso di abbandono. Nell'intorno è presente un ampio terreno coltivato ad uliveto.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci bovini in lontananza

Sorgenti secondarie: avifauna locale

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.784061°

Latitudine: 37.573457°

Quota altimetrica

S.l.m.: 257 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest

Velocità del vento VV: 1 – 2 m/s

Temperatura T: 15°C

Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: dB(A) – 33,0 $Leq(A)$ Corretto: 33,0 dB(A)

Livello massimo di picco $LCpkmax$ [dB]: 88,8 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

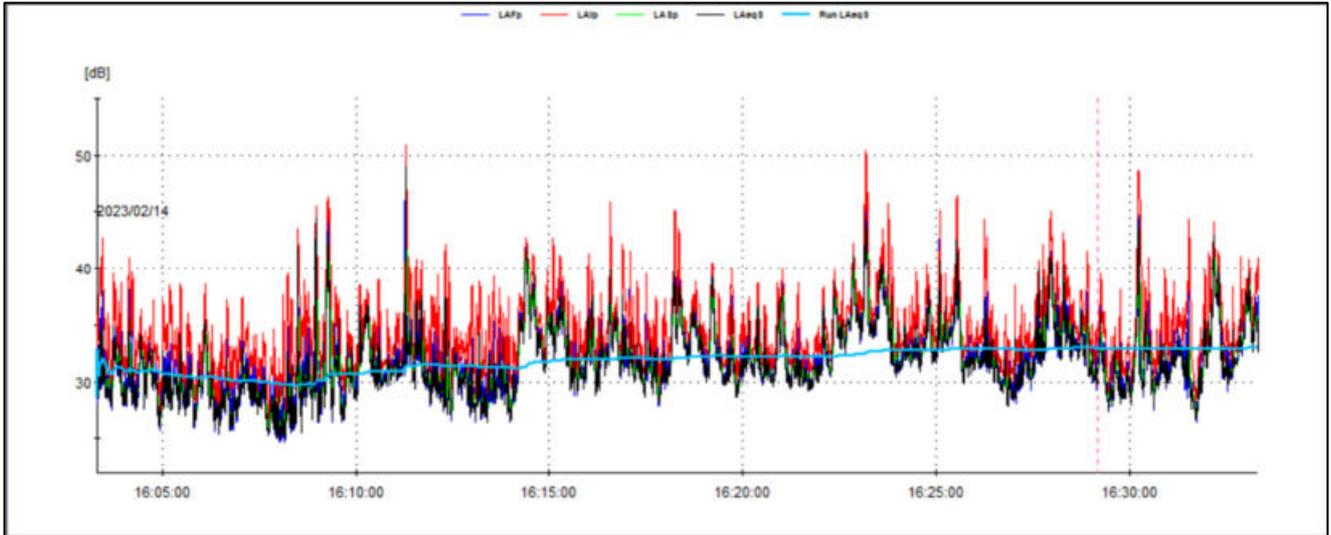
HD2110L

Calibratore

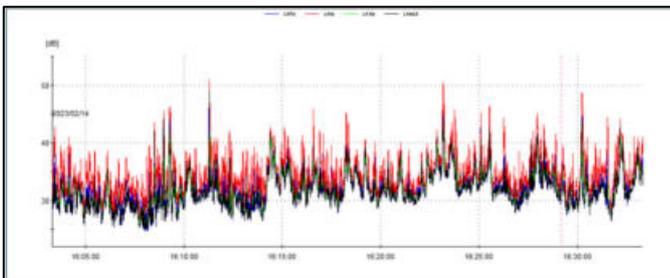
HD2020

Microfono

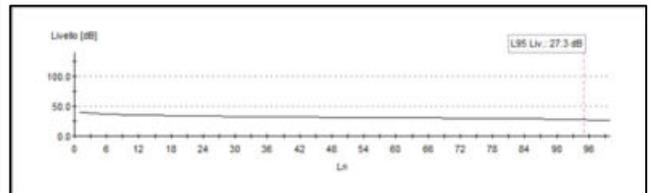
377B02



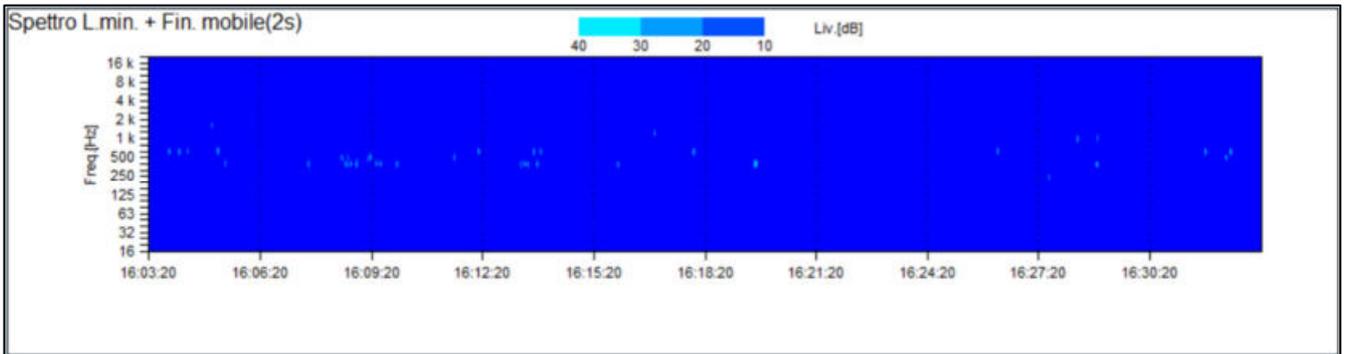
Andamento LAeq P6 – Ante Operam Day



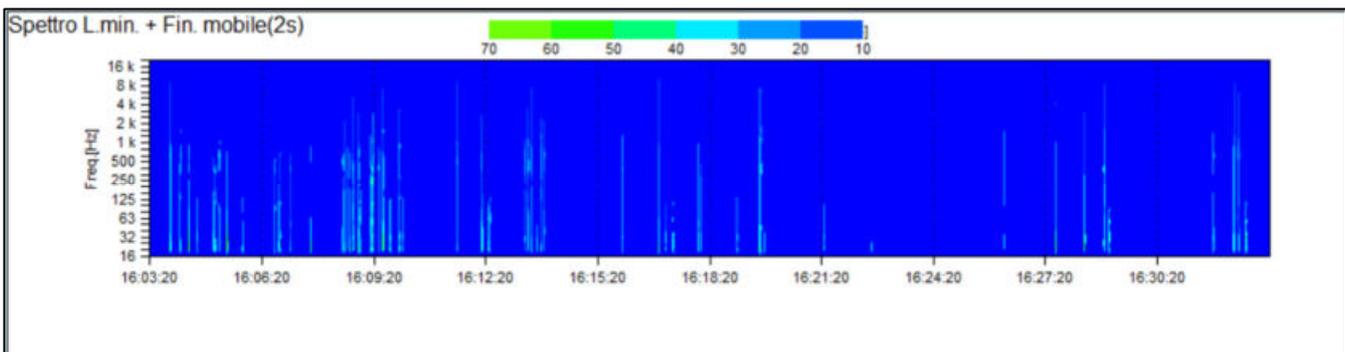
Componenti Impulsive Misura P6 – Nessuna correzione al LAeq



Livelli Percentili %



Componenti Tonal + Isofoniche Misura P6 – Nessuna correzione al LAeq



Componenti Tonal e di Bassa Frequenza Misura P6

Postazione P9 (Località San Todaro)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 7	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Notturmo</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>14/02/2023</u>	Ora di inizio: <u>22:10:40</u>
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un fabbricato abbandonato posto sulla sommità di una collina. L'intera collina risulta recintata ed è presente un cancello di ingresso sul lato ovest, da dove tramite una strada carrareccia è possibile accedere sia l'immobile posto in sommità sia ad una secondo fabbricato posto più sul lato opposto della postazione ad una quota inferiore al primo.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci ovini nell'ovile + fruscio oggetti e vegetazione
 Sorgenti secondarie: Campanacci bovini in lontananza + abbaio cani

Coordinate geografiche
Quota altimetrica

Longitudine: 14.778617° Latitudine: 37.575269° S.l.m.: 250m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 1 – 2 m/s
 Temperatura T: 6°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: dB(A) – 32,2 Leq(A) Corretto: 38,0 dB(A)

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 99,0 dB


Periodo di misura

Notturmo

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

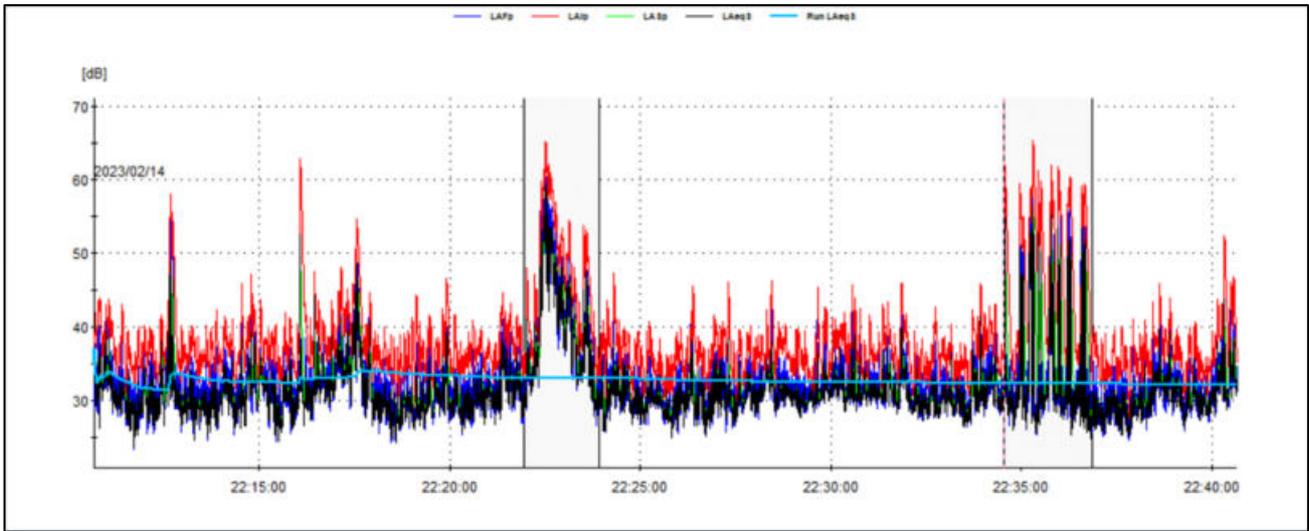
HD2110L

Calibratore

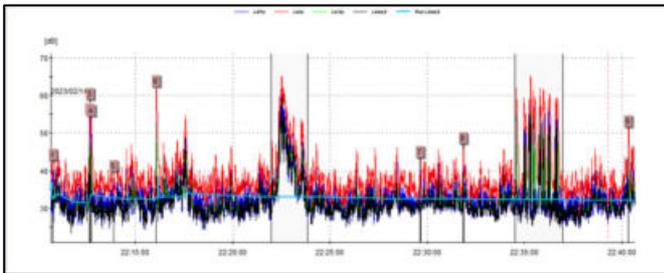
HD2020

Microfono

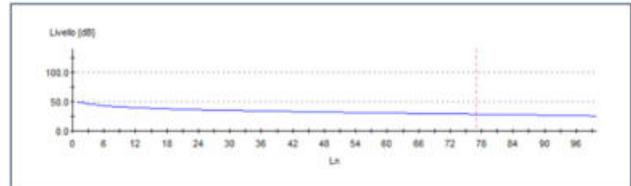
377B02



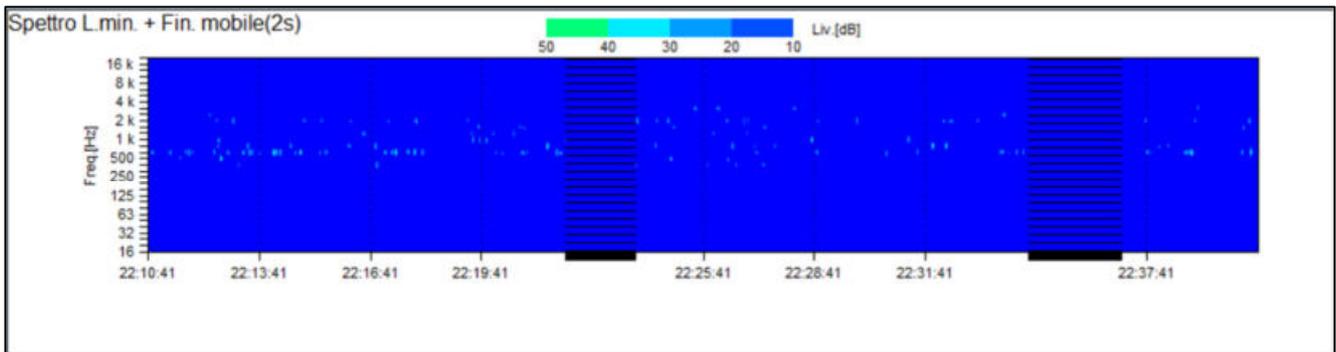
Andamento LAeq P9 – Ante Operam Night – Maschermaneti per avvicinamento cucciolo di cane da pastore



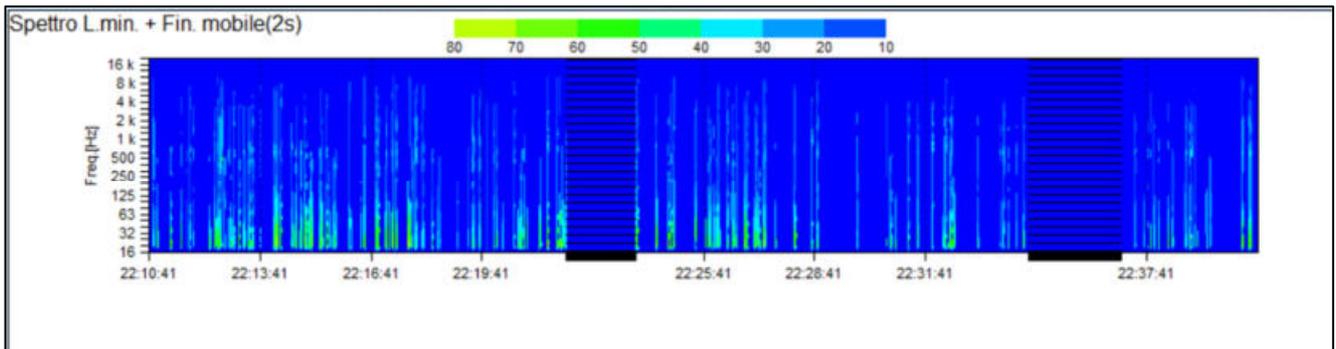
Componenti Impulsive Misura P9 –Correzione al LAeq +3 dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P9 –Correzione al LAeq per CT persistente con frequenza da 630 Hz + 3dB



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P9

Postazione P2 (Località Rocca Falcone)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 8	Posizione di misura: 2
Periodo di misura: <u>Notturmo</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>14/02/2023</u>	Ora di inizio: <u>22:58:13</u>
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in adiacenza ad una vecchia masseria piano terra non più utilizzata ed in stato di parziale abbandono, composta da diversi immobili. Nell'intorno sono presenti terreni agricoli coltivati e diversi altri immobili in parte frequentati ed in grossa parte abbandonati anch'essi. L'accesso è garantito da una strada sterrata che si diparte direttamente dalla SS 455. Non è presente una recinzione perimetrale ne un cancello di accesso agli immobili, ne sono presenti segni di antropizzazione recente.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci di ovini in lontananza
Sorgenti secondarie: fauna locale

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.788309°

Latitudine: 37.582711°

S.l.m.: 336 m

Quota altimetrica

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da NordOvest

Velocità del vento VV: 0 – 2 m/s

Temperatura T: 5°C

Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: dB(A) – 23,4 Leq(A) Corretto: 29,5 dB(A)

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 78,9 dB



Periodo di misura

Notturmo

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

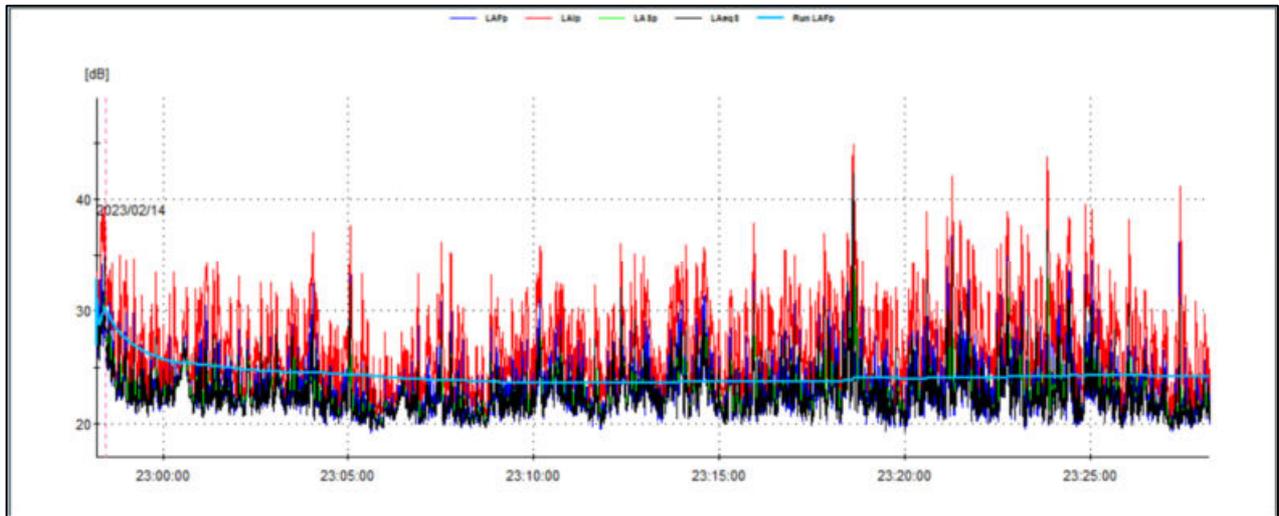
HD2110L

Calibratore

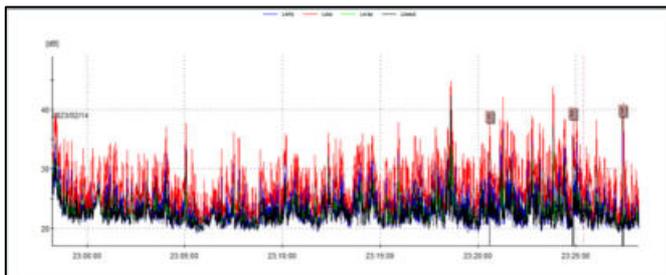
HD2020

Microfono

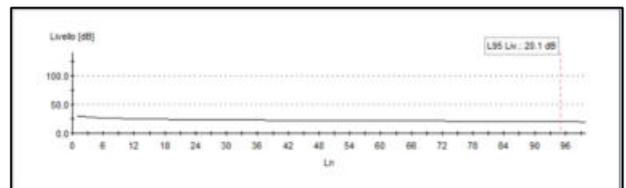
377B02



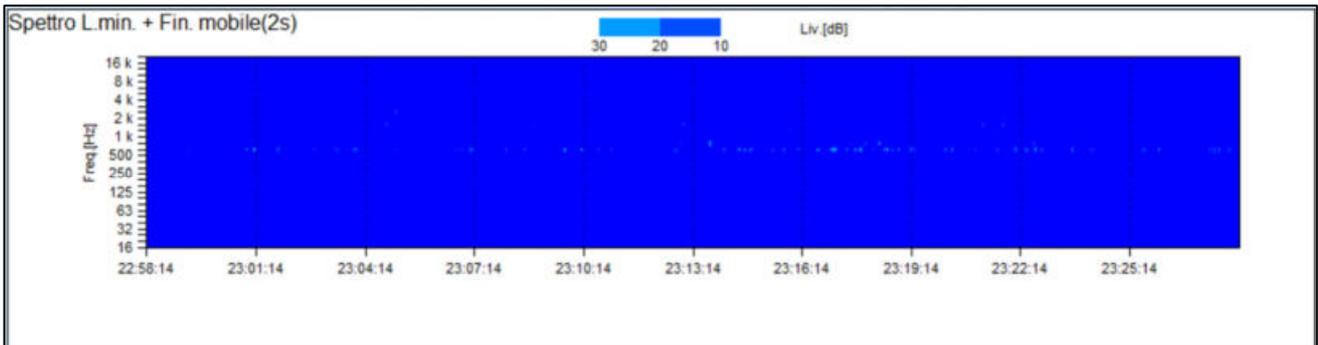
Andamento LAeq P2 – Ante Operam Night



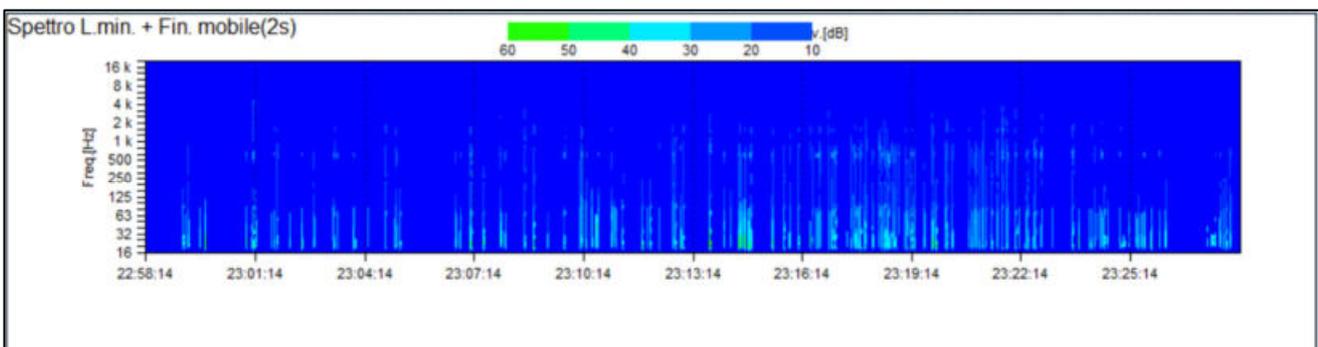
Componenti Impulsive Misura P2 – Correzione al LAeq + 3dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P2 –Correzione al LAeq per CT persistente con frequenza a 630 Hz + 3dB



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P2

Postazione P10 (Località San Todaro)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 9	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Notturmo</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>15/02/2023</u>	Ora di inizio: 00:26:02
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un antico casale rurale oggi adibito a rimmessaggio attrezzi agricoli, seppur in stato di abbandono. L'immobile domina l'intera vallata Todaro e si colloca al centro di ampi terreni coltivati, oggi utilizzati prevalentemente per pascolo bovino. L'accesso avviene direttamente dalla strada parzialmente asfaltata che circola sul fondo valle e che collega la SP50 con la SP41. Nessun segno di antropizzazione recente, con le porte dell'immobile sbarrate e serrate con catene e lucchetti.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci dei Bovini in lontananza
Sorgenti secondarie: Fauna notturna locale

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.775128° Latitudine: 37.579760° S.l.m.: 279 m

Quota Altimetrica

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 1 – 2 m/s
Temperatura T: 4°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 24,0 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 27,0 dB(A)**
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 87,3 dB



Periodo di misura

Notturmo

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

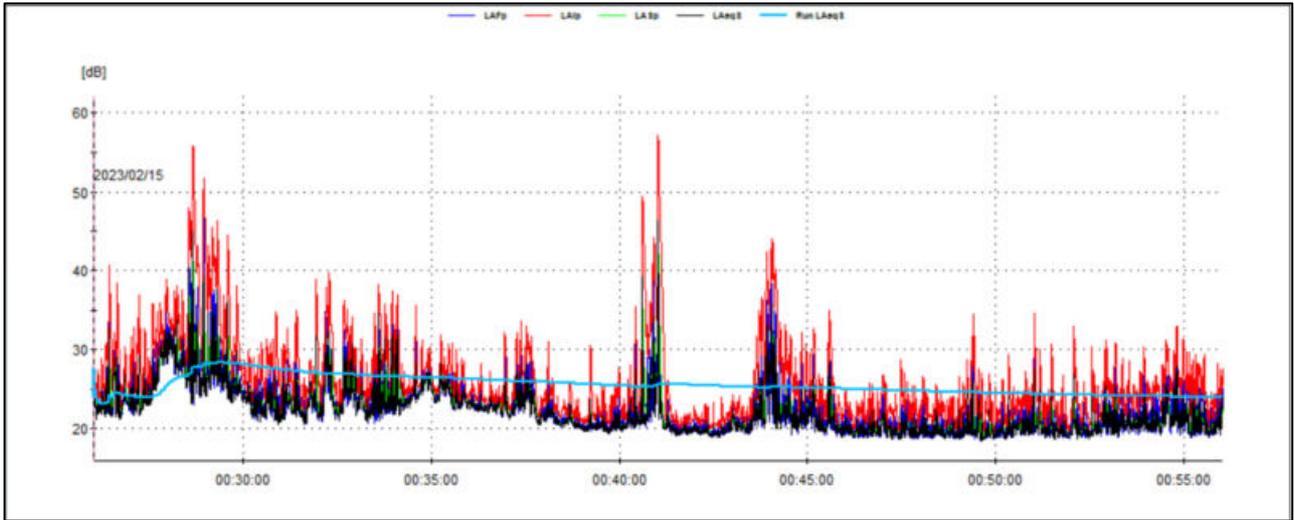
HD2110L

Calibratore

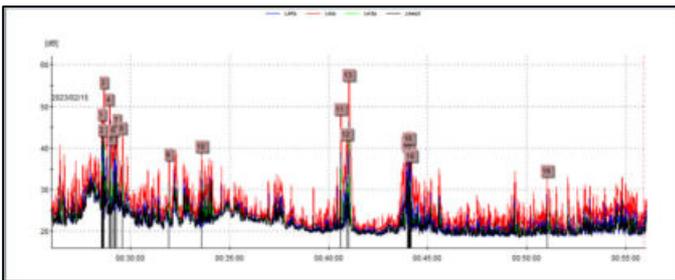
HD2020

Microfono

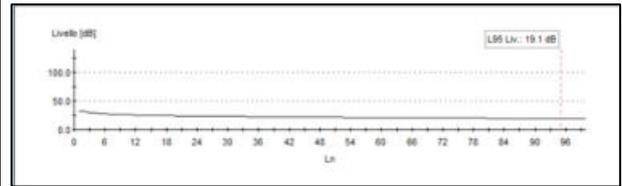
377B02



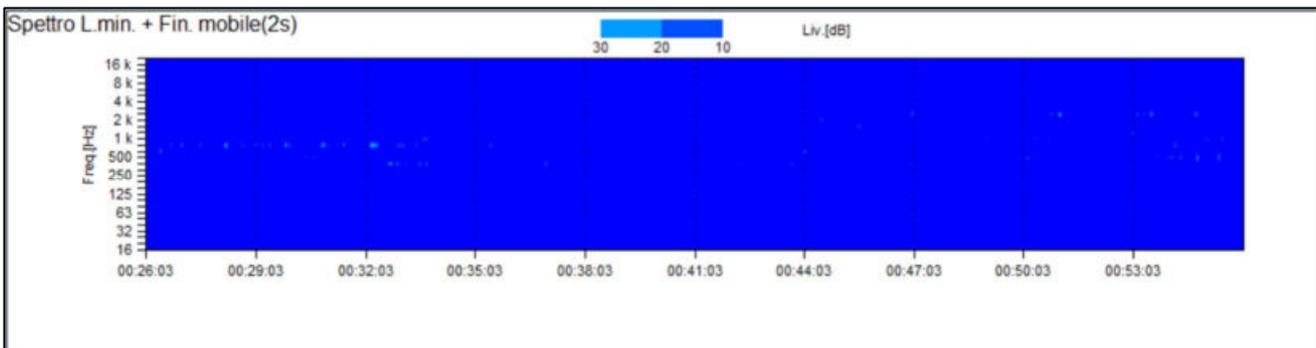
Andamento LAeq P10 – Ante Operam Night



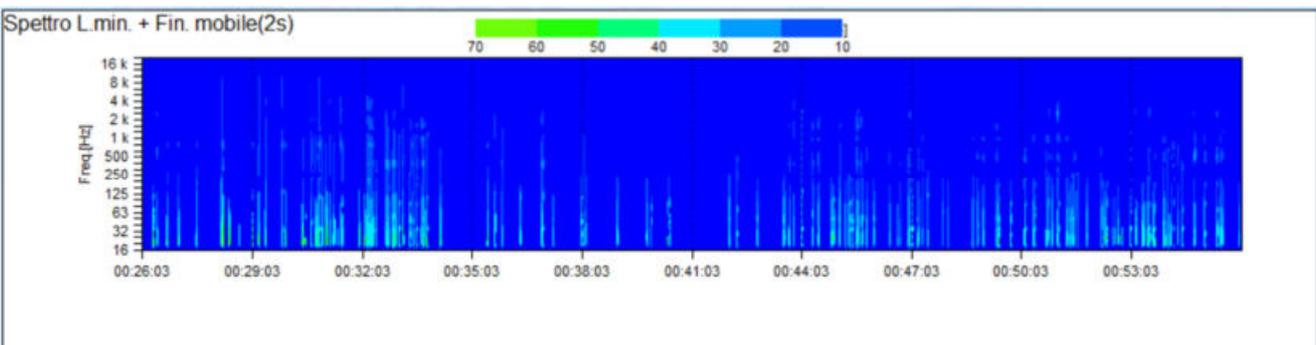
Componenti Impulsive Misura P10 – Correzione al LAeq + 3dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isononiche Misura P10 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P10

Postazione P7 (Località La Scofola)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 10	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Notturmo</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>15/02/2023</u>	Ora di inizio: 01:17:45
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in adiacenza a due immobili di campagna in buone condizioni strutturali ed utilizzati molto probabilmente nei periodi primaverile ed estivo. I due fabbricati sono composti da un unico piano e non presentano recinzioni perimetrali. L'accesso è garantito da una strada vicinale in condizioni precarie, da cui poi si parte un vialetto di accesso con base in cemento antiscivolo che raggiunge i due caseggiati. Nell'intorno sono presenti alberi ad alto fusto ed un uliveto ben curato.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci pascolo Bovini in lontananza
 Sorgenti secondarie: Fauna notturna locale (avifauna) + abbaio cani

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.784134°

Latitudine: 37.576159°

Quota Altimetrica

S.l.m.: 274m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest

Velocità del vento VV: 0 – 1 m/s

 Temperatura T: 3°C

Cielo: Sereno

Misure fonometriche

 Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 27,8 dB(A) – **Leq(A) Corretto: 34,0 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 80,1 dB



Periodo di misura

Notturmo

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

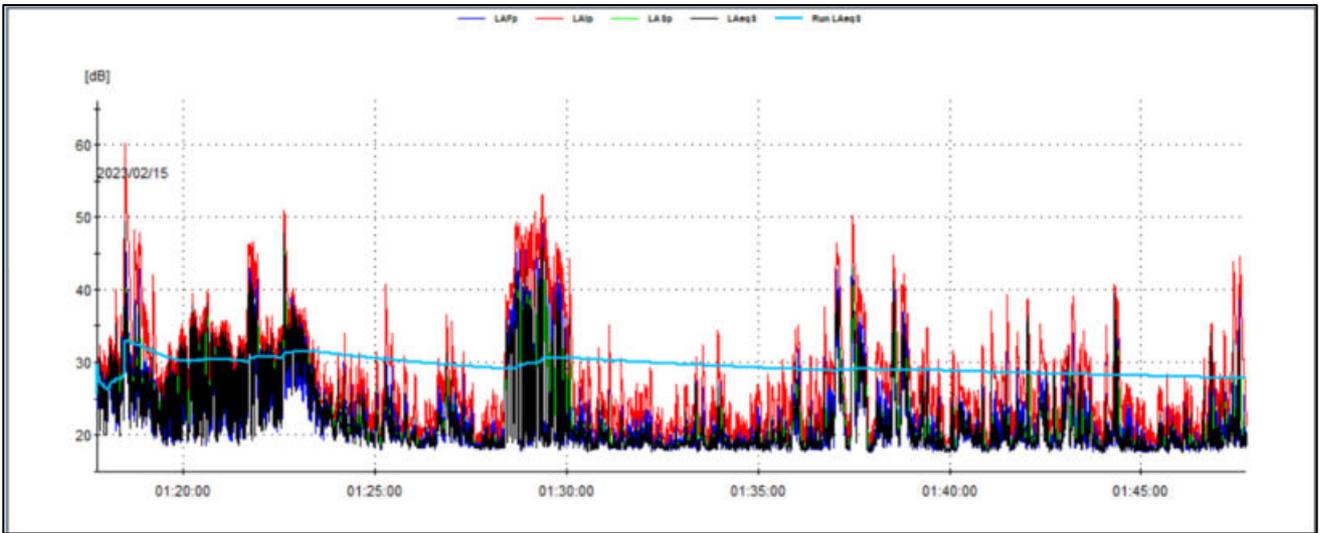
HD2110L

Calibratore

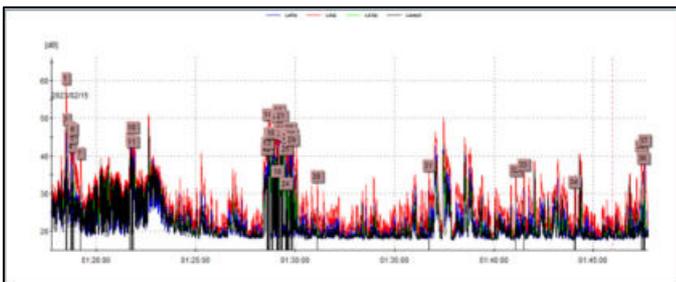
HD2020

Microfono

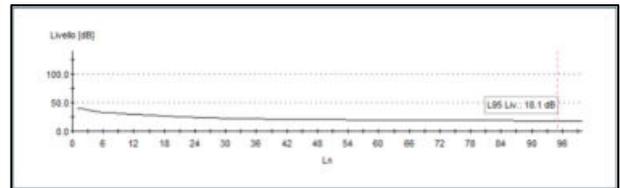
377B02



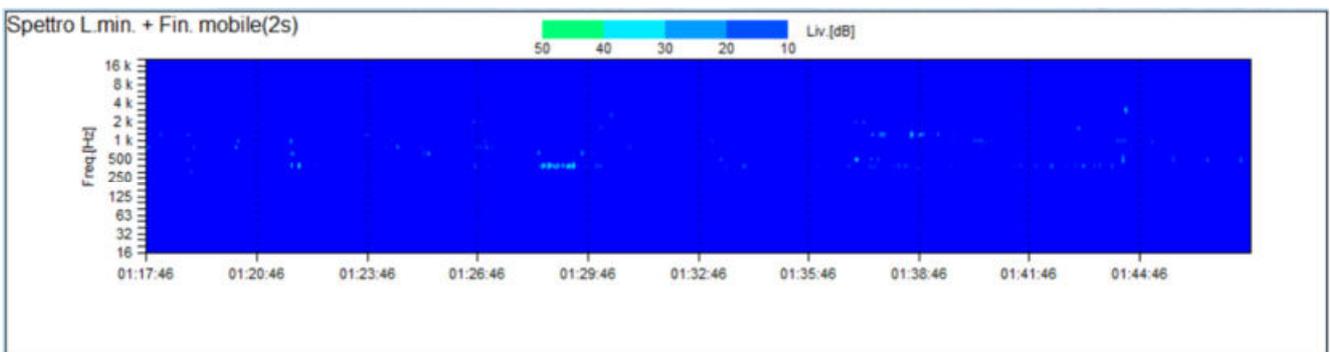
Andamento LAeq P7 – Ante Operam Night



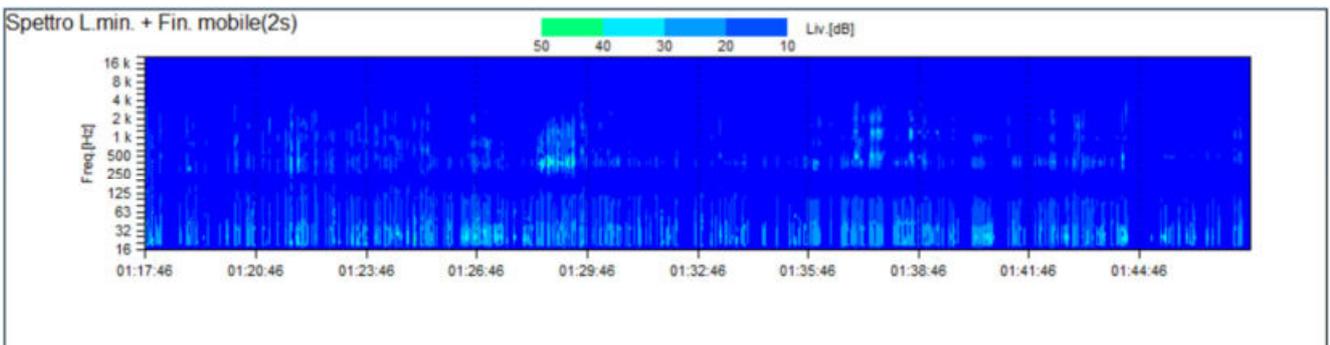
Componenti Impulsive Misura P7 –Correzione al LAeq +3 dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P7 –Correzione al LAeq per CT persistente con frequenza a 400 Hz + 3dB



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P7

Postazione P6 (Località Vallone Todaro)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 11	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Notturmo</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>15/02/2023</u>	Ora di inizio: <u>02:23:57</u>
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca alla sommità di un fianco collinare coltivato ad uliveto ed è raggiungibile tramite una strada ad alevata pendenza con fondo in cemento battuto. Al momento la strada presenta vegetazione spontanea al di sopra, sintomo di abbandono. In prossimità della postazione troviamo un fabbricato rurale in stato anch'esso di abbandono. Nell'intorno è presente un ampio terreno coltivato ad uliveto.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci bovini in lontananza

Sorgenti secondarie: avifauna locale

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.784061°

Latitudine: 37.573457°

Quota altimetrica

S.l.m.: 257 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: nessuna

Velocità del vento VV: 0 m/s

Temperatura T: 3°C

Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: 21,0 dB(A) - **$Leq(A)$ Corretto: 24,0 dB(A)**

Livello massimo di picco $LCpkmax$ [dB]: 67,1 dB



Periodo di misura

Notturmo

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

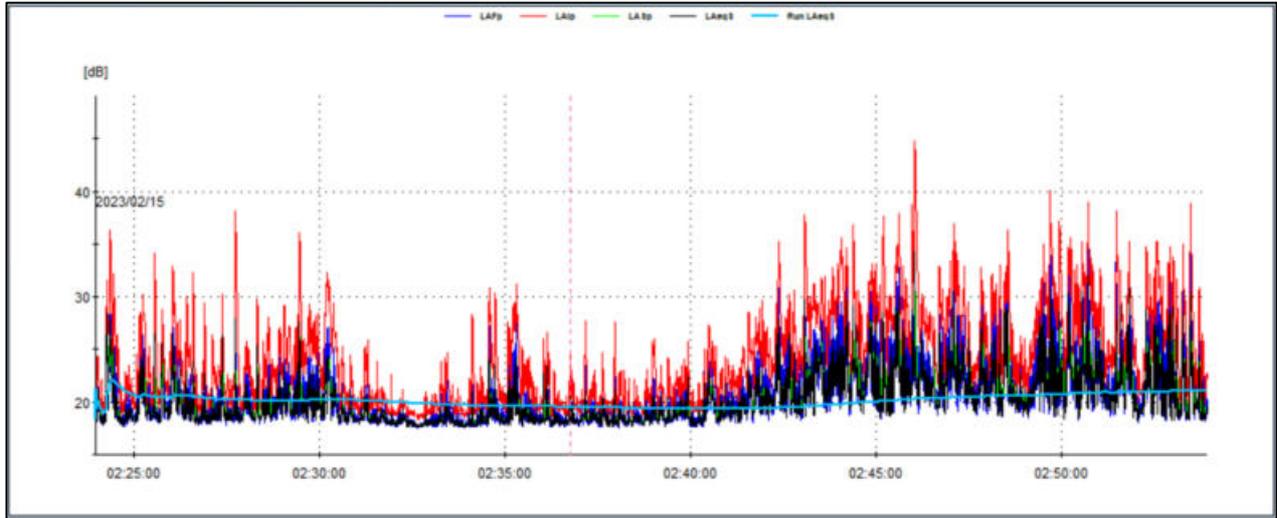
HD2110L

Calibratore

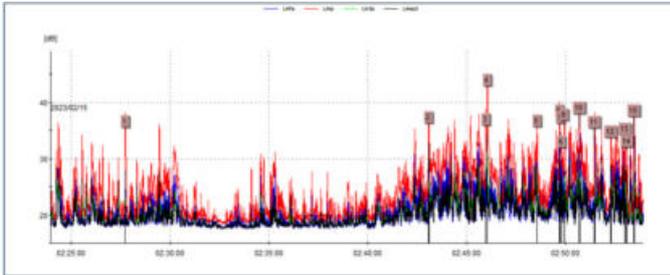
HD2020

Microfono

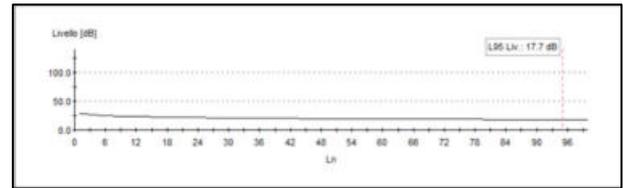
377B02



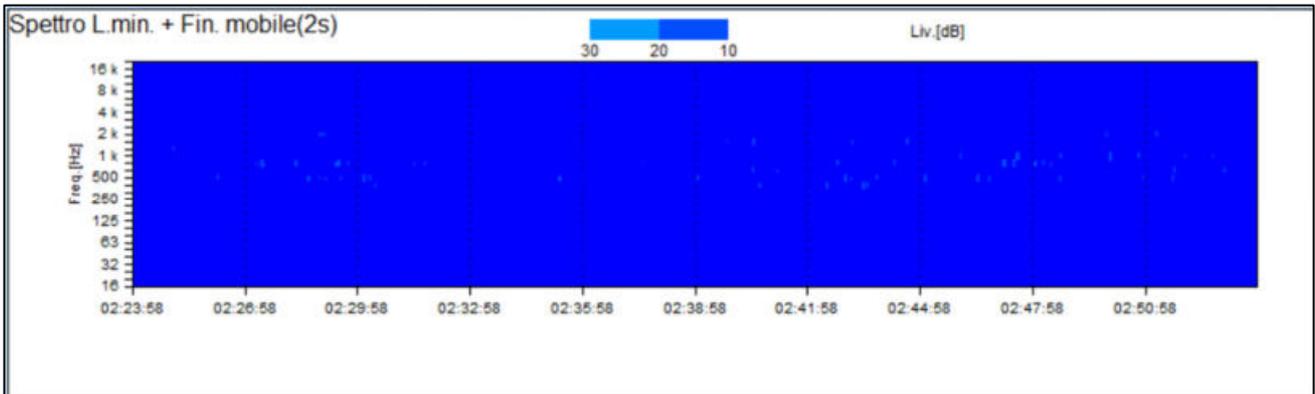
Andamento LAeq P6 – Ante Operam Night



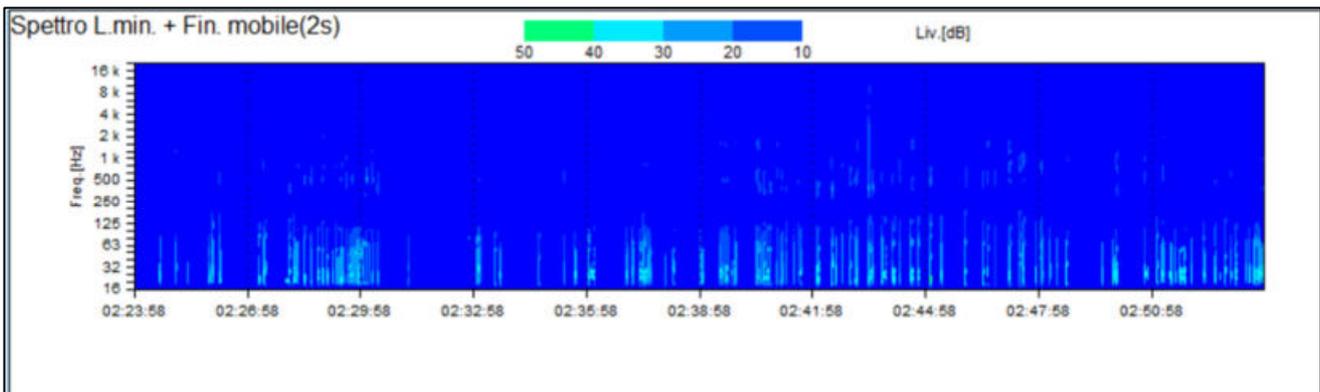
Componenti Impulsive Misura P6 – Correzione al LAeq +3 dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P6 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P6

Postazione P4 (Località Masseria Spitalieri)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 12	Postazione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>15/02/2023</u>	Ora di inizio: 11:14:36
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca lungo il bordo di un ampio terreno agricolo destinato a seminativo da pascolo e ben arato con elevata pendenza. È presente sul lato un casolare di tipo agricolo con segni di antropizzazione recente e molto probabilmente usato come ricovero attrezzi agricoli. l'accesso è garantito da una strada sterrata che si diparte dal fondo valle in cui circola la strada parzialmente sfaltata che collega la SP41 con la SP50. Lungo la strada sono presenti alberature ed all'ingresso una catena con lucchetto serrato.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci di ovini in lontananza + avifauna locale

Sorgenti secondarie: Passaggio aerei in quota e fondo proveniente dalla circolazione occasionale lungo la SP50

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 14.789339° Latitudine: 37.569459° S.l.m.: 245 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Sud Velocità del vento VV: 1-2 m/s
 Temperatura T: 12°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 30,2 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 36,0 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 84,7 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

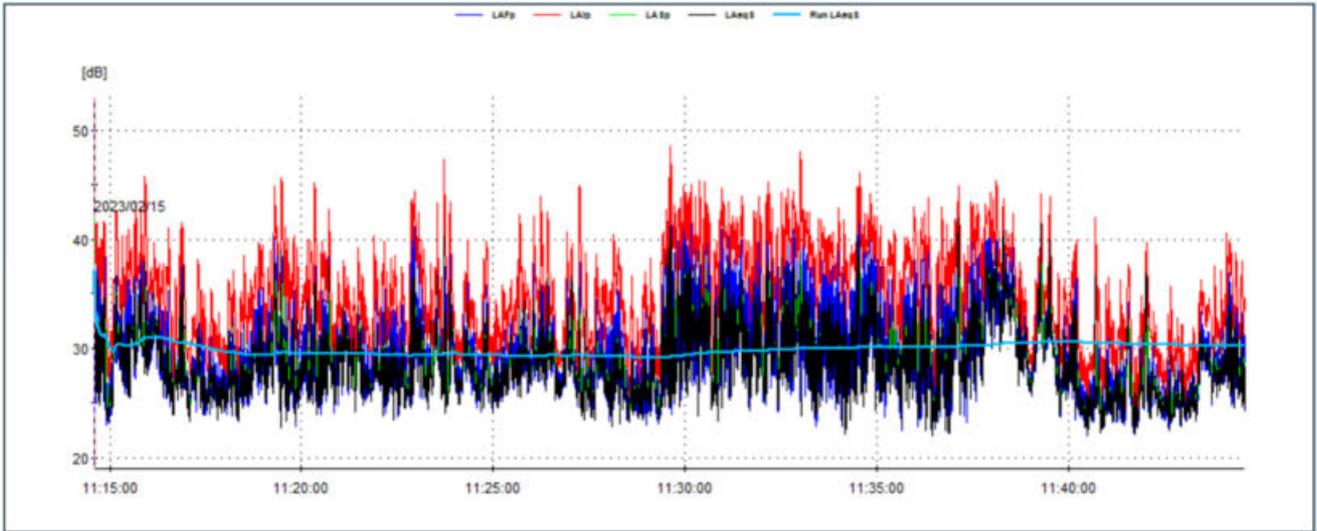
HD2110L

Calibratore

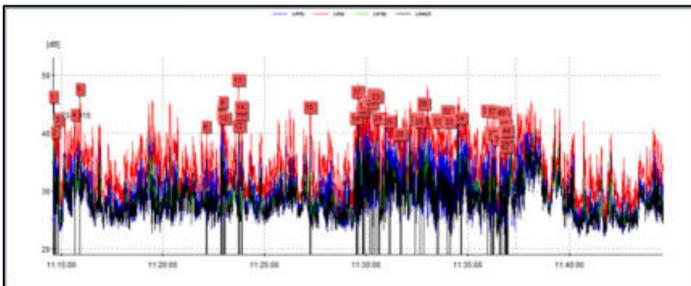
HD2020

Microfono

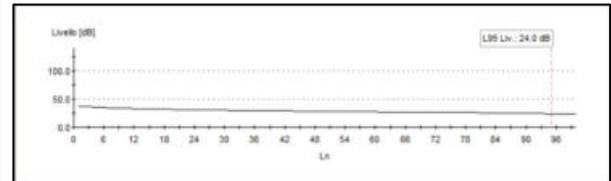
377B02



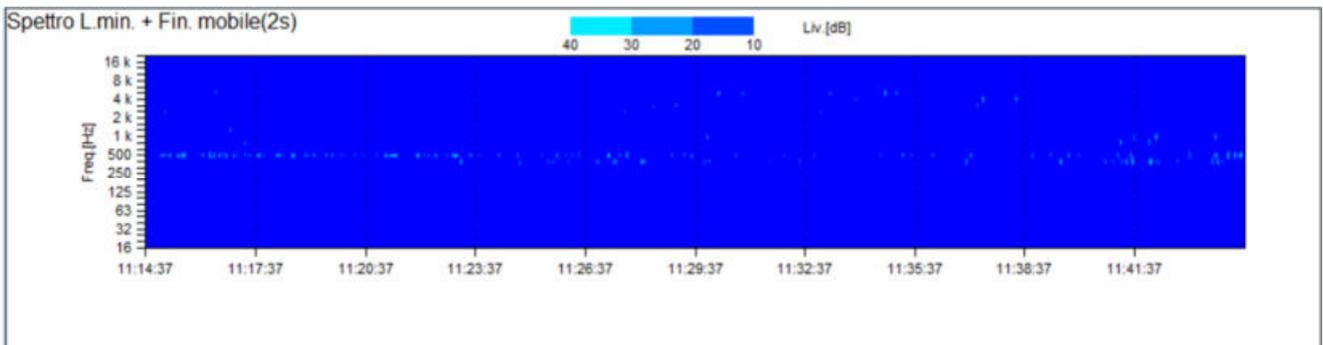
Andamento LAeq P4 – Ante Operam Day



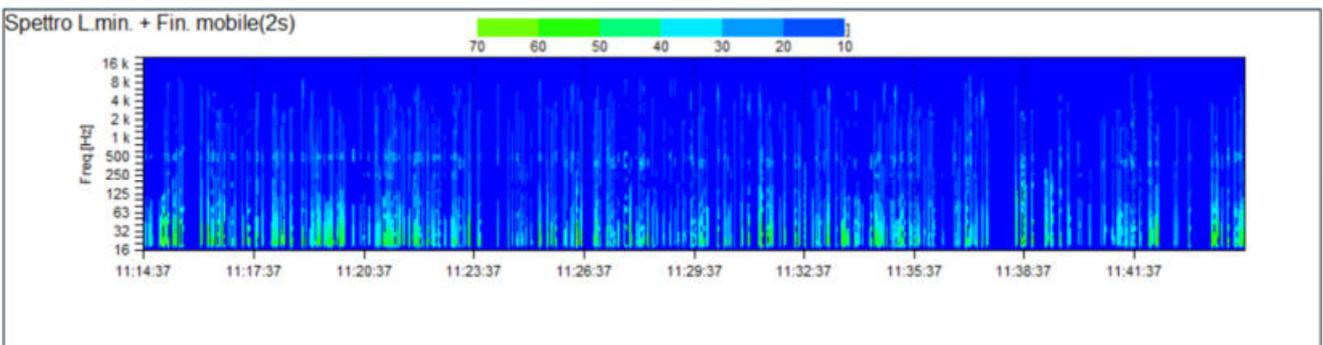
Componenti Impulsive Misura P4 –Correzione al LAeq + 3 dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P4 –Correzione al LAeq per CT persistente con frequenza a 500 Hz



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P4

Postazione P5 (Località Vallone Todaro)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 13	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>15/02/2023</u>	Ora di inizio: 12:22:48
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca all'interno di un ampio oliveto confinante con un ampio recinto con bovini al pascolo. Accanto alla postazione è presente un fabbricato rurale in buone condizioni strutturali, ma in disuso, se non come ricovero attrezzi agricoli. L'accesso è garantito da una strada sterrata che circola internamente all'oliveto e si diparte dalla strada parzialmente asfaltata che collega la SP41 con la SP50 posta a fondo valle. L'intera area è recintata e dotata di sbarra all'ingresso con lucchetto.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci dei bovini appartenenti al meseimo proprietario del fabbricato
Sorgenti secondarie: avifauna locale

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 14.782851° Latitudine: 37.568861° S.l.m.: 240 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Sud Velocità del vento VV: 1 – 2 m/s
Temperatura T: 16°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 32,2 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 38,0 dB(A)**
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 77,3 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

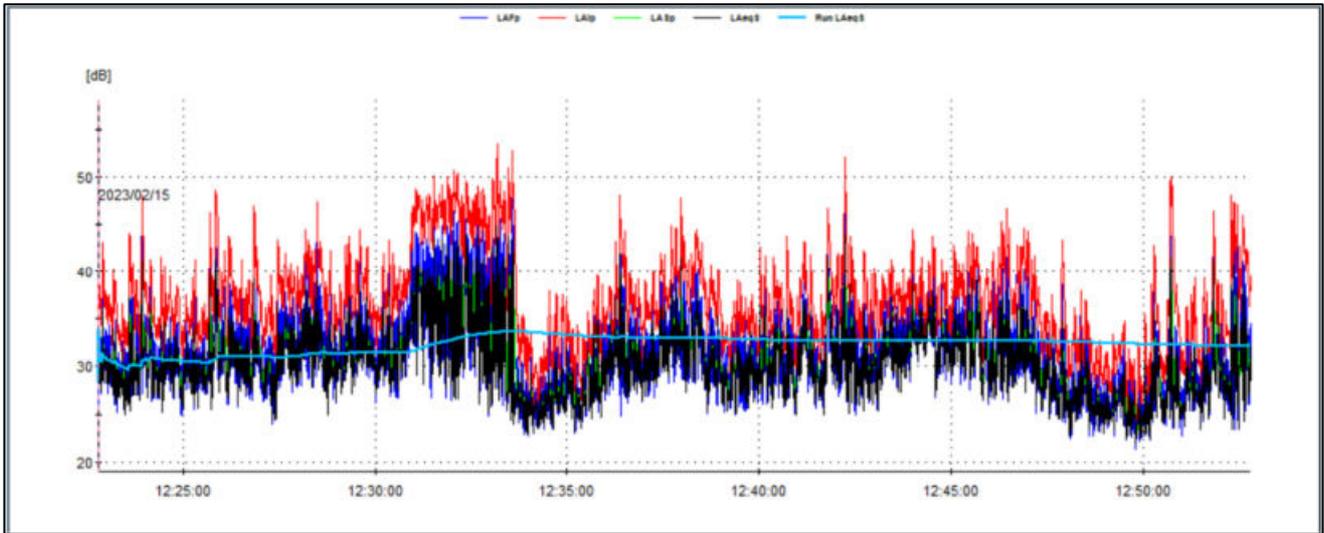
HD2110L

Calibratore

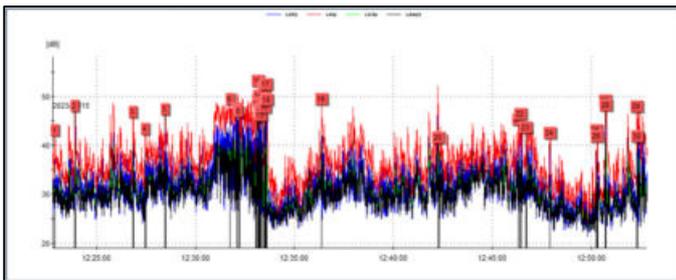
HD2020

Microfono

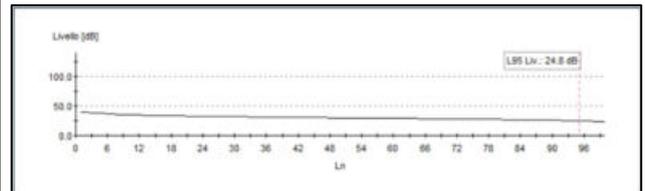
377B02



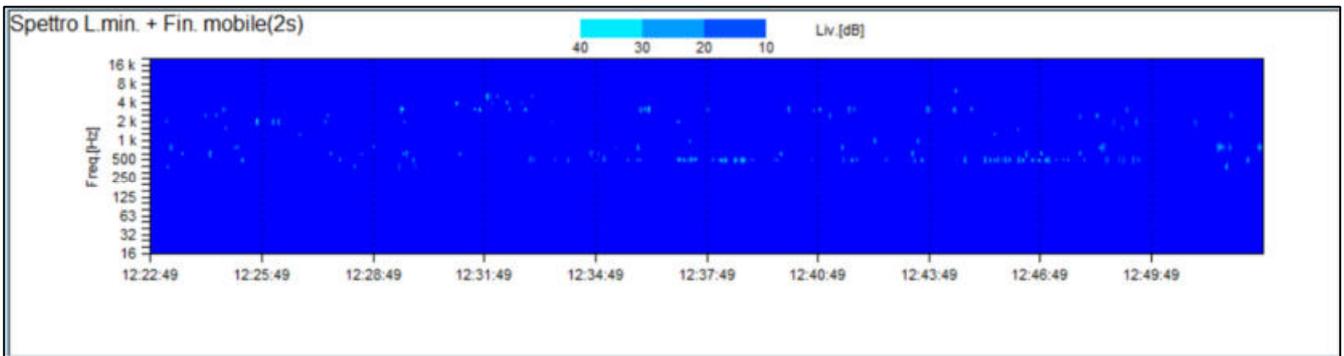
Andamento LAeq P5 – Ante Operam Day



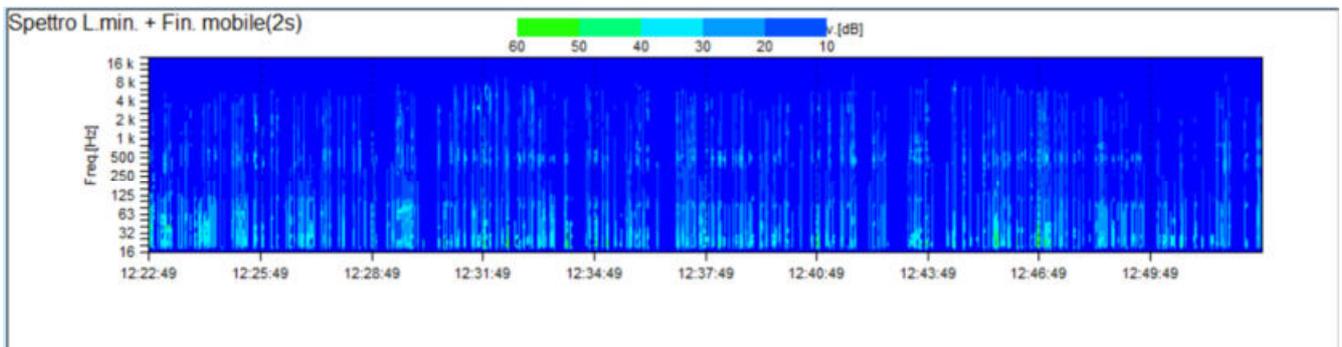
Componenti Impulsive Misura P5 –Correzione al LAeq + 3dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P5 –Correzione al LAeq per CT persistente con frequenza a 500 Hz + 3dB



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P5

Postazione P1 (Località Poggio Falco)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 13	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>15/02/2023</u>	Ora di inizio: 15:08:09
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in adiacenza ad un vecchio fabbricato abbandonato ed in condizioni strutturali precarie, ma che riveste valenza storica, essendo circondato da altre strutture edili oggi in stato di ruderi, comprese due colonne all'ingresso dell'antico viale di accesso. L'accesso è possibile solo attraverso i terreni agricoli presenti in zona, visto il totale stato di abbandono e degrado in cui versa la struttura. La postazione si trova sulla sommità di un promontorio da cui è possibile osservare la piana di Catania e l'Etna. Nessun segno di antropizzazione

Annotazioni

Sorgente principale: Fruscio della vegetazione + avifauna locale
Sorgenti secondarie: Campanacci dei bovini in lontananza

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 14.788661° Latitudine: 37.578926° S.l.m.: 335 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Sud Velocità del vento VV: 1 – 2 m/s
Temperatura T: 18°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 27,0 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 30,0 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 79,5dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

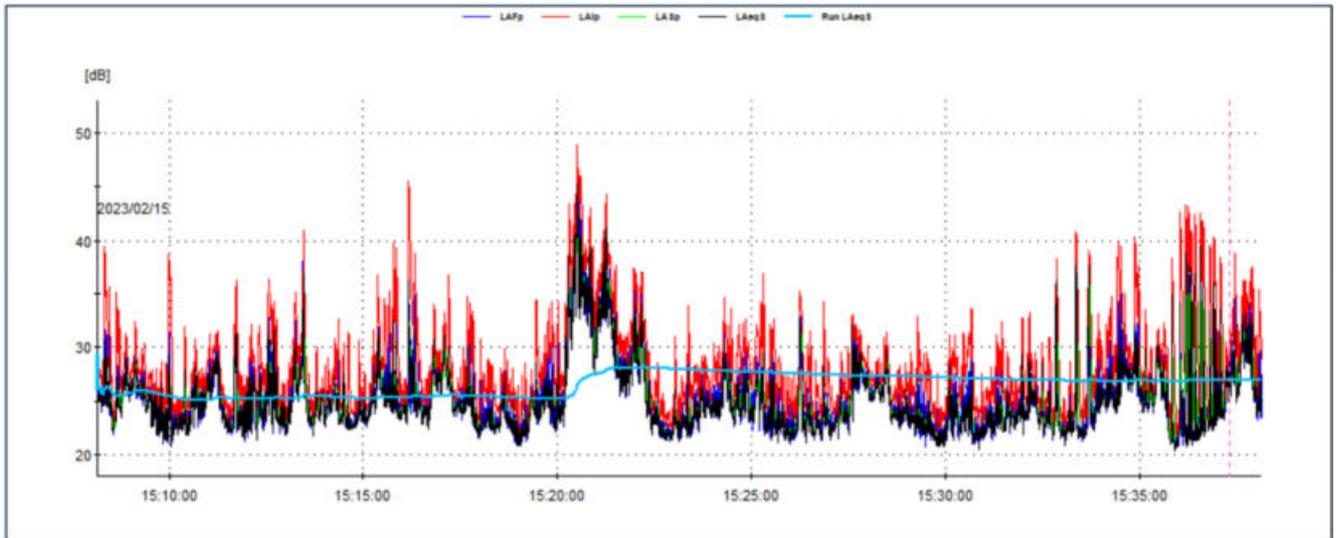
HD2110L

Calibratore

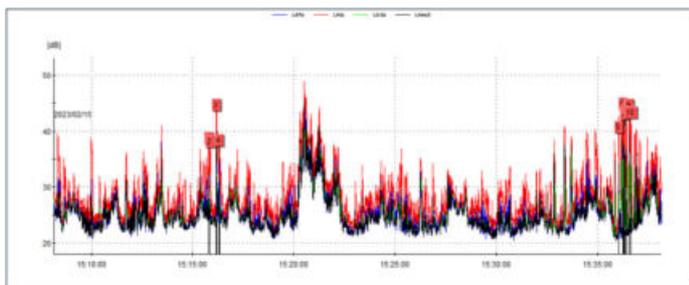
HD2020

Microfono

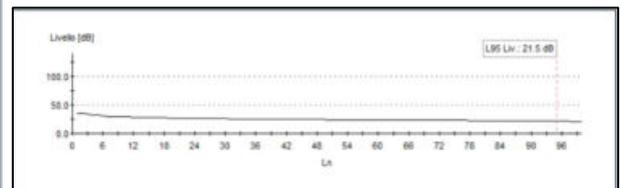
377B02



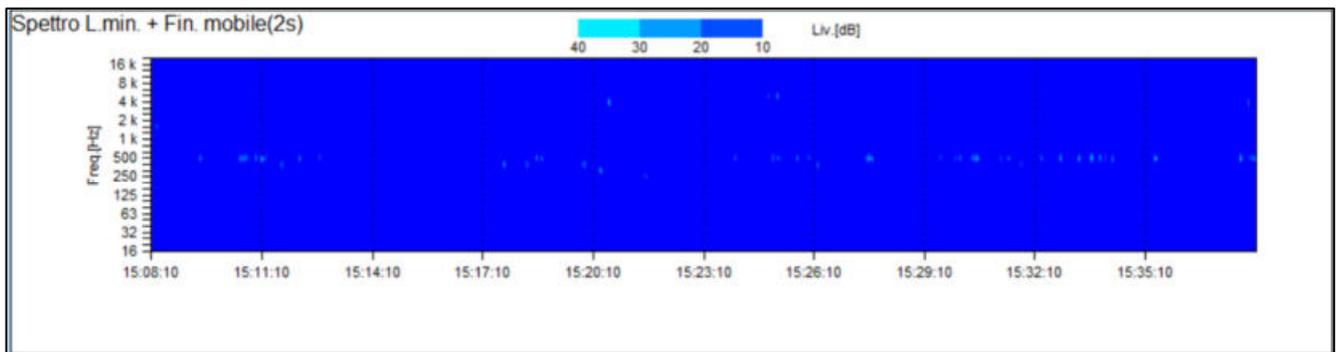
Andamento LAeq P1 – Ante Operam Day



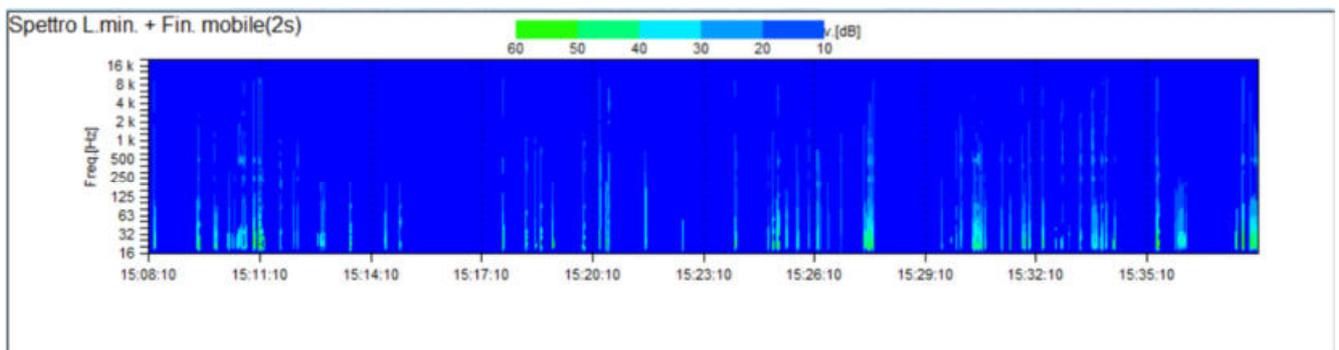
Componenti Impulsive Misura P1 –Correzione al LAeq + 3dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P1 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P1

Postazione P8 (Località Vallone Todaro)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 15	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>15/02/2023</u>	Ora di inizio: 16:07:48
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca lungo la strada parzialmente asfaltata che collega la SP41 con la SP50, in corrispondenza del cancello di ingresso di un agriturismo composto da un fabbricato posto poco più verso l'interno. L'agriturismo è attivo solo nei periodi primaverili ed estivi ed è dotato anche di una piscina all'aperto. L'intero perimetro della struttura è ben recintato e dotato di sistemi di videosorveglianza. Sono presenti alberi ad alto fusto attorno al fabbricato, mentre la restante area di pertinenza è caratterizzata dalla presenza di un ampio uliveto.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci di bovini al pascolo
Sorgenti secondarie: Avifauna locale

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.780775°

Latitudine: 37.574087°

Quota altimetrica

S.l.m.: 238 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Sud

Velocità del vento VV: 1 – 2 m/s

Temperatura T: 18°C

Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 28,8 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 29,0 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 75,7 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

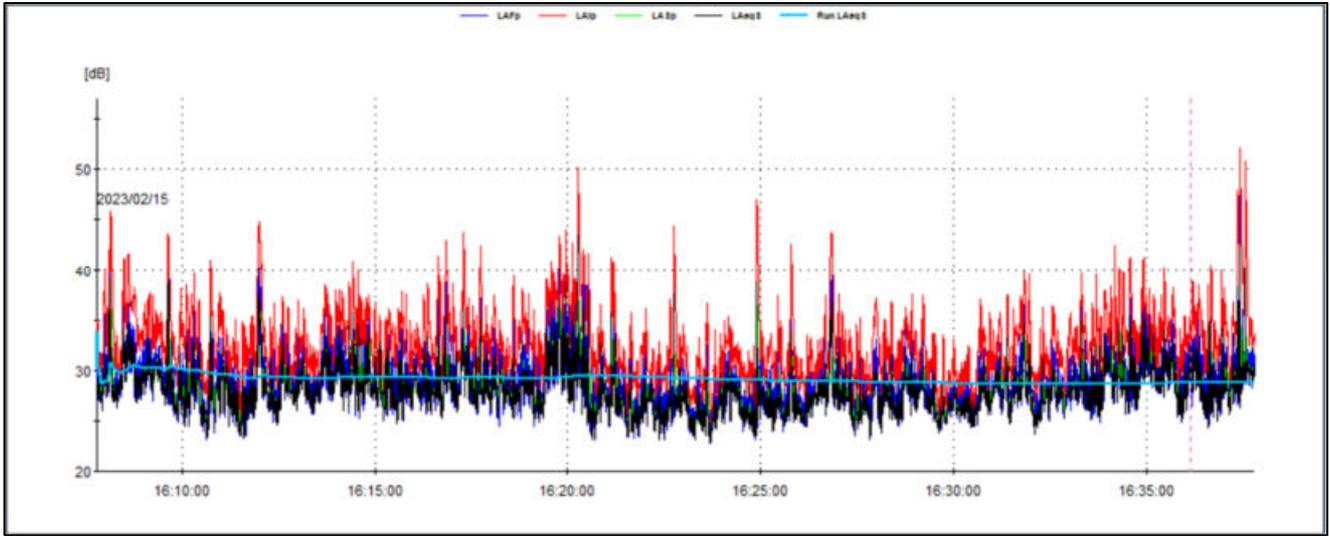
HD2110L

Calibratore

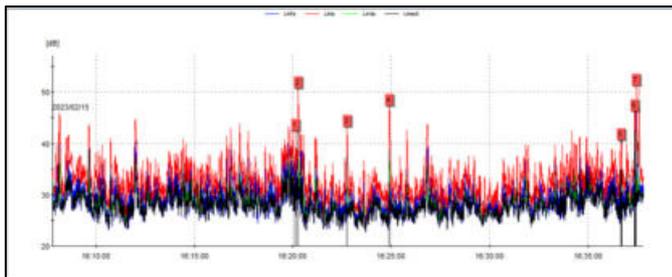
HD2020

Microfono

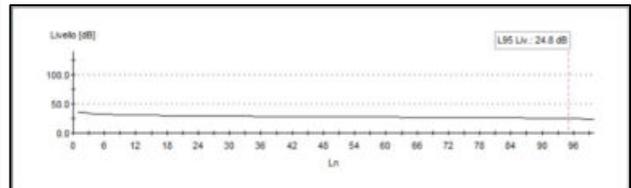
377B02



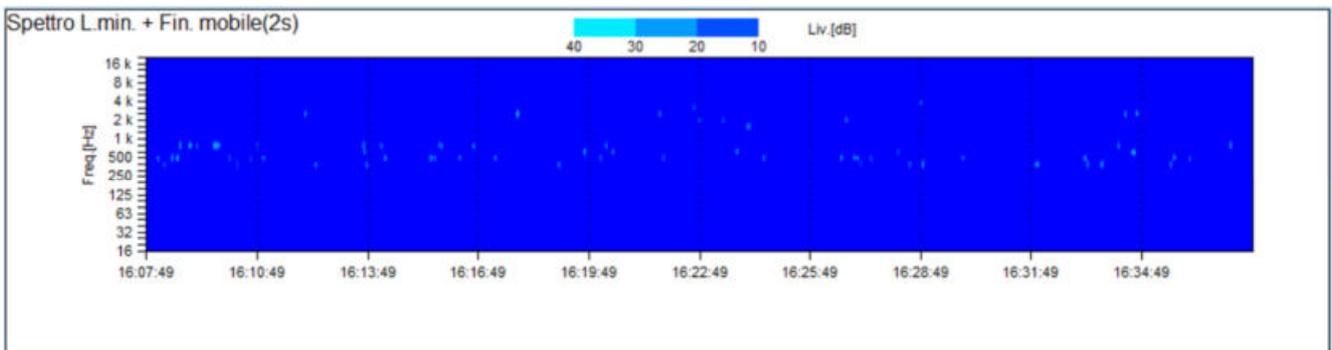
Andamento LAeq P8 – Ante Operam Day



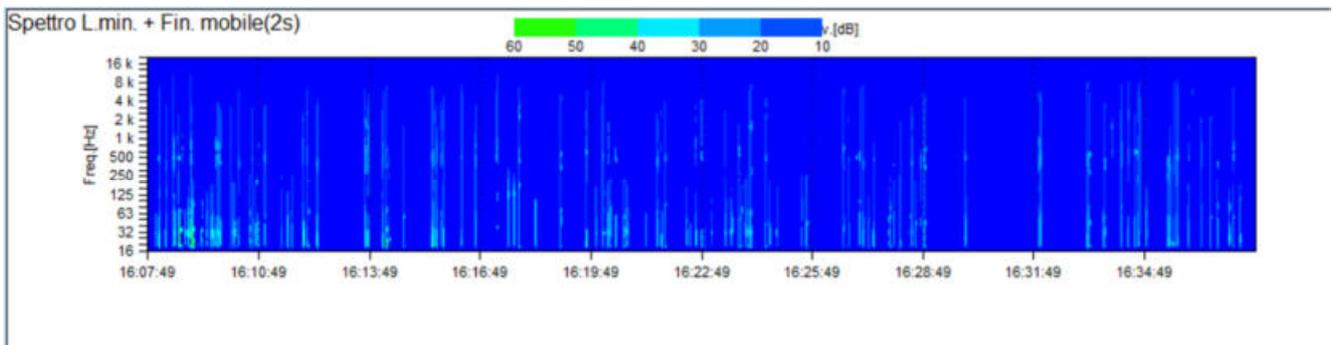
Componenti Impulsive Misura P8 – Nessuna Correzione al LAeq



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P8 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P8

Postazione P1 (Località Poggio del Falco)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 16	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Notturmo</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>15/02/2023</u>	Ora di inizio: <u>22:07:50</u>
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in adiacenza ad un vecchio fabbricato abbandonato ed in condizioni strutturali precarie, ma che riveste valenza storica, essendo circondato da altre strutture edili oggi in stato di ruderi, comprese due colonne all'ingresso dell'antico viale di accesso. L'accesso è possibile solo attraverso i terreni agricoli presenti in zona, visto il totale stato di abbandono e degrado in cui versa la struttura. La postazione si trova sulla sommità di un promontorio da cui è possibile osservare la piana di Catania e l'Etna. Nessun segno di antropizzazione

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci dei bovini in lontananza + fondo antropico originato dalla piana di Catania
Sorgenti secondarie: Abbaio cani in lontananza

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.788661°

Latitudine: 37.578926°

Quota Altimetrica

S.l.m.: 335 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest

Velocità del vento VV: 0 – 1 m/s

 Temperatura T: 7°C

Cielo: Sereno

Misure fonometriche

 Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 23,7 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 26,5 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 66,7 dB



Periodo di misura

Notturmo

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

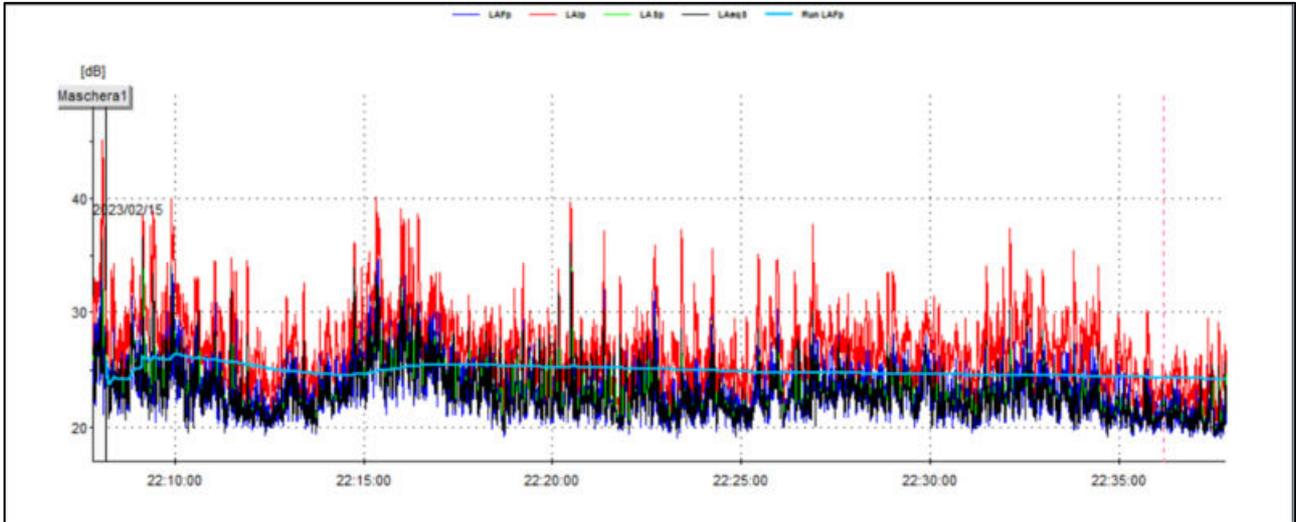
HD2110L

Calibratore

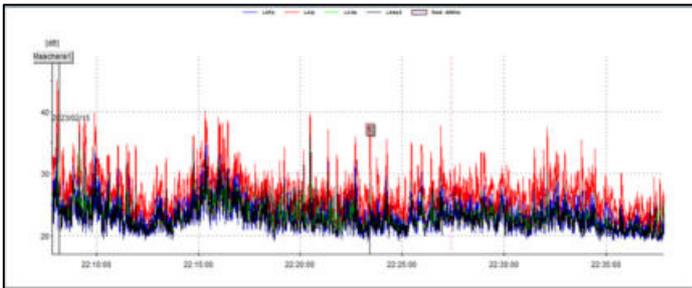
HD2020

Microfono

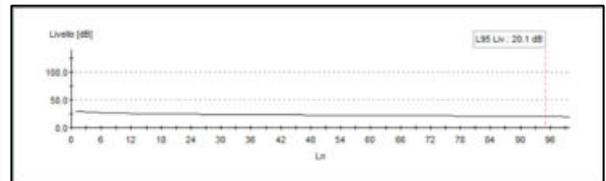
377B02



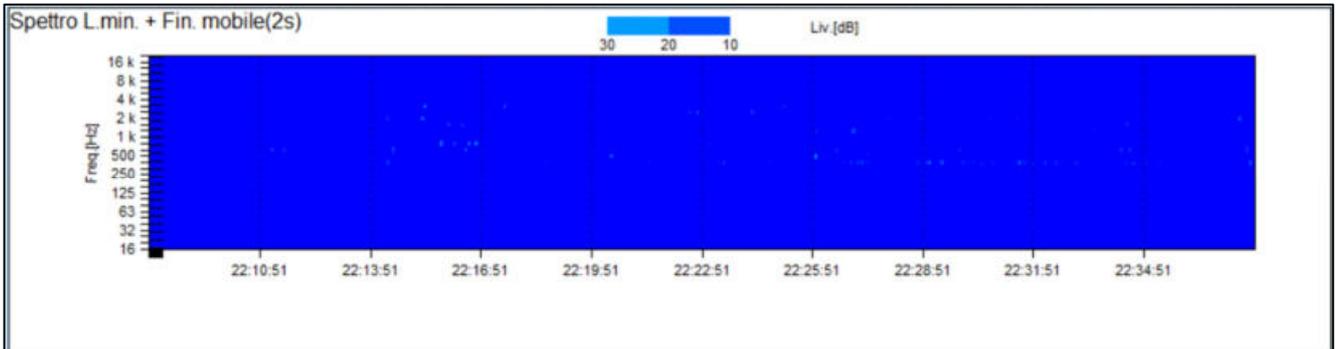
Andamento LAeq P1 – Ante Operam Night – Mascheramento per disturbo in fase di attivazione dello strumento



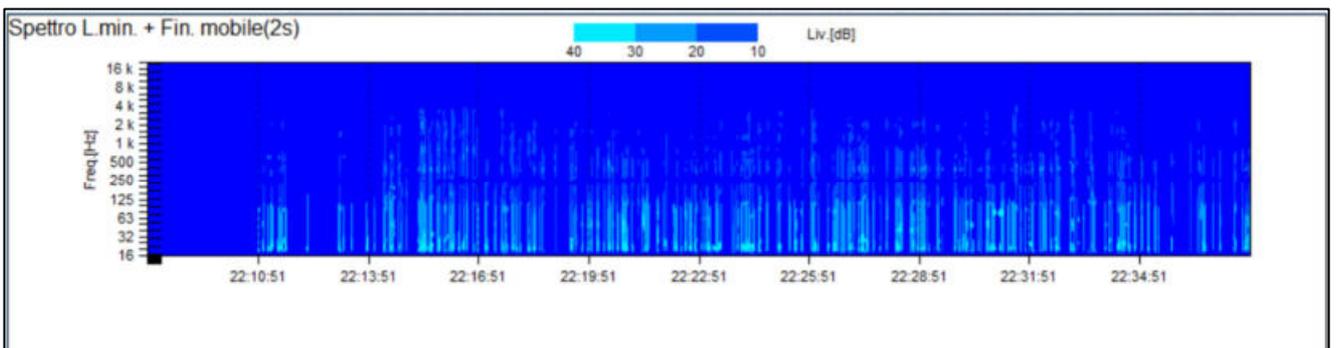
Componenti Impulsive Misura P1 – Nessuna correzione al LAeq



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P1 –Correzione al LAeq per CT persistente con frequenza a 400 Hz + 3dB



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P1

Postazione P8 (Località Vallone Todaro)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 17	Posizione di misura: 2
Periodo di misura: <u>Notturmo</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>15/02/2023</u>	Ora di inizio: <u>22:56:06</u>
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca lungo la strada parzialmente asfaltata che collega la SP41 con la SP50, in corrispondenza del cancello di ingresso di un agriturismo composto da un fabbricato posto poco più verso l'interno. L'agriturismo è attivo solo nei periodi primaverili ed estivi ed è dotato anche di una piscina all'aperto. L'intero perimetro della struttura è ben recintato e dotato di sistemi di videosorveglianza. Sono presenti alberi ad alto fusto attorno al fabbricato, mentre la restante area di pertinenza è caratterizzata dalla presenza di un uliveto.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci di bovini al pascolo
Sorgenti secondarie: Fauna notturna locale

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.780775° Latitudine: 37.574087° S.l.m.: 238 m

Quota Altimetrica

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Velocità del vento VV: 0 – 1 m/s
Temperatura T: 5°C Cielo: Sereno con velature

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 27,2 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 33,0 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 69,7 dB



Periodo di misura

Notturmo

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

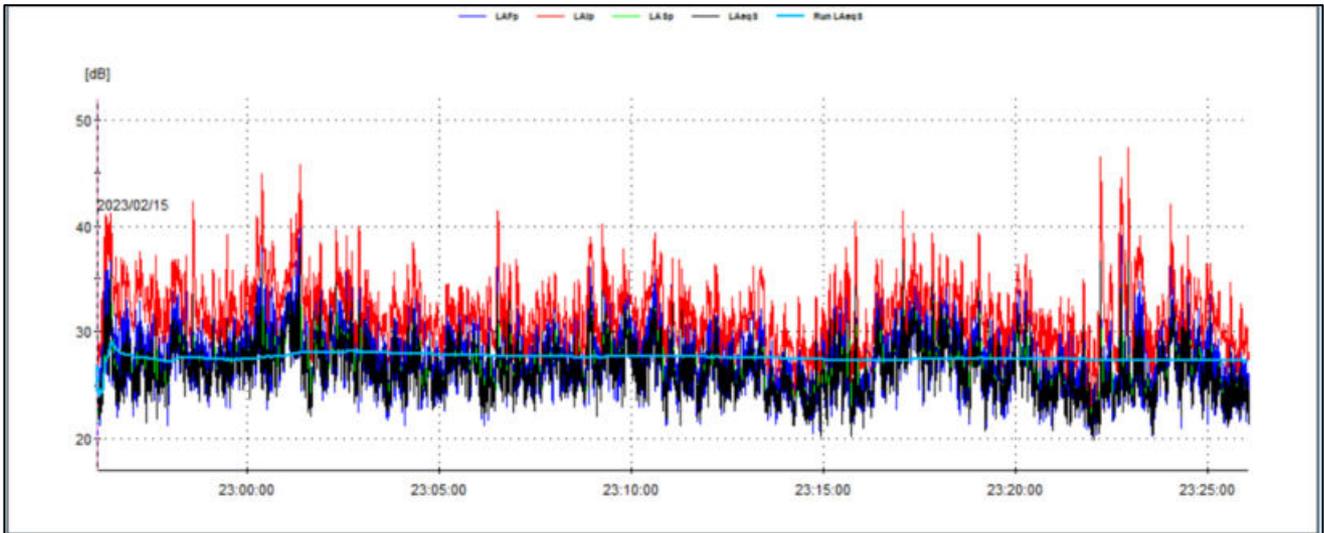
HD2110L

Calibratore

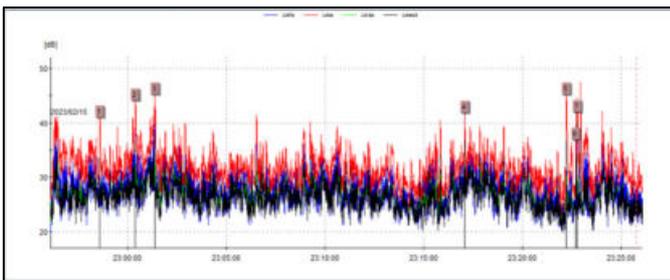
HD2020

Microfono

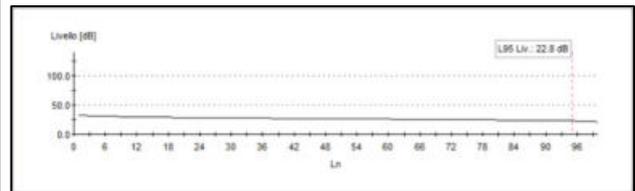
377B02



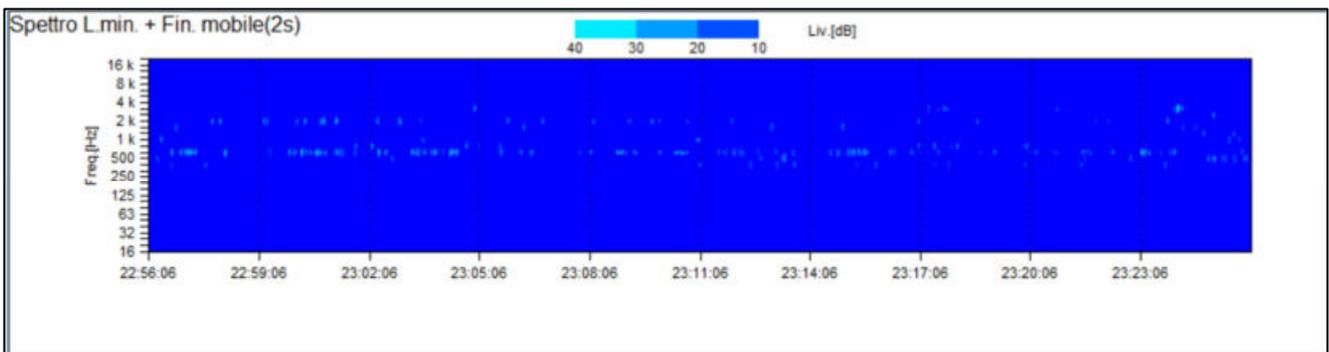
Andamento LAeq P8 – Ante Operam Night



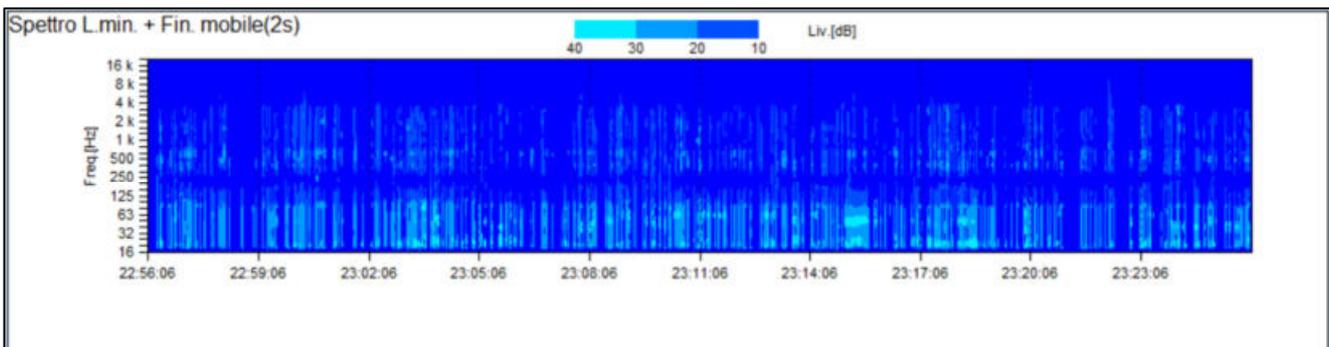
Componenti Impulsive Misura P8 –Correzione al LAeq +3 dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P8 – Correzione al LAeq per CT persistente con frequenza a 630 Hz + 3dB



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P8

Postazione P5 (Località Vallone Todaro)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 18	Posizione di misura: 2
Periodo di misura: <u>Notturmo</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>15/02/2023</u>	Ora di inizio: <u>23:42:34</u>
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca all'interno di un ampio oliveto confinante con un ampio recinto con bovini al pascolo. Accanto alla postazione è presente un fabbricato rurale in buone condizioni strutturali, ma in disuso, se non come ricovero attrezzi agricoli. L'accesso è garantito da una strada sterrata che circola internamente all'oliveto e si diparte dalla strada parzialmente asfaltata che collega la SP41 con la SP50 posta a fondo valle. L'intera area è recintata e dotata di sbarra all'ingresso con lucchetto.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci dei bovini appartenenti al meseimo proprietario del fabbricato
Sorgenti secondarie: fauna notturna locale

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.782851°

Latitudine: 37.568861°

Quota Altimetrica

S.l.m.: 240 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord

Velocità del vento VV: 0 – 1 m/s

 Temperatura T: 4°C

Cielo: Sereno con velature

Misure fonometriche

 Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 25,7 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 28,5 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 61,3 dB



Periodo di misura

Notturmo

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

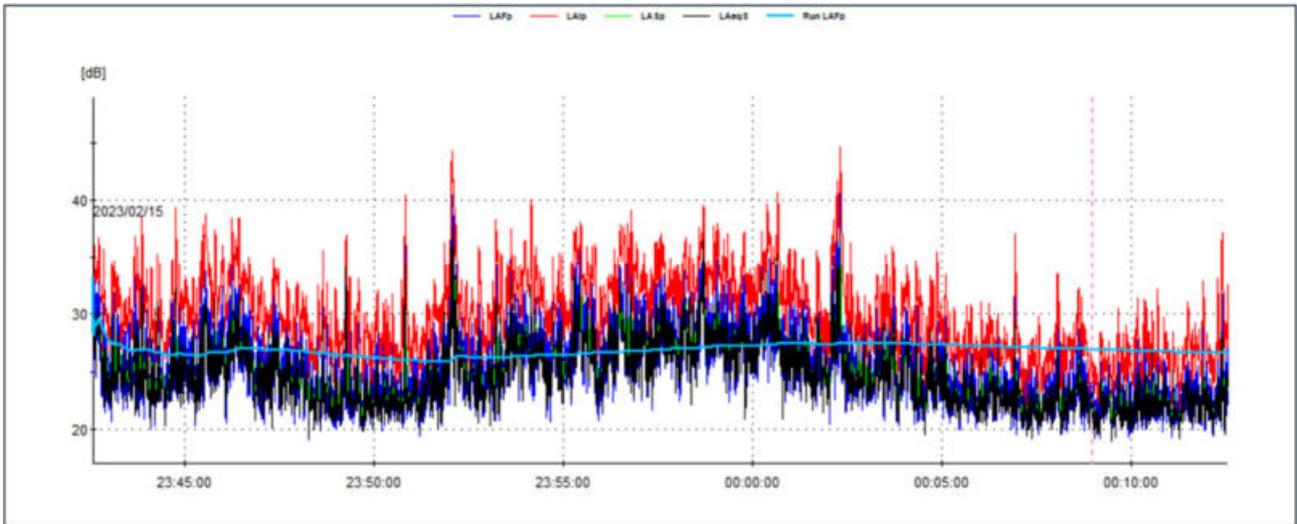
HD2110L

Calibratore

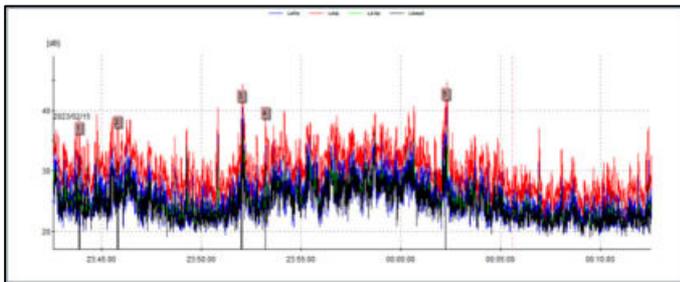
HD2020

Microfono

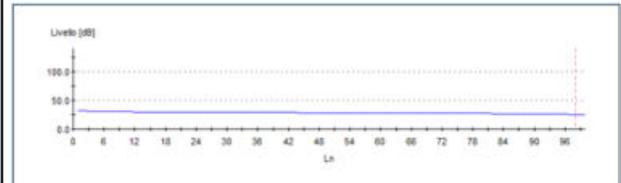
377B02



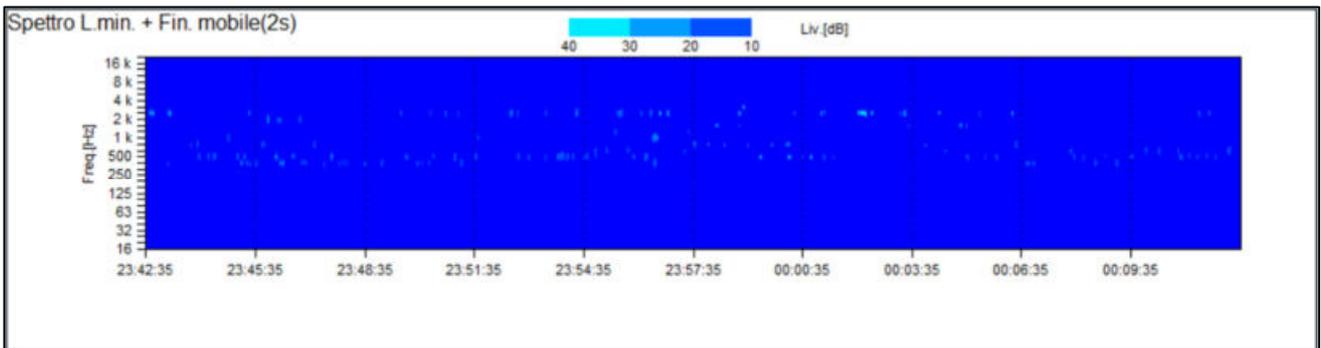
Andamento LAeq P5 – Ante Operam Night



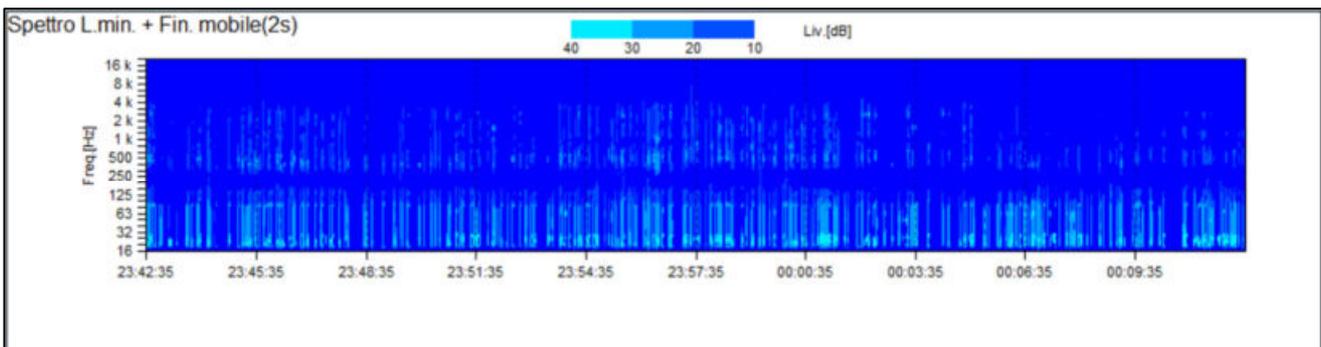
Componenti Impulsive Misura P5 –Correzione al LAeq + 3dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isononiche Misura P5 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P5

Postazione P4 (Località Masseria Spitalieri)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 19	Posizione di misura: 2
Periodo di misura: <u>Notturmo</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>16/02/2023</u>	Ora di inizio: 00:36:32
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca lungo il bordo di un ampio terreno agricolo destinato a seminativo da pascolo e ben arato con elevata pendenza. È presente sul lato un casolare di tipo agricolo con segni di antropizzazione recente e molto probabilmente usato come ricovero attrezzi agricoli. l'accesso è garantito da una strada sterrata che si diparte dal fondo valle in cui circola la strada parzialmente sfaltata che collega la SP41 con la SP50. Lungo la strada sono presenti alberature ed all'ingresso una catena con lucchetto serrato.

Annotazioni

Sorgente principale: Campanacci di ovini in lontananza
Sorgenti secondarie: Fauna notturna locale

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.789339°

Longitudine: 37.569459°

Quota Altimetrica

S.l.m.: 245 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: nessuna

Velocità del vento VV: 0 m/s

Temperatura T: 3°C

Cielo: Sereno con velature

Misure fonometriche

 Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 20,8 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 27,0 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 67,1 dB



Periodo di misura

Notturmo

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

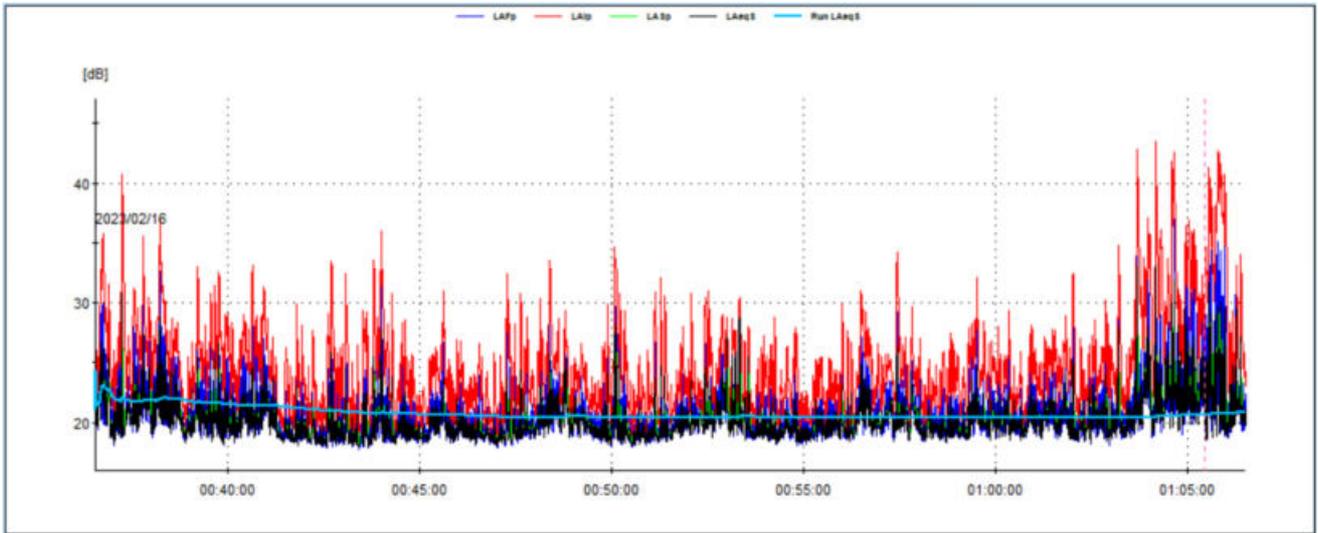
HD2110L

Calibratore

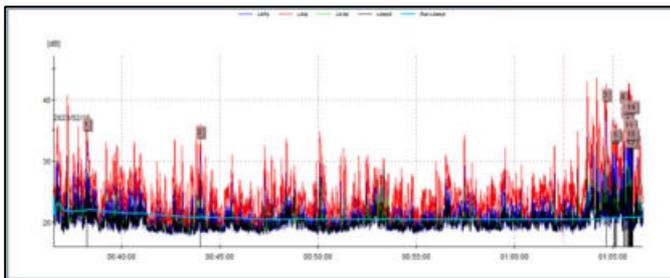
HD2020

Microfono

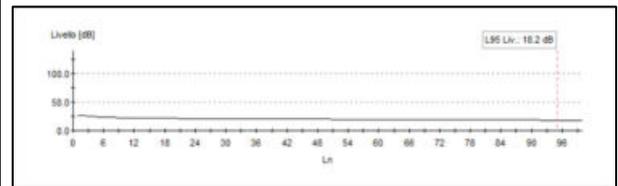
377B02



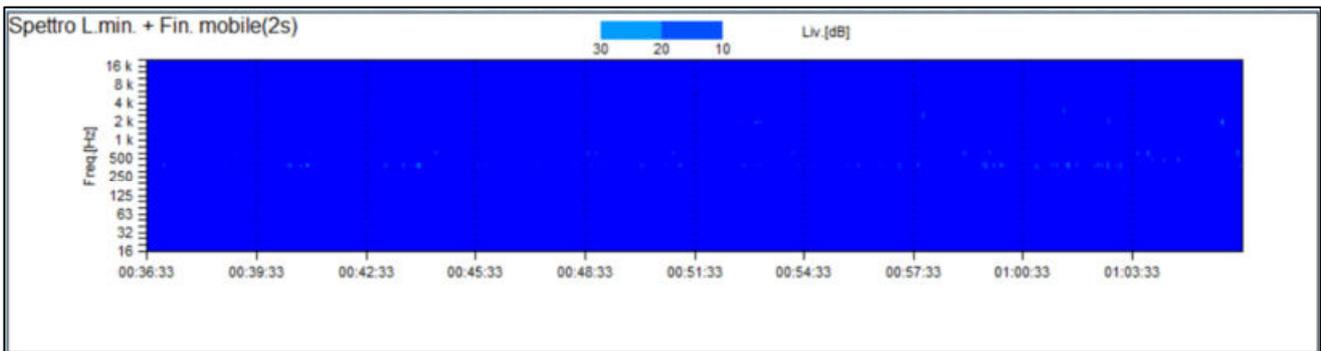
Andamento LAeq P4 – Ante Operam Night



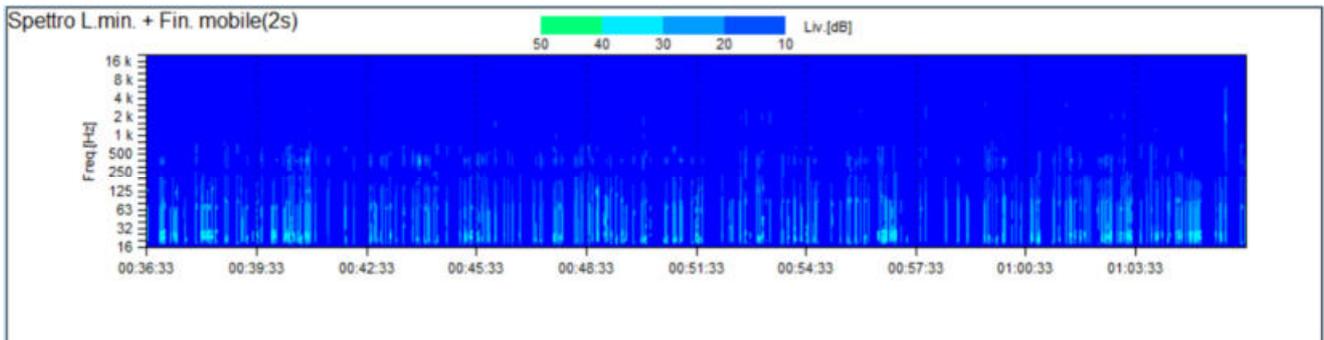
Componenti Impulsive Misura P4 –Correzione al LAeq +3 dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P4 –Correzione al LAeq per CT persistente con frequenza a 400 Hz +3dB



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P4

Postazione P3 (Località Vallone Todaro)

Numero di misure eseguite: <u>20</u>	Postazioni: 10
Misura numero: 20	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Notturmo</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>16/02/2023</u>	Ora di inizio: 01:27:06
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca lungo la sponda del Vallone Todaro, alla base di cui circola la strada parzialmente asfaltata che collega la SP50 con la SP41. Nell'intorno sono presenti piante di ulivo ben curate e poste in modo ordinato lungo un sistema a gradoni che si eleva sul fianco della collina. In prossimità della postazione è presente un Fabbricco rurale a cui è possibile accedere tramite una strada sterrata che circola lungo il perimetro sud est dell'uliveto, dove è presente un cancello. Nn sono stati osservati segni di presenza antropica nel corso del rilievo.

Annotazioni

Sorgente principale: Camapanacci dei bovini in lontananza
Sorgenti secondarie: Fauna notturna locale

Coordinate geografiche

Longitudine: 14.789339°

Latitudine: 37.569459°

Quota Altimetrica

S.l.m.: 245 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da nessuna

Velocità del vento VV: 0 m/s

 Temperatura T: 3°C

Cielo: Sereno con velature

Misure fonometriche

 Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 20,7 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 23,5 dB(A)**

Livello massimo di picco LZpkmax [dB]: 73,0 dB



Periodo di misura

Notturmo

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

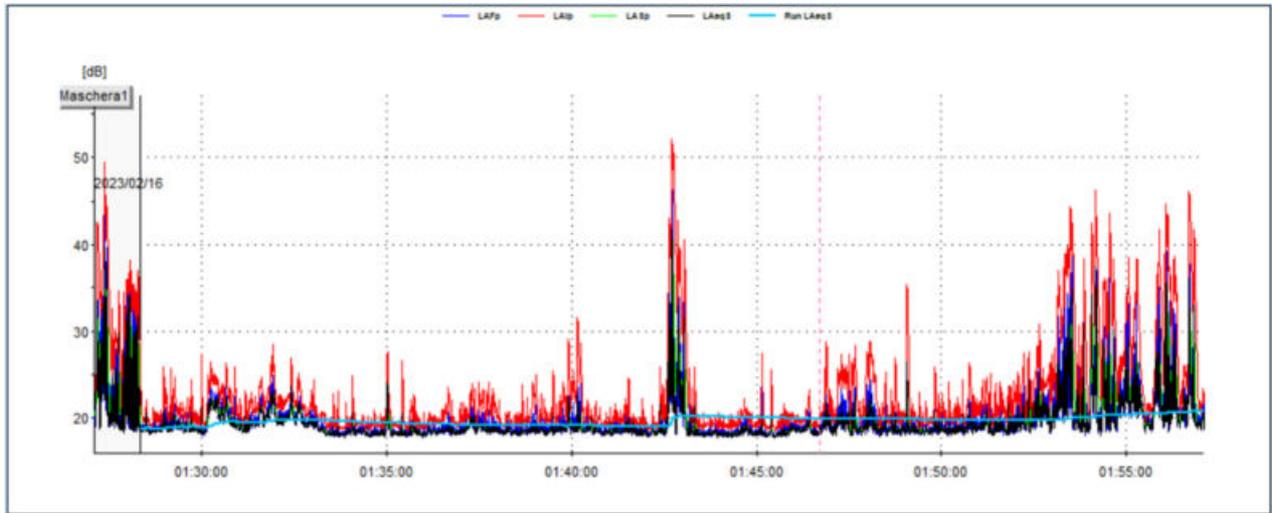
HD2110L

Calibratore

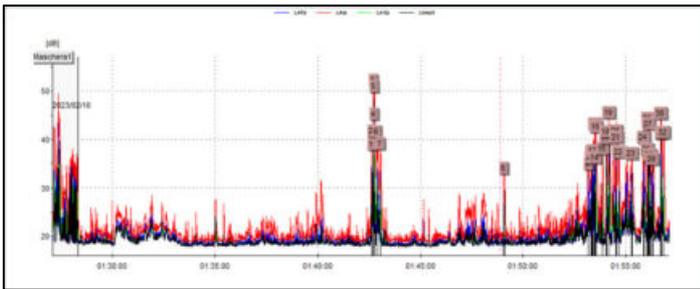
HD2020

Microfono

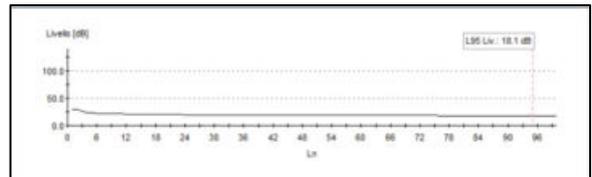
377B02



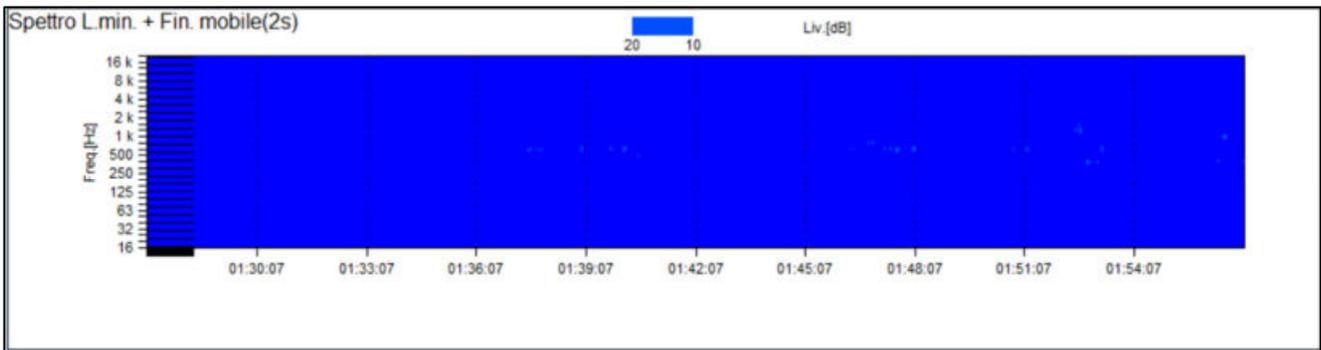
Andamento LAeq P3 – Ante Operam Night – Mascheramento per disturbo in fase di attivazione strumento



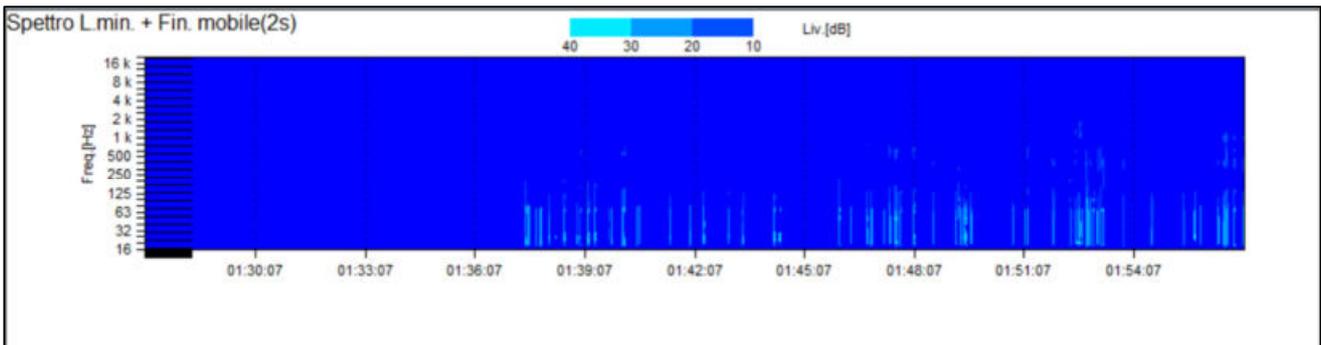
Componenti Impulsive Misura P3 – Correzione al LAeq +3 dB



Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P3 – Nessuna correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P3

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 Rn.

Tab.4: Valori di Rumore Residuo corretto misurato in condizioni Ante Operam

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)
P7	14/02/2023 09:44 (30 min)	36,9	1.6 m	NO	NO	SI	40,0
P10	14/02/2023 10:32 (30 min)	28,3	1.6 m	NO	NO	SI	31,5
P2	14/02/2023 11:29 (30 min)	32,5	1.6m	NO	NO	SI	35,5
P3	14/02/2023 13:56 (30 min)	38,9	1.8 m	NO	NO	NO	39,0
P9	14/02/2023 15:15 (30 min)	37,1	1.6m	NO	NO	SI	40,0
P6	14/02/2023 16:03 (30 min)	33,0	1.6m	NO	NO	NO	33,0
P9	14/02/2023 22:10 (30 min)	32,2	1.6m	SI	NO	SI	38,0
P2	14/02/2023 22:58 (30 min)	23,4	1.6m	SI	NO	SI	29,5
P10	15/02/2023 00:26 (30 min)	24,0	1.6m	NO	NO	SI	27,0
P7	15/02/2023 01:17 (30 min)	27,8	1.6m	SI	NO	SI	34,0
P6	15/02/2023 02:23 (30 min)	21,0	16m	NO	NO	SI	24,0
P4	15/02/2023 11:14 (30 min)	30,2	1.6m	SI	NO	SI	36,0

P5	15/02/2023 12:22 (30 min)	32,2	1.6 m	SI	NO	SI	38,0
P1	15/02/2023 15:08 (30 min)	27	1.6 m	NO	NO	SI	30,0
P8	15/02/2023 16:07 (30 min)	28,8	1.6m	NO	NO	NO	29,0
P1	15/02/2023 22:07 (30 min)	23,7	1.6m	SI	NO	NO	26,5
P8	15/02/2023 22:56 (30 min)	27,2	1.6 m	SI	NO	SI	33,0
P5	15/02/2023 23:42 (30 min)	25,7	1.6 m	NO	NO	SI	28,5
P4	16/02/2023 00:36 (30 min)	20,8	1.6m	SI	NO	SI	27,0
P3	16/02/2023 01:27 (30 min)	20,7	1.6m	NO	NO	SI	23,5

Complessivamente sono state condotte 20 misure fonometriche da 30 minuti, per un tempo complessivo di integrazione pari a 10 ore di misurazioni, mentre il tempo di osservazione è stato pari a 65 h, dalle 09:00 del 13/02/2023 alle 02:00 del 16/02/2023.

Su ogni postazione sono state operate una misurazione diurna ed una notturna, così da avere un quadro chiaro dell'andamento medio giornaliero del rumore. Dalle misurazioni è stato possibile osservare una serie di aspetti di natura acustica che caratterizzano l'area indagata, soprattutto in questo periodo dell'anno.

L'aspetto più peculiare è la presenza di numerosi immobili non più abitati o del tutto abbandonati attorno alle aree del futuro impianto. In molti casi si tratta di vecchi ricoveri agricoli di piccole dimensioni, non abitabili e quindi esclusi dalla valutazione di impatto acustico. In altri casi si tratta di ruderi o resti di vecchi casolari di campagna oggi adibiti a ricoveri per animali domestici, con abbinate tettoie e recinti, dove la presenza di Ovini o bovini non consentono di poter valutare il Rumore Residuo e dunque di operare una valutazione di impatto acustico.

Altro aspetto caratteristico dell'area la presenza di piccoli stagni e vasche di accumulo acque artificiali, dove sono presenti piccoli ecosistemi naturali composti da specie vegetali semi

acquatiche e diverse specie di uccelli e anfibi, in grado di generare apporti acustici ben udibili nel corso della notte soprattutto.

Acusticamente uno dei suoni più caratteristici dell'intera area sono i tintinnii dei campanacci posti su Bovini ed Ovini, udibili a grandi distanze e utili a capire gli spazi di movimento di questi animali domestici. Proprio questo tipo di suono, differente nei casi di specie ovine o bovine, hanno permesso di identificare le aree in cui gli animali sono maggiormente presenti, consentendo di individuare due specifiche aree in cui sono presenti solo bovini ed altre due aree con presenza esclusiva di ovini. Per quanto concerne i bovini sono presenti due grosse mandrie allocate rispettivamente una in corrispondenza del futuro Lotto 4 ed una del Lotto 5, mentre per quanto concerne gli ovini sono presenti due aree con presenza costante di questi animali, una a sud del Lotto 4 ed una in prossimità del Lotto 7. In realtà nel corso delle stagioni primaverili ed estive, in base alle informazioni raccolte in loco, si è potuto appurare come il numero di greggi ovini aumenti considerevolmente e con essi anche il numero di cani da pastore con il conseguente abbaio connesso.

Per quanto concerne la circolazione veicolare non si è osservato molto movimento, con passaggi sporadici sia nel corso del giorno che diventano praticamente nulli nel corso della notte, questo molto probabilmente dovuto anche alle condizioni delle strade interne, dove i fondi stradali sono spesso al limite della praticabilità.

In base al dato catastale di destinazione urbanistica dei fabbricati, delle costatazioni visive e delle informazioni sulle caratteristiche acustiche dell'area, è stato possibile individuare le Postazioni sede dei monitoraggi acustici strumentali e di conseguenza anche i Recettori sensibili maggiormente esposti ai futuri cicli produttivi del futuro impianto Agrovoltaiico.

È quindi possibile associare i valori misurati nelle singole Postazioni Pn ad immobili accatastati, ed associare i valori misurati ai valori percepiti in facciata agli stessi immobili. Tali immobili, per semplicità, saranno d'ora in avanti definiti Recettori Rn.

Di seguito un breve elenco dei recettori indagati:

- (R1) Resti di un'antica villa dove è presente un antico edificio in condizioni strutturali precarie e con tetto crollato e diversi muri perimetrali di altre costruzioni. All'ingresso dell'area sono presenti due colonne in pietra e due filari di cipressi stanno ad indicare il percorso dell'antica via di accesso. Nessun segno di antropizzazione recente, seppur l'immobile risulta segnalato come area di avvistamento falchi e dunque frequentato nei periodi estivi da amanti della natura. Lo stesso è indicato sulle cartografie con l'acronimo di Poggio del Falco.



- (R2) Immobile abbandonato posto sulla sommità di una collina e circondato da alberi ad alto fusto. L'intera collinetta è recintata ed è presente una strada di accesso sbarrata con catena. Vista l'assenza di accesso si è scelto di collocare la postazione Ingo una stradina sterrata limitrofa alla stessa collinetta ad una distanza pressochè simile da quella del fabbricato dal perimetro del futuro impianto.
- (R3) Casolare di campagna costruito in pietra e composto da un singolo piano e due porzioni di fabbricato rurale. L'immobile sorge su un piccolo promontorio terrazzato e destinato a uliveto. Non è presente una recinzione perimetrale, seppur è presente una piccola strada sterrata per l'accesso con sbarra petallica chiusa e serrata con lucchetto. Non sono presenti segni di antropizzazione recente, seppur non è escluso l'utilizzo di tipo stagionale.



(R4) Edificio in muratura mono piano con mansarda utilizzato molto probabilmente come ricovero agricolo e posto all'interno di un uliveto. L'accesso avviene tramite una strada sterrata



- (R5) edificio mono piano ad uso ricovero agricolo in condizioni strutturali buone ma in stato di parziale abbandono. L'immobile si trova all'interno di un ampio uliveto ed è accessibile tramite una stradella sterrata privata dove a monte è presente una sbarra con lucchetto.



- (R6) Immobile fabbricato in pietra a singolo piano, posto lungo una sponda collinare ed in condizioni strutturali precarie. L'accesso è garantito da uno stradello in battuto di cemento.



- (R7) due Fabbricati di tipo rurale posti all'interno di un ampio uliveto ed in condizioni strutturali buone. L'accesso è garantito da una strada in battuto di cemento che si diparte dalla valle. Non sono presenti recinzioni perimetrali ed all'accesso è presente una catena con lucchetto chiuso. Sono presenti segni di antropizzazione recenti, molto probabilmente connessi ad un utilizzo stagionale degli stessi immobili.



- (R8) Agriturismo ad uso stagionale composto da un immobile principale circondato da vegetazione arborea ad alto fusto e dotato di piscina scoperta. Sono presenti due accessi e recinzione perimetrale. Sistema di videosorveglianza attivo con diverse telecamere.



- (R9) Immobile di tipo abitativo utilizzato dal pastore e connesso alla limitrofa azienda zootecnica. L'immobile si compone di un unico piano ed è dotato di un'ampia tettoia

frangisole. Lateralmente è presente un'ampia recinzione per ovini ed un fienile a tettoia. Sono presenti diversi cani pastore che dimorano all'interno del fienile.



- (R10) Immobile fabbricato abbandonato con porte sigillate ed in condizioni strutturali precarie. Lo stesso si compone di un singolo piano e risulta collocato all'interno di un'ampia porzione di terreno destinata a pascolo bovino e ovino.



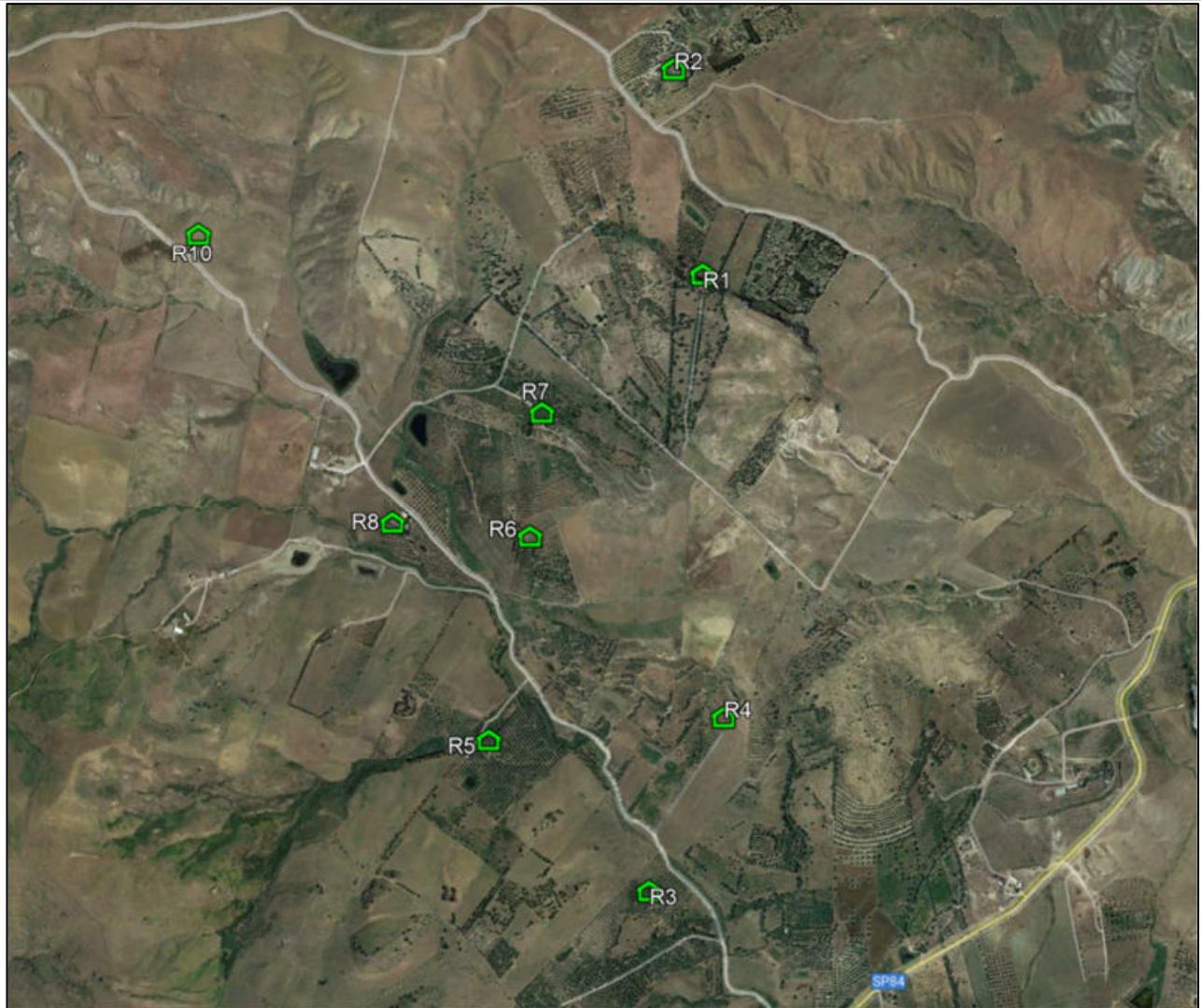


Figura 6 -Recettori Sensibili Rn su estratto di foto satellitare

Di seguito nella tabella 2 sono riportati i valori di LAeq percepiti in facciata ai Recettori sopra descritti, tenuto conto che lì dove i recettori si collocano vicini o in condizioni acustiche simili, la misurazione è stata eseguita solo sull'immobile con maggiori caratteristiche di abitabilità e permanenza antropica stabile. Si riporta sia il dato misurato di LAeq sia quello corretto lì dove siano stati misurati eventi impulsivi o tonali tali da alterarne il fondo, nonché il confronto con gli attuali limiti acustici vigenti di zona.

Recettori Rn	Data e ora di Inizio Misure	L _{Aeq} Misurato dB(A)	Classe Acustica	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Day/Night	Superamenti
R1 – Resti antica Villa “Poggio del falco”	15/02/2023 15:08 (30 min)	30.0	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
R2 – immobile abbandonato	14/02/2023 11:29 (30 min)	35.5	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
R3 – immobile ad uso ricovero agricolo	14/02/2023 13:56 (30 min)	39.0	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
R4 – immobile ad uso ricovero agricolo	15/02/2023 11:14 (30 min)	36.0	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
R5 – immobile ad uso ricovero agricolo	15/02/2023 12:22 (30 min)	38.0	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
R6 – Vecchio casolare abbandonato	14/02/2023 16:03 (30 min)	33.0	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
R7 – Coppia di immobili ad uso stagionale	14/02/2023 09:44 (30 min)	40.0	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
R8 – Agriturismo ad uso stagionale	15/02/2023 16:07 (30 min)	29,0	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
R9 – Immobile di tipo abitativo	14/02/2023 15:15 (30 min)	40.0	Tutto il territorio Nazionale	70	NO
R10 – immobile ad uso ricovero agricolo	14/02/2023 10:32 (30 min)	31,5	Tutto il territorio Nazionale	70	NO

Tabella 2 - Stima del Rumore Residuo sui Recettori Sensibili Rn – PERIODO DIURNO (06:00 – 22:00)

Recettori Rn	Data e ora di Inizio Misure	L _{Aeq} Misurato dB(A)	Classe Acustica	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Day/Night	Superamenti
R1 – Resti antica Villa “Poggio del falco”	15/02/2023 22:07 (30 min)	26,5	Tutto il territorio Nazionale	60	NO
R2 – immobile abbandonato	14/02/2023 22:58 (30 min)	29,5	Tutto il territorio Nazionale	60	NO
R3 – immobile ad uso ricovero agricolo	16/02/2023 01:27 (30 min)	23,5	Tutto il territorio Nazionale	60	NO
R4 – immobile ad uso ricovero agricolo	16/02/2023 00:36 (30 min)	27,0	Tutto il territorio Nazionale	60	NO
R5 – immobile ad uso ricovero agricolo	15/02/2023 23:42 (30 min)	28,5	Tutto il territorio Nazionale	60	NO
R6 – Vecchio casolare abbandonato	15/02/2023 02:23 (30 min)	24,0	Tutto il territorio Nazionale	60	NO
R7 – Coppia di immobili ad uso stagionale	15/02/2023 01:17 (30 min)	34,0	Tutto il territorio Nazionale	60	NO
R8 – Agriturismo ad uso stagionale	15/02/2023 22:56 (30 min)	33,0	Tutto il territorio Nazionale	60	NO
R9 – Immobile di tipo abitativo	14/02/2023 22:10 (30 min)	38,0	Tutto il territorio Nazionale	60	NO
R10 – immobile ad uso ricovero agricolo	15/02/2023 00:26 (30 min)	27,0	Tutto il territorio Nazionale	60	NO

Tabella 3 - Stima del Rumore Residuo sui Recettori Sensibili Rn – PERIODO NOTTURNO (22:00 – 06:00)

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 ampiamente contenuto all'interno degli attuali limiti acustici previsti, rendendo un ambiente acusticamente in linea con gli ambiti agricoli. Una certa componente aggiuntiva, soprattutto nel corso delle ore notturne, la presenza dei camapanacci dei bovini e degli ovini, che generano un incremento rispetto agli ambiti di tipo esclusivamente agricolo. Anche lì dove si ipotizzi l'adozione di un piano di classificazione acustica da parte del Comune di Centuripe (EN), adottando una Classe Acustica III° “AREE DI TIPO MISTO” visto le destinazioni urbanistiche dell'area e le attuali condizioni acustiche presenti, vi sarebbe comunque la piena compatibilità acustica, essendo i limiti previsti in tal caso pari a 60 dB(A) nel corso del periodo di riferimento diurno e 50 dB(A) nel corso di quello notturno.

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 Agrovoltaico, 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 per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

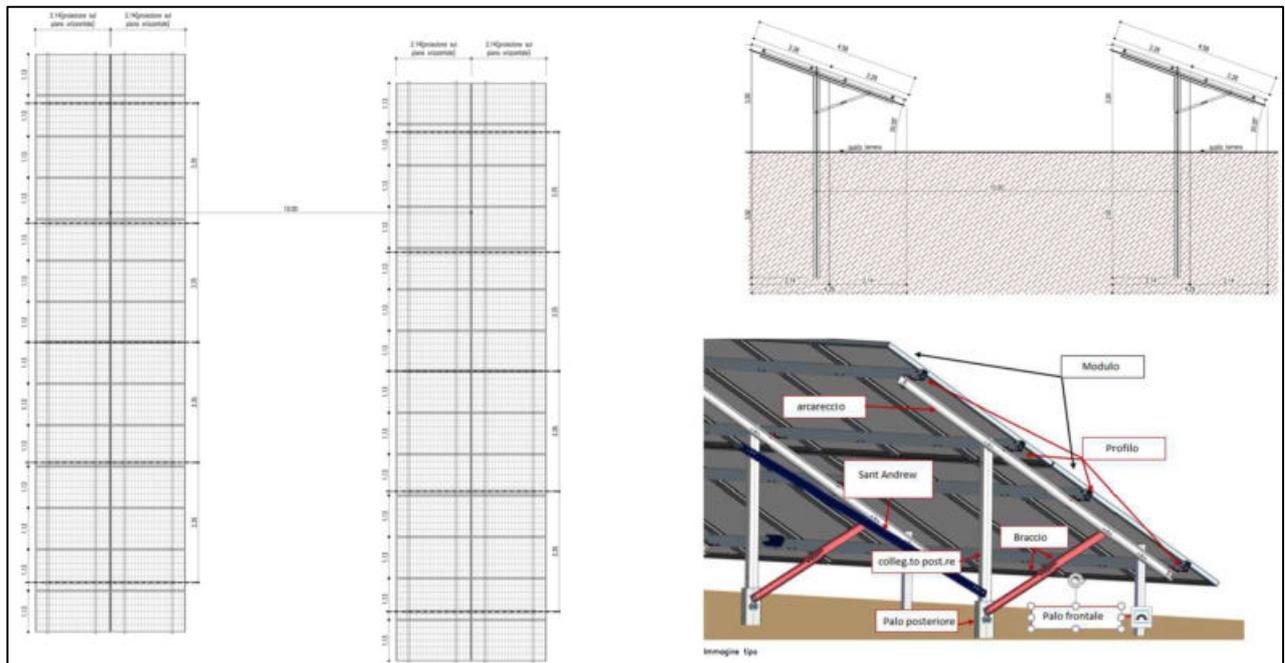
Saranno di seguito descritti i principali dettagli progettuali utili a caratterizzare acusticamente le future emissioni sonore connesse ai cicli produttivi dell'impianto Agrovoltaico, compresi i dati relativi alle opere civili ed alle infrastrutture previste da progetto, necessari all'implementazione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

L'impianto Agrovoltaico per la produzione di energia elettrica oggetto della presente relazione descrittiva avrà le seguenti caratteristiche:

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 un'unica tipologia da 2Px14, con moduli in direzione Sud, che sviluppano una lunghezza complessiva di 18,5 m in direzione Est Ovest. La larghezza delle strutture sarà pari a 4,788 m Nord Sud, con una distanza di interasse tra le strutture di 10 m Nord Sud, come si può osservare dall'estratto di planimetria orizzontale di progetto di seguito riportata.



Da un punto di vista acustico non si prevedono apporti in relazione alle strutture di sostegno dei moduli non essendo traker per la correzione dell'inclinazione.

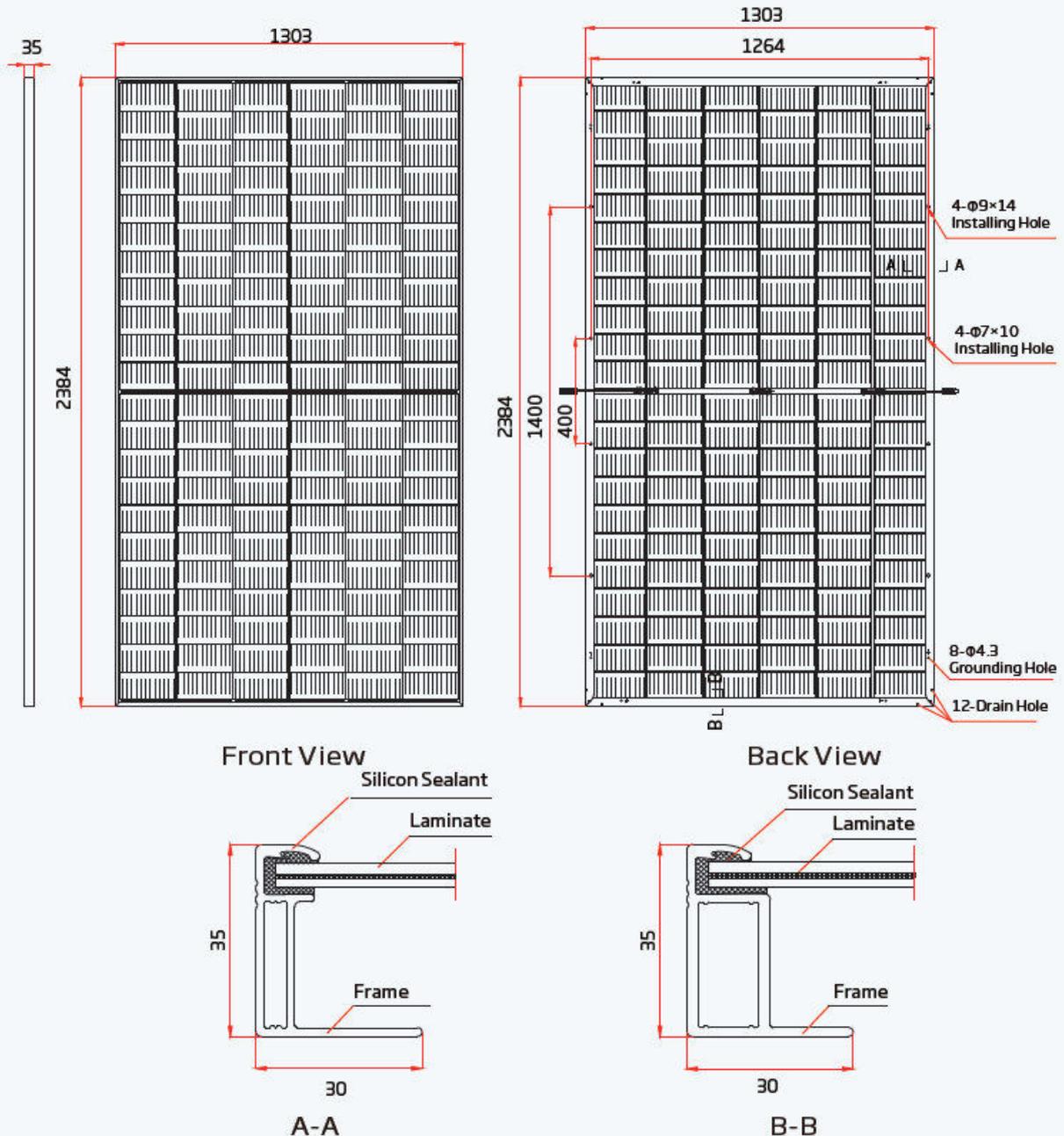
MODULI FOTOVOLTAICI

Il tipo di modulo fotovoltaico, caratterizzato dalle seguenti caratteristiche elettriche e meccaniche, è il modello da 670 Wp della Vertex.

Moduli Fotovoltaici Trina 670 W_p	Tipo celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
	Potenza nominale, P _n	670 Wp
	Tensione alla massima potenza, V _m	38,2 V
	Corrente alla massima potenza, I _m	17,55 A
	Tensione di circuito aperto, V _{oc}	46,1 V
	Corrente di corto circuito, I _{sc}	18,62 A
	Efficienza del modulo	21,6 %

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

DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



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

STRING INVERTER

Per il progetto sono state sclete due tipologie di Inverter di stringa di marca SUNGROW, rispettivamente il modello SG250HX ed il modello SG350HX. Per quanto concerne l'inverter SG250HX, avremo una corrente massima in ingresso PV pari a 30 A, massima tensione di ingresso MPP da 1300 V. La tensione di Uscita in BT per singolo Inverter sar  pari a 800V, con una corrente

massima AC in uscita pari a 180,5 A ed un rendimento massimo pari al 98,8%. Di seguito la Scheda tecniche ed i relativi ingombri.

SG250HX

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System



Clean power for all



HIGH YIELD

- 12 MPPTs with max. efficiency 99%
- 30A MPPT compatible with 500Wp+ module
- Built-in Anti-PID and PID recovery function

SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Smart IV Curve diagnosis*
- Fuse free design with smart string current monitoring

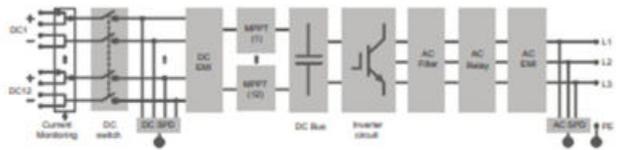
LOW COST

- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Power line communication (PLC)
- Q at night function

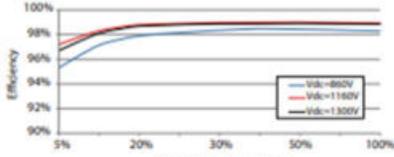
PROVEN SAFETY

- IP66 and C5 anti-corrosion
- Type II SPD for both DC and AC
- Compliant with global safety and grid code

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



Normalized Output Power	Vdc=850V Efficiency (%)	Vdc=1100V Efficiency (%)	Vdc=1500V Efficiency (%)
5%	94.5	96.5	97.5
20%	97.5	98.5	98.8
50%	98.2	98.8	98.8
100%	98.0	98.8	98.8

Type designation	SG250HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Start-up input voltage	500 V / 500 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	500 V - 1500 V
MPP voltage range for nominal power	660 V - 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of input connector per MPP	2
Max. PV input current	30 A * 12
Max. DC side output current	30 A * 12
Output (AC)	
AC output power	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @ 40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	150.5 A
Nominal AC voltage	4 / 11 / 600 V
AC voltage range	680 - 660V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 - 55 Hz, 60 Hz / 55 - 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.3 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 lead/lag - 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.2 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV string current monitoring	Yes
Quitting ILL function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Yes
Overvoltage protection	DC type II / AC type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1061 * 660 * 56.5 mm
Weight	18kg
Installation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP68
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-50 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 - 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	5000 m (> 4000 m derating)
Display	11.0", Bluetooth + App
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4 Evo2 (Max. 8 mm ² cable, max. 10m cable)
AC connection type	D7/D7 terminal (Max. 300 mm ²)
Compliance	IEC 61009, IEC 61777, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDI 4104-N 4104:2010, VDE AR N 4120:2010, EN 50549 1/2, UNE 206007 1:2013, P.C.12.3, UTE CIS 712 1:2013
Grid Support	Q at night function, IFR ² , IFR1, active & reactive power control and power ramp rate control

* Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud

Per quanto concerne l'inverter SG350HX, avremo 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.

SG350HX

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System



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

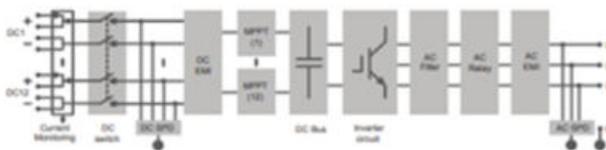
GRID SUPPORT

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

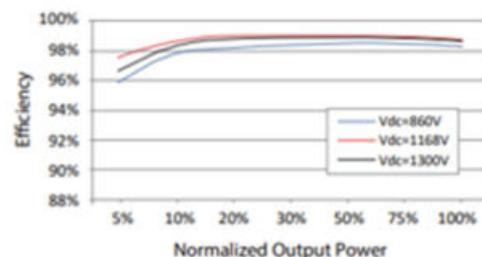
PROVEN SAFETY

- 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





CODE
CEN.ENG.REL.023.00

PAGINA - PAGE
76 di/of 118

SUNGROW
Clean power for all

Type designation	SG350HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Start-up input voltage	500 V / 550 V
Nominal PV input voltage	1000 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for no. min. power	860 V – 1500 V
No. of independent MPP inputs	12 (Optional: 14/16)
Max. number of input connectors per MPPT	2
Max. PV input current	12 * 40 A (Optional: 14 * 30 A / 16 * 30 A)
Max. DC short-circuit current per MPP	60 A
Output (AC)	
AC output power	450 kVA @ 40 °C / 400 kVA @ 50 °C / 375 kVA @ 60 °C
Max. AC output current	254 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 000 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 no. min. power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Lead-in phases / AC connection	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency / G1 Efficiency	99.01% / 96.8% / 96.5%
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short-circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Grid fault monitoring	Yes
DC switch/AC switch	Yes / No
PV String current monitoring	Yes
Grid-riptide function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Optional
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1138*670*361 mm / 44.7"*34.3"*14.2"
Weight	< 110 kg / < 242.5 lbs
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66 / NEMA 4X
No. night power consumption	< 6 W
Operating ambient temperature range	-40 to 60 °C / -40 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 (> 9043 ft derating)
Display	11.13, 13 touch + API
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	M04-HV02 (Max. 6 mm ²), optional 10mm ² / Max. 10AWG, optional 8AWG
AC connection type	Support C1/C1 terminal (Max. 400 mm ² / 780 Kcmil)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61663, VDE AR N 4110:2010, VDE VDE-AR-N 4100:2010, EN 50548-1/2, UNE 206009-1/2/3/4, IEC 61727, UL 1741, UL 1741A, IEEE1547, IEEE1547.1, CSA C22.2 107.1-01-2001, California (Rule 21), UL 16993
Grid support	Q, d, n, g, LL, f, U, V, LVRT, HVRT, active & reactive power control, active power ramp rate control, Q-L, control, P-f control

* Only connect to a Sungrow inverter and Solaria panel

Sono previsti un totale di 165 Inverter di Stringa dislocati all'interno del perimetro del futuro impianto, di cui 28 del tipo SG250HX e 137 del tipo SG350HX. 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.

I 28 Inverter del modello SG250HX sono previsti rispettivamente nei lotti 1, 2, 3, ed 8, mentre i 137 Inverter del modello SG350HX nei restanti Lotti 4, 5, 6 e 7.

Per le due tipologie di Inverter di stringa 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. 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.

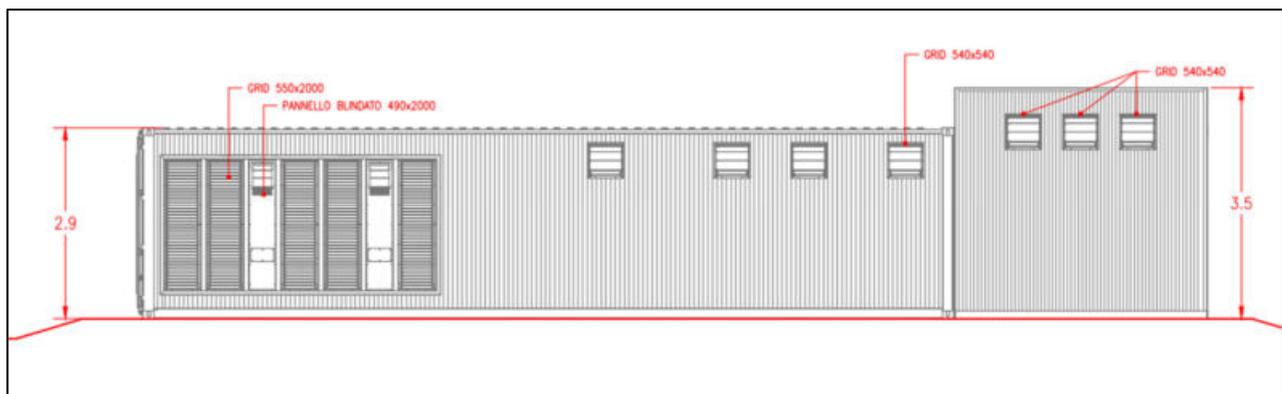
In ogni caso, successivamente alla fase autorizzativa e prima di porre in opera gli elementi sotto descritti, la committenza dovrà accertarsi che gli stessi rispettino i valori di emissione acustica indicati nella presente relazione dal tecnico competente.

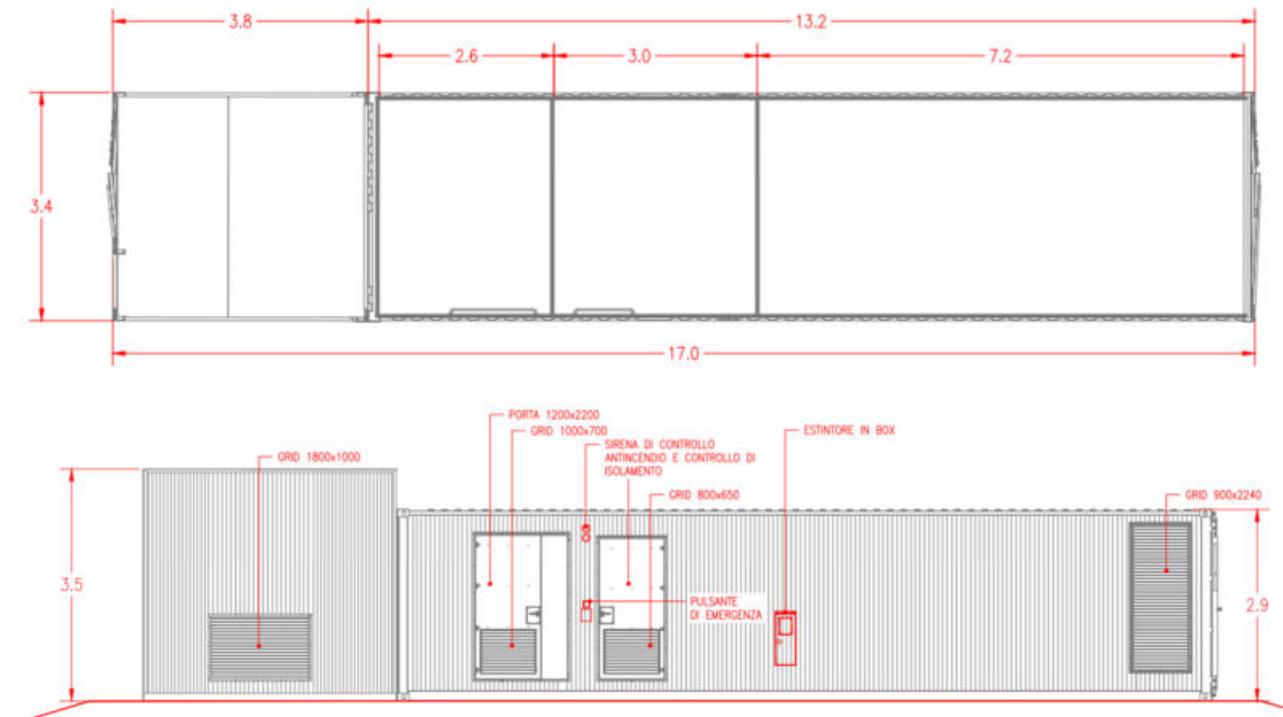
Dal punto di vista Acustico, le emissioni acustiche, espresse in L_p , associate al funzionamento degli stessi Inverter saranno inferiori ai 65 dB nel caso degli inverter SG250HX ed inferiori ai 69 dB nel caso degli inverter SG350HX, come valori previsti ad 1 m di distanza (SORGENTI PUNTIFORMI).

CABINA DI CAMPO “TRASFORMER 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 Trasformer Unit.





Le trasformer 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 21 Trasformer Unit totali, distribuite sui diversi Lotti e 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 675 kVA - (uno nel Lotto 2 e uno nel Lotto 8);
- 1 Trasformatore da 1280 kVA - (nel Lotto 4);
- 3 Trasformatori da 1920 kVA - (uno nel Lotto 4 e due nel Lotto 5);
- 1 Trasformatore da 2250 kVA - (nel Lotto 1);
- 2 Trasformatori da 2560 kVA - (uno nel Lotto 6 e uno nel Lotto 7);
- 1 Trasformatore da 2700 kVA - (nel Lotto 3);
- 11 Trasformatori da 2880 kVA - (quattro nel Lotto 4, quattro nel Lotto 5 e tre nel Lotto 7).

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

I restanti apparati presenti all'interno delle Transformer station, 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.

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.

Pertanto, riassumendo, sono di seguito riportati i dati adottati nell'implementazione del modello statistico di diffusione del rumore prodotto, distinguendo per tipologia di trasformatore:

- 14 Transformer Unit con all'interno Tr da 2880, 2700 o 2560 KVA: Caratterizzate come sorgenti puntiformi con valore di pressione sonora L_p pari a 77 dB a 1 m di distanza (L_w pari a 88 dB);

(SORGENTI PUNTIFORMI).

- 4 Transformer Unit con all'interno Tr da 2250 o 1920 KVA: Caratterizzate come sorgenti puntiformi con valore di pressione sonora L_p pari a 74 dB a 1 m di distanza (L_w pari a 85 dB);

(SORGENTI PUNTIFORMI).

- 3 Transformer Unit con all'interno Tr da 675 o 1280 KVA: Caratterizzate come sorgenti puntiformi con valore di pressione sonora L_p pari a 72 dB a 1 m di distanza (L_w pari a 83 dB);

(SORGENTI PUNTIFORMI).

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 15°C;
- Umidità 70%;
- Classe di Stabilità Atmosferica D;
- Direzione dei venti variabile;
- Velocità media dei venti 4 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 76,0 dB nel caso del modello SG250HX (Lp pari a 65 dB ad 1 m di distanza) ed Lw pari a 80 dB nel caso del modello SG350HX (Lp pari a 69 dB ad 1 m di distanza);
- Trasformatori abbinati alle Trasformer Unit: Sorgenti Puntiformi con Lw pari a 83,0 dB nel caso dei Trasformatori da 675 KvA e 1280 KvA (Lp pari a 72 dB ad 1 m di distanza), Lw pari a 85,0 dB nel caso dei Trasformatori da 1920 KvA e da 2250 KvA (Lp pari a 74 dB ad 1 m di distanza), Lw pari a 88,0 dB nel caso dei Trasformatori da 2560 KvA, 2700 KvA e da 2880 KvA (Lp pari a 77 dB ad 1 m di distanza) .

Per quanto concerne i Recettori sono stati adottati ricevitori ad una quota da terra pari a 1,8 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

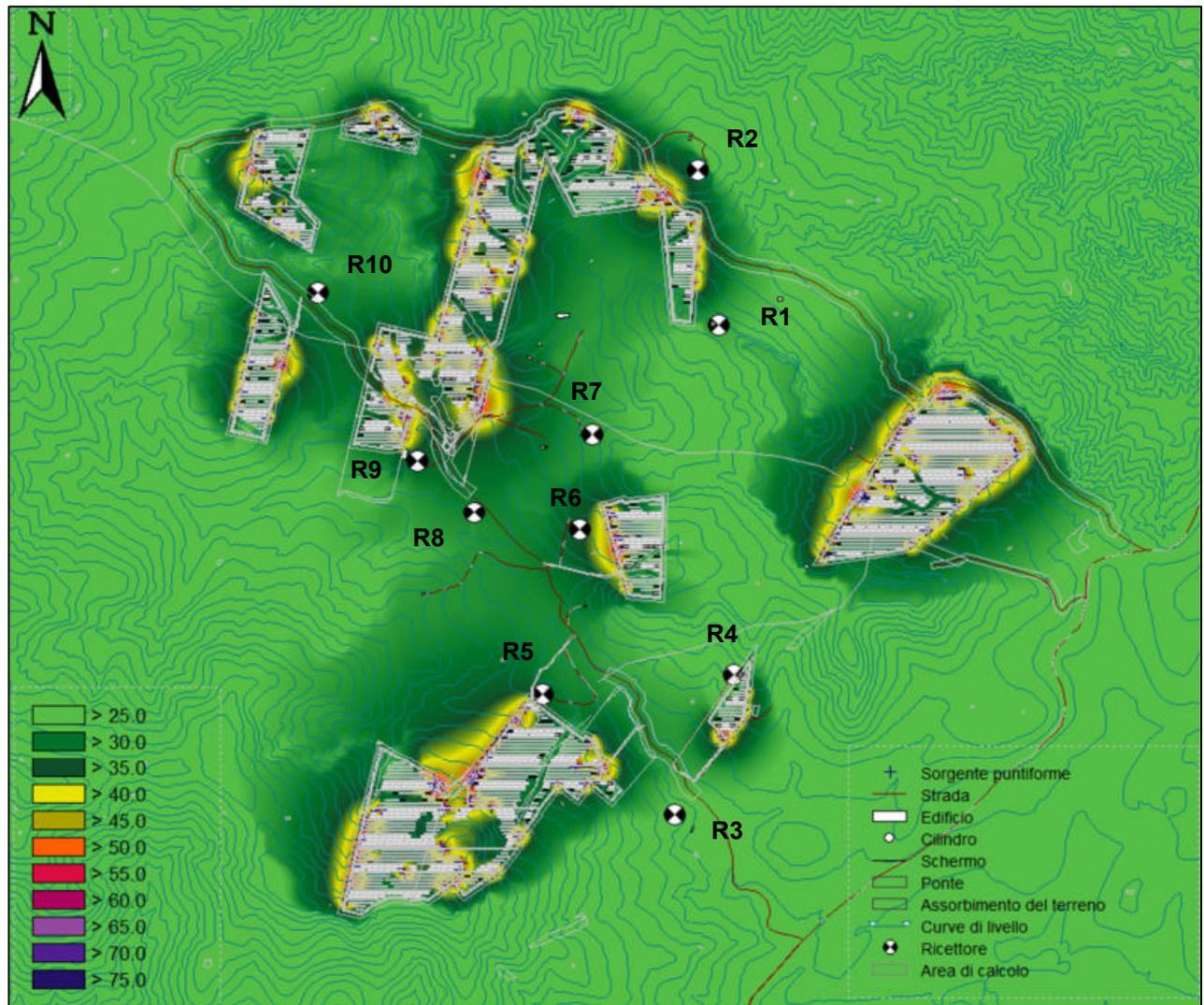


Figura 7 - Mappatura acustica post operam e Rumore Emesso dall'IMPIANTO – Fase di Esercizio

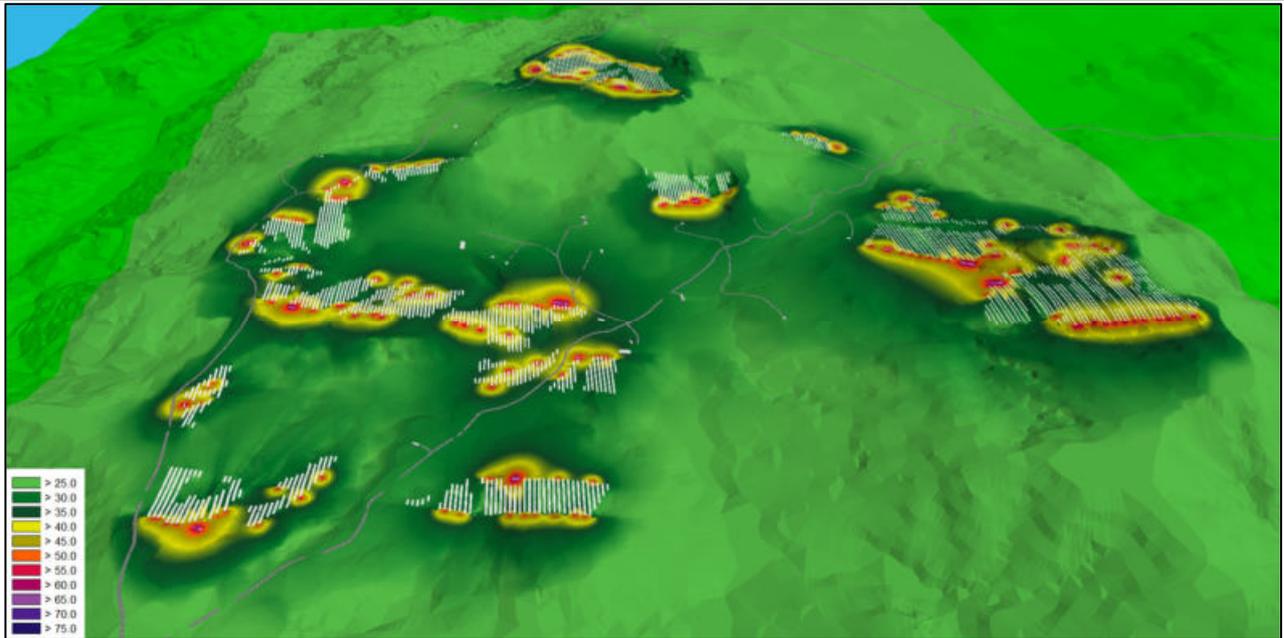


Figura 8 - Mappatura acustica post operam 3D e Rumore Emesso dall'IMPIANTO – Fase di Esercizio

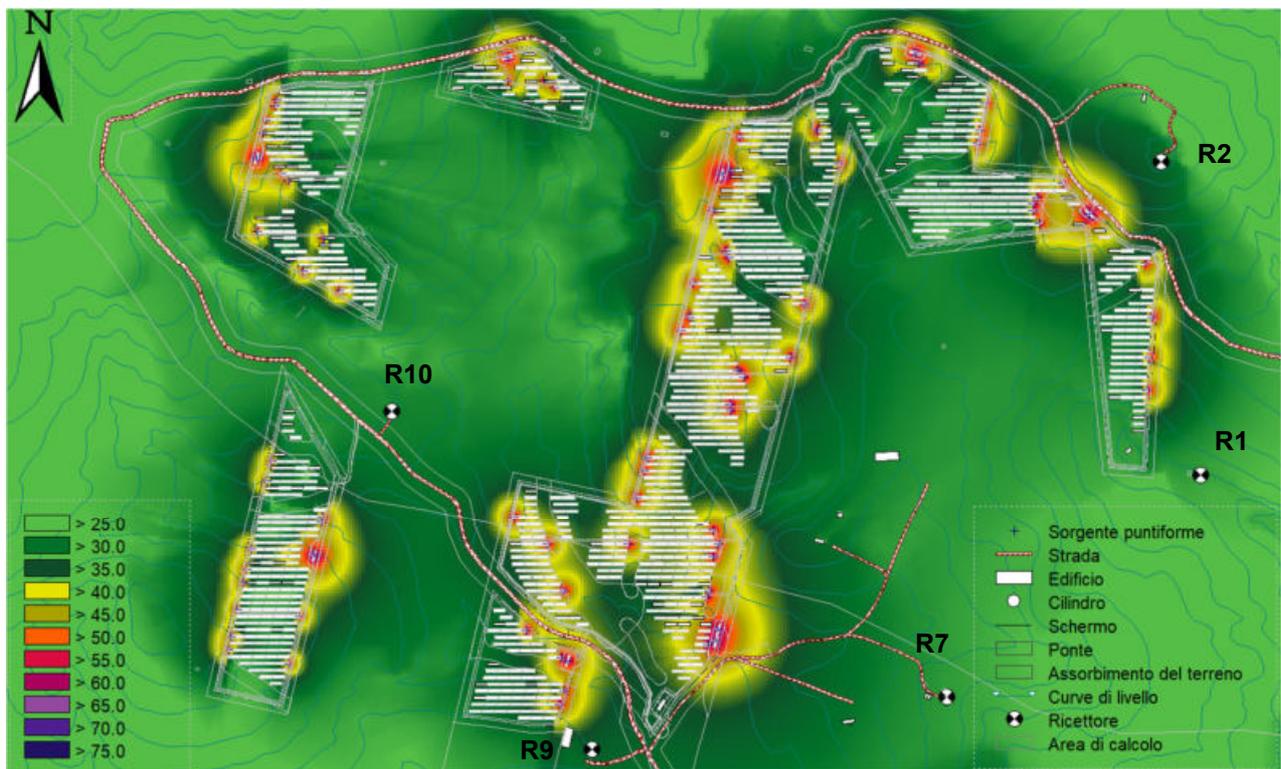


Figura 9 - Mappatura acustica post operam e Rumore Emesso LOTTI 1, 2, 3, e 4 – Fase di Esercizio

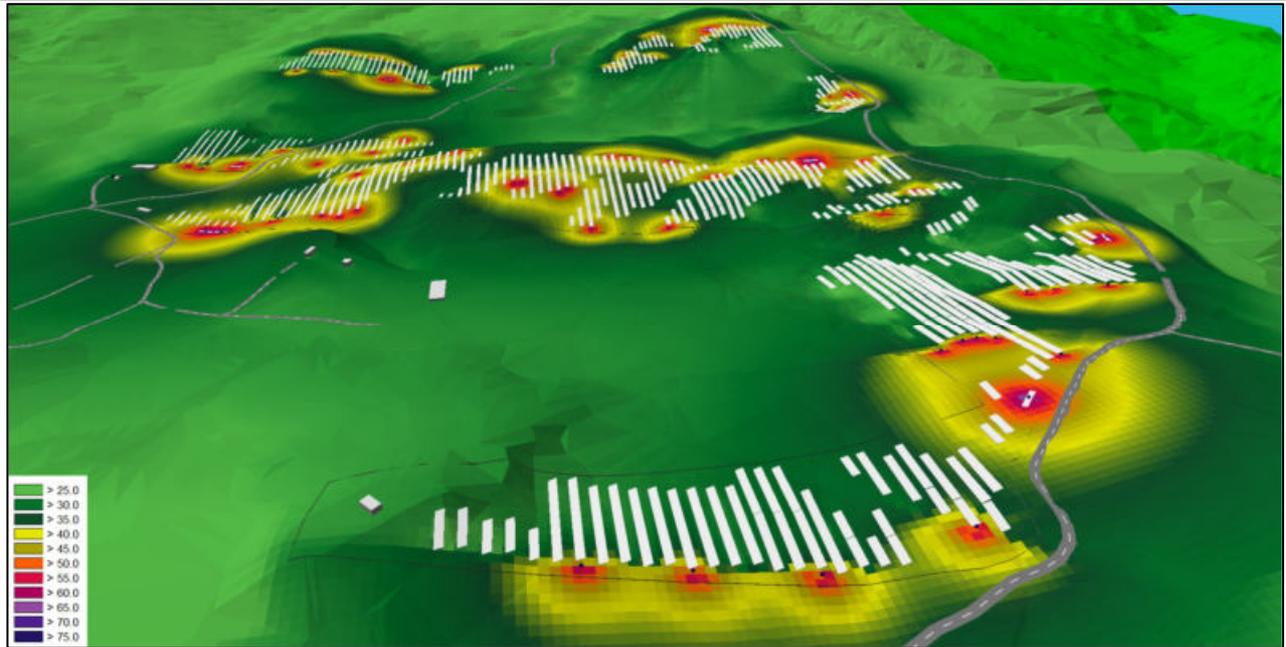


Figura 10 - Mappatura acustica post operam 3D e Rumore Emesso LOTTI 1, 2, 3, e 4 – Fase di Esercizio

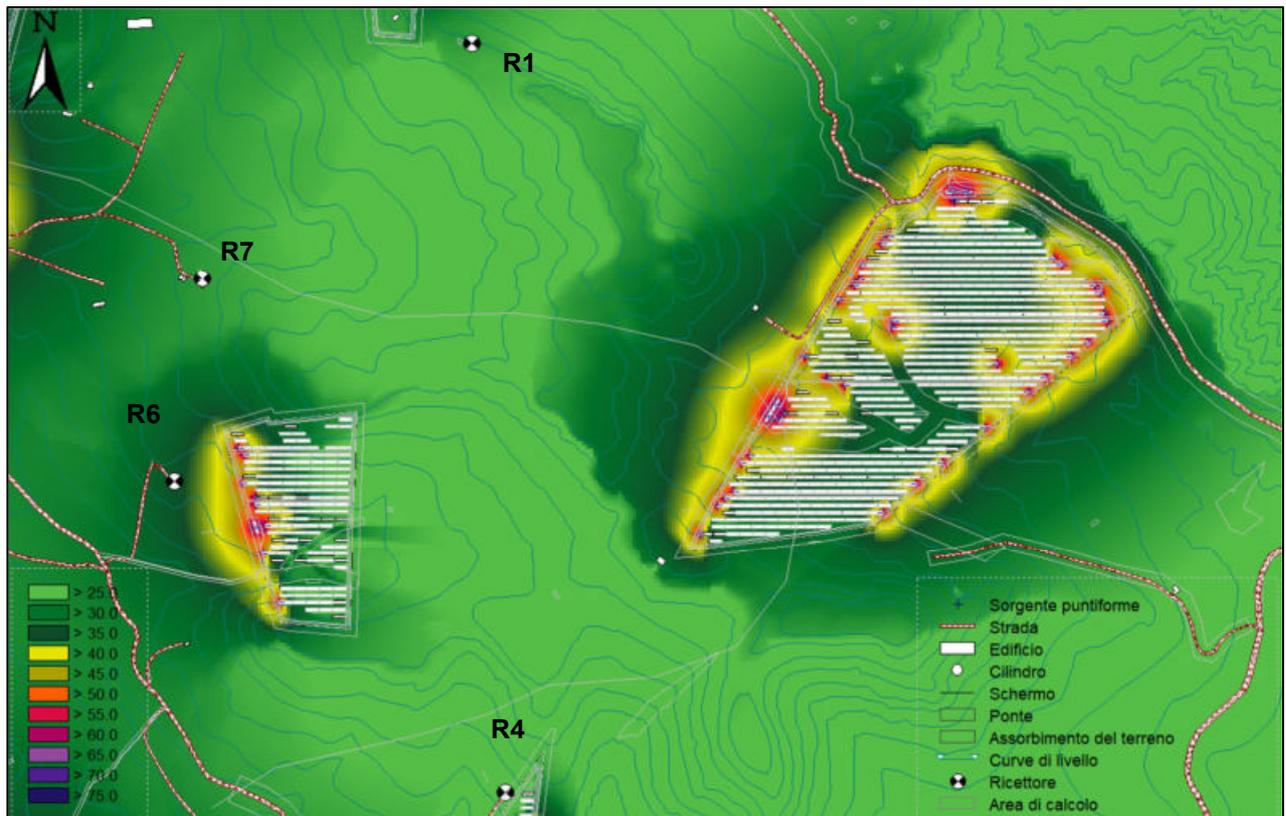


Figura 11 - Mappatura acustica post operam e Rumore Emesso LOTTI 6 e 7 – Fase di Esercizio

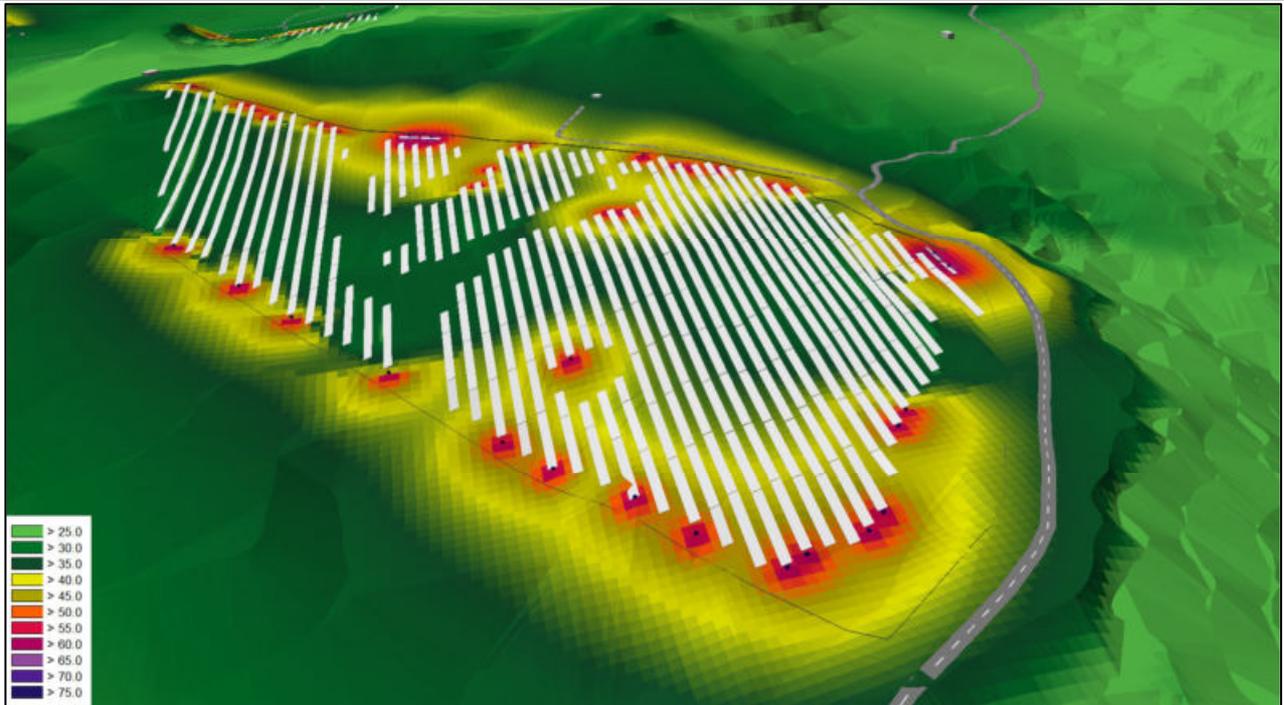


Figura 12 - Mappatura acustica post operam 3D e Rumore Emesso LOTTI 6 e 7 – Fase di Esercizio

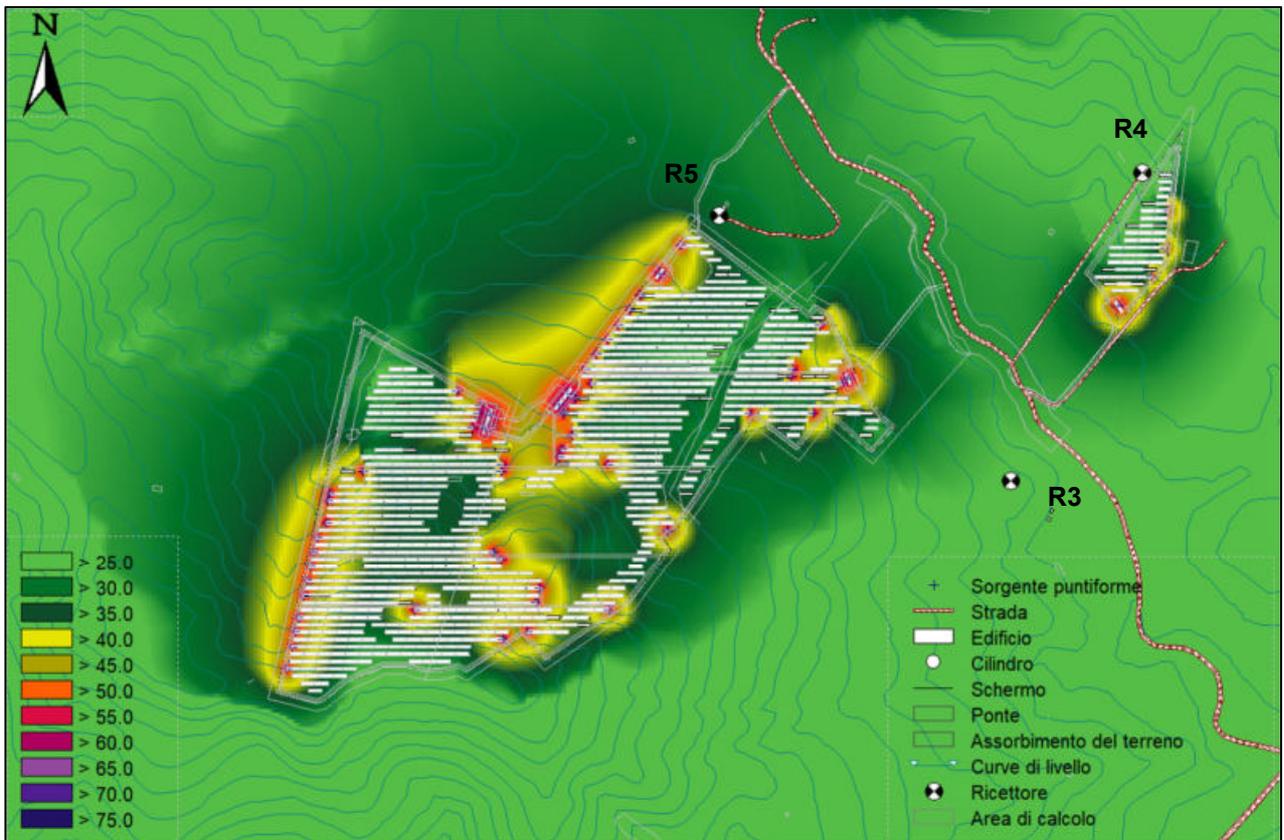


Figura 13 - Mappatura acustica post operam e Rumore Emesso LOTTI 5 e 8 – Fase di Esercizio

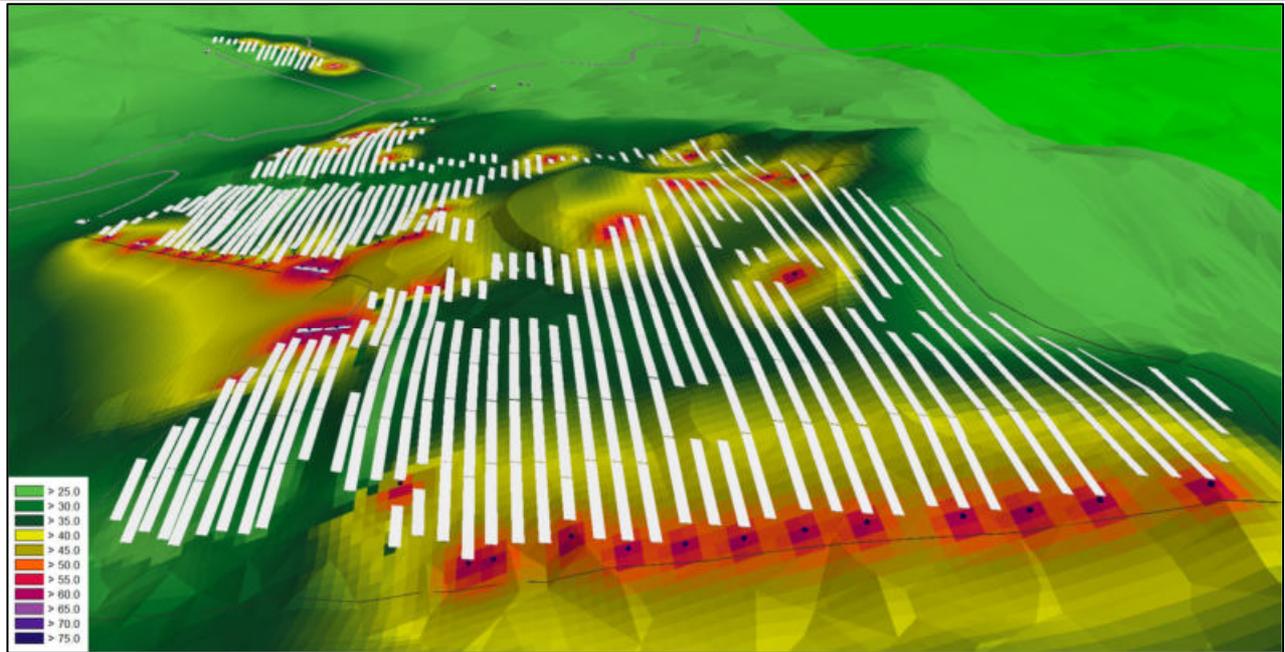


Figura 14 - Mappatura acustica post operam 3D e Rumore Emesso LOTTI 5 e 8 – Fase di Esercizio

Di seguito in tabella 4 si riportano i dati numerici sul rumore emesso dai futuri cicli di lavorazione dell'impianto Agrovoltatico sui singoli recettori considerati Rn.

Recettore - Nome	Valori di Emissione Stimati dB(A)	Limiti Normativi ipotizzando l'adozione di una Classe acustica III° Day/Night dB(A)
R1 – Resti antica Villa "Poggio del falco"	23.3	55/45
R2 – immobile abbandonato	28.6	55/45
R3 – immobile ad uso ricovero agricolo	21.7	55/45
R4 – immobile ad uso ricovero agricolo	21.6	55/45
R5 – immobile ad uso ricovero agricolo	28.3	55/45
R6 – Vecchio casolare abbandonato	31.1	55/45
R7 – Coppia di immobili ad uso stagionale	19.6	55/45
R8 – Agriturismo ad uso stagionale	24.2	55/45
R9 – Immobile di tipo abitativo	30.0	55/45
R10 – immobile ad uso ricovero agricolo	23.4	55/45

Tabella 4 - Stima dei valori di Rumore Emesso sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Esercizio

Come è facile osservare dalla tabella sopra riportata i valori emessi ai recettori sono quasi tutti inferiori ai 30 dB, ad eccezione del valore previsto in corrispondenza del rudere di un piccolo fabbricato rurale corrispondente a R3, seppur i valori restano comunque molto contenuti ed entro

i limiti acustici previsti nell'ipotesi di adozione di un piano di classificazione acustica da parte del Comune di Centuripe.

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, ed associati ai Recettori Rn, nonché eseguire un confronto normativo sulla base delle normative vigenti in materia di acustica. Di seguito in Tabelle 5 e 6, sono riportati i valori di Rumore Ambientale stimato ai recettori una volta in funzione il nuovo impianto Agrovoltaioco di cui alla presente valutazione di impatto acustico.

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dall’Impianto dB(A)	Rumore Ambientale Diurno dB(A)	Superamenti Limite Normativo Diurno 70 dB(A)
R1 – Resti antica Villa “Poggio del falco”	23.3	30.8	NO
R2 – immobile abbandonato	28.6	36.3	NO
R3 – immobile ad uso ricovero agricolo	21.7	39.1	NO
R4 – immobile ad uso ricovero agricolo	21.6	36.1	NO
R5 – immobile ad uso ricovero agricolo	28.3	38.4	NO
R6 – Vecchio casolare abbandonato	31.1	35.2	NO
R7 – Coppia di immobili ad uso stagionale	19.6	40.0	NO
R8 – Agriturismo ad uso stagionale	24.2	30.2	NO
R9 – Immobile di tipo abitativo	30.0	40.4	NO
R10 – immobile ad uso ricovero agricolo	23.4	32.1	NO

Tabella 5 - Rumore Ambientale Diurno previsto sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Esercizio

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dall'Impianto dB(A)	Rumore Ambientale Diurno dB(A)	Superamenti Limite Normativo Diurno 60 dB(A)
R1 – Resti antica Villa "Poggio del falco"	23.3	28.2	NO
R2 – immobile abbandonato	28.6	32.1	NO
R3 – immobile ad uso ricovero agricolo	21.7	25.7	NO
R4 – immobile ad uso ricovero agricolo	21.6	28.1	NO
R5 – immobile ad uso ricovero agricolo	28.4	31.4	NO
R6 – Vecchio casolare abbandonato	31.1	31.9	NO
R7 – Coppia di immobili ad uso stagionale	19.6	34.2	NO
R8 – Agriturismo ad uso stagionale	24.2	33.5	NO
R9 – Immobile di tipo abitativo	30.0	38.6	NO
R10 – immobile ad uso ricovero agricolo	23.4	28.6	NO

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

Non sono dunque previsti superamenti del valore limite di Immissione, con valori di Rumore Ambientale previsti ben al di sotto degli attuali limiti normativi vigenti, ovvero 70 dB(A) nel corso del periodo diurno e 60 dB(A) nel corso del periodo notturno.

Anche lì dove il Comune di Centuripe adottasse un piano di classificazione acustica i valori resterebbero comunque al di sotto della soglia limite prevista per Aree di tipo misto, dove i limiti acustici corrispondono a 60 dB(A) in periodo diurno e 50 dB(A) nel corso di quello notturno.

Nonostante la maggior parte dei recettori indagati corrisponda a immobili non più utili al contesto di sviluppo agricolo della zona, si è comunque proceduto 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.

Di seguito in tabelle 7 e 8 si riporta il dato differenziale previsto ed il relativo confronto normativo a seconda del periodo di riferimento giornaliero (Day – Night).

Recettori Rn	Rumore Residuo dB(A)	Rumore Ambientale dB(A)	Differenziale del Rumore dB(A)	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Day	Superamenti Limiti
R1 – Resti antica Villa “Poggio del falco”	30.0	30.8	0.8	5	NO
R2 – immobile abbandonato	35.5	36.3	0.8	5	NO
R3 – immobile ad uso ricovero agricolo	39.0	39.1	0.1	5	NO
R4 – immobile ad uso ricovero agricolo	36.0	36.1	0.1	5	NO
R5 – immobile ad uso ricovero agricolo	38.0	38.4	0.4	5	NO
R6 – Vecchio casolare abbandonato	33.0	35.2	2.2	5	NO
R7 – Coppia di immobili ad uso stagionale	40.0	40.0	0.0	5	NO
R8 – Agriturismo ad uso stagionale	29,0	30.2	1.2	5	NO
R9 – Immobile di tipo abitativo	40.0	40.4	0.4	5	NO
R10 – immobile ad uso ricovero agricolo	31,5	32.1	0.6	5	NO

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

Recettori Rn	Rumore Residuo dB(A)	Rumore Ambientale dB(A)	Differenziale del Rumore dB(A)	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Day	Superamenti Limiti
R1 – Resti antica Villa “Poggio del falco”	26,5	28.2	1.7	3	NO
R2 – immobile abbandonato	29,5	32.1	2.6	3	NO
R3 – immobile ad uso ricovero agricolo	23,5	25.7	2.2	3	NO
R4 – immobile ad uso ricovero agricolo	27.0	28.1	1.1	3	NO
R5 – immobile ad uso ricovero agricolo	28,5	31.4	2.9	3	NO
R6 – Vecchio casolare abbandonato	24.0	31.9	7.9	3	NO
R7 – Coppia di immobili ad uso stagionale	34.0	34.2	0.2	3	NO
R8 – Agriturismo ad uso stagionale	33,0	33.5	0.5	3	NO
R9 – Immobile di tipo abitativo	38,0	38.6	0.6	3	NO
R10 – immobile ad uso ricovero agricolo	27.0	28.6	1.6	3	NO

Tabella 8 - Confronto tra Rumore Residuo e Ambientale e verifica del Differenziale Notturno

Anche tenuto conto dell’applicazione del differenziale tra Rumore Residuo e Rumore Ambientale non si riscontrano superamenti dei limiti imposti per fascia giornaliera, con valori in tutti i casi al di sotto della soglia limite prevista sia nel corso del periodo diurno sia di quello notturno. Unica eccezione il Recettore R6, ovvero un piccolo edificio abbandonato in condizioni strutturali precarie, privo di porte, dove la vicinanza con il lotto 6 e la contestuale assenza di antropizzazione, comporta un superamento di circa 5 dB del valore limite previsto nel corso del periodo notturno.

Il valore totale “Rumore Ambientale Post Operam” previsto in facciata è però pari ad appena 31,9 dB(A), ovvero ben al di sotto della soglia di applicabilità del criterio differenziale in ambienti abitativi a finestre aperte, dove la soglia di applicabilità è pari a 40 dB(A). Tenuto conto che non è ad oggi possibile stimare il valore in ambiente interno a finestre chiuse, essendo il fabbricato in stato di rudere e non essendo presenti porte e finestre; Che l’emissione stimata in facciata connessa ai cicli produttivi dell’impianto in progetto è pari ad appena 31 dB(A), peraltro certamente sovrastimati visto che non si è tenuto conto della presenza di un involucro prefabbricato che contiene il trasformatore; Preso atto che lì dove siano presenti finestre e porte quasi certamente è prevedibile un abbattimento di almeno 7/8 dB(A) tra interno ed esterno (peraltro l’immobile è realizzato in pietra

e le pareti sono molto spesse); Sarà dunque ipotizzabile anche in caso di ristrutturazione del fabbricato la non applicabilità del criterio differenziale anche a finestre chiuse, prevedendo un apporto da parte dei cicli produttivi dell'impianto certamente inferiore ai 25 dB(A) in ambiente interno, soglia minima di applicabilità del limite differenziale in questi casi.

Di seguito una foto scattata sul lato opposto del Fabbricato da cui è evidente l'assenza di porte e finestre ed il completo stato di abbandono in cui versa al momento.



È in ogni caso necessario, una volta realizzato l'impianto, lì dove sia operata una ristrutturazione e/o ricostruzione del fabbricato, accertarsi dell'assenza di apporti superiori ai 25 dB(A) in ambiente interno a finestre chiuse tramite misurazione fonometrica in ambiente abitativo, ed in caso di superamento di detto valore intervenire al fine di ridurre i dB in eccesso (interventi che potranno essere operati direttamente alle sorgenti con riduzione degli apporti o sugli infissi del fabbricato).

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 MK221 e del calibratore HD9101 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 2.0 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 fotovoltaico oggetto della presente perizia sarà caratterizzata da una tempistica di circa diciotto mesi e secondo le fasi descritte nel cronoprogramma riportato in fig. 15 dal quale si possono evincere le seguenti principali fasi di cantiere:

- Opere Civili;
- Montaggio Strutture
- Montaggio Moduli Fotovoltaici
- Realizzazione Cabine Elettriche BT/MT
- Installazione inverter-trasformatori e componenti elettrici
- Realizzazione cabine di raccolta e consegna
- Opere di connessione
- Installazione Contatori
- Connessione alla Rete
- 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.

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 prima Fase "Opere Civili + Montaggio Strutture" + "Montaggio dei Moduli Fotovoltaici" si verificano le condizioni più gravose per quanto concerne le emissioni acustiche associate ai macchinari ed alle attrezzature utilizzate. Tra l'altro parte della successiva fase di montaggio delle Transformer Unit si sovrappone alla prima fase sopra descritta.

Sarà in questa fase che opereranno contemporaneamente sorgenti rumorose come i battipalo per l'installazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, 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 in prossimità ai Recettori Sensibili indagati.

Si è inoltre considerato, in via conservativa, che le attività di cantiere per detta Fase saranno svolte contemporaneamente nei Lotti 4, 5 e 7, essendo questi i lotti più vasti e dunque quelli in cui sarà Maggiore la durata delle attività di costruzione.

ID	Task Name	Durata (giorni)	Inizio	Fine
1	Progettazione esecutiva	50	1	50
2	Opere civili	120	50	170
3	Montaggio strutture	100	65	165
4	Montaggio moduli fotovoltaici	120	85	205
5	Realizzazione/Adeguamento cabine MT/BT	76	165	241
6	installazione inverter-trasformatori e componenti elettrici	30	241	271
7	Realizzazione cabine di raccolta e consegna	90	271	361
8	Opere di connessione	35	361	396
9	Installazione contatori	15	361	376
10	Connessione alla rete	90	376	466
11	Collaudo	10	466	476
12	Fine lavori	1	476	477

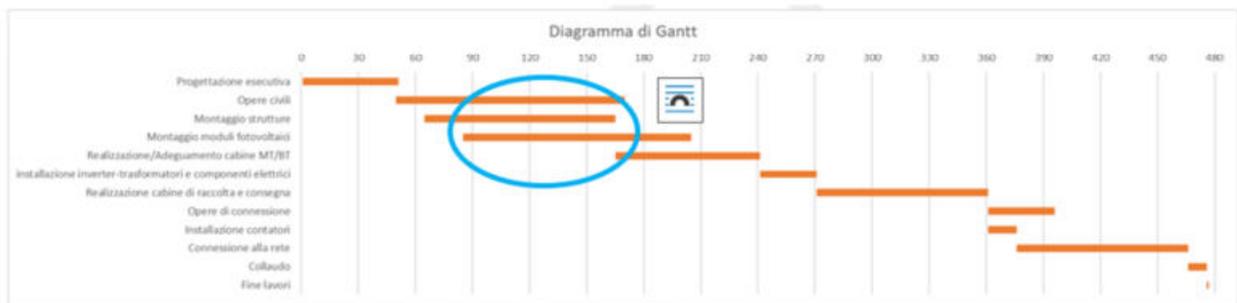


Figura 15 - Cronoprogramma

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 Macchina per foratura e innesto pali MAIT HR120/130 – Lw 110 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 Autobetoniera IVECO TRAKKER CURSOR 440 per trasporto cemento - Lw 90 dB;
- 2 Trapani Tassellatori DE WALT da 710 W o altri piccoli apparati utili in questa fase come saldatore, gruppo elettrogeno, ecc... - Lw 102 dB;
- 2 Mezzi pesanti circolanti ogni ora per carico e trasporto materiale in cantiere.

Le sorgenti sopra descritte sono considerate come puntiformi omnidirezionali ad altezza variabile dal suolo in relazione al tipo di attrezzatura ed al suo utilizzo che ne deve essere fatto, mentre il transito dei mezzi è considerato come sorgente lineare per la quale 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 in Figura n°16 si riporta il posizionamento delle sorgenti utilizzate nel modello di calcolo previsionale in relazione ai tre lotti di impianto, ove si è tenuto conto dello svolgimento delle attività di costruzione in modo contemporaneo.

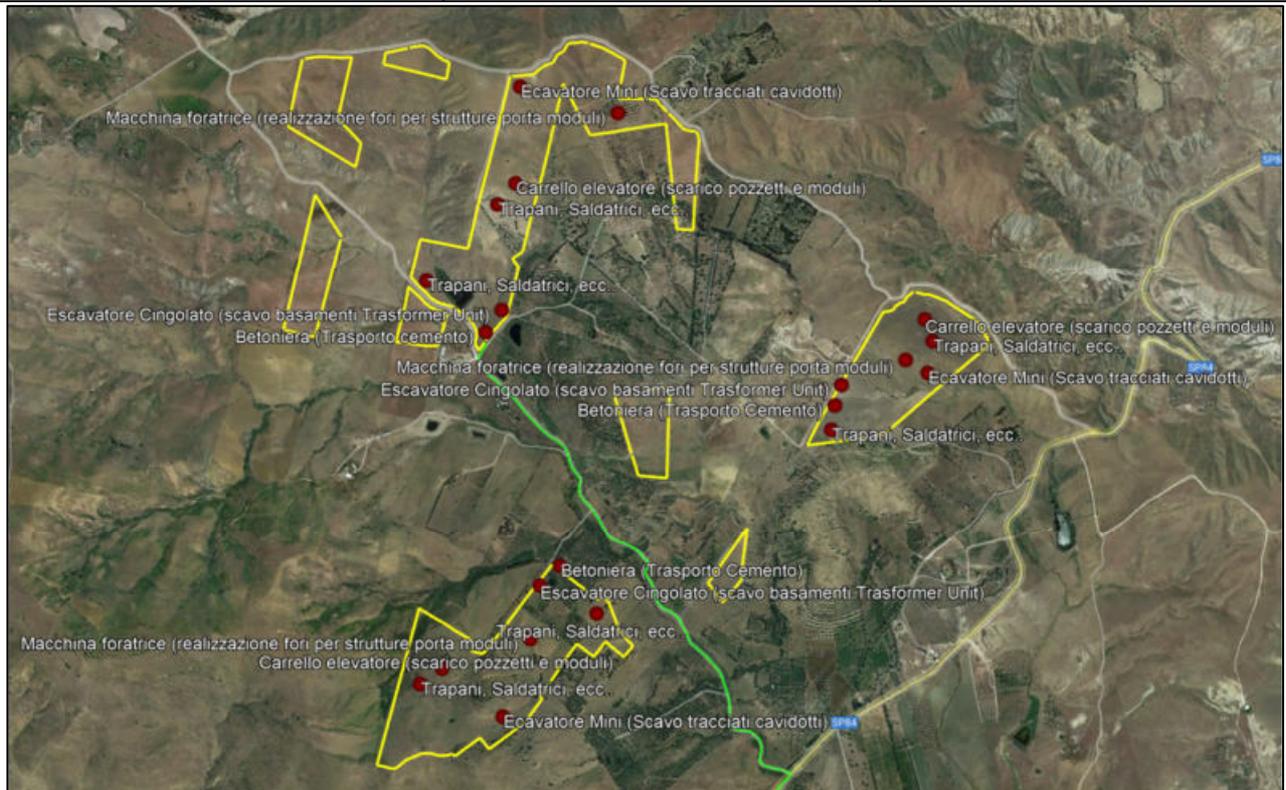


Figura 16 - Posizionamento delle sorgenti Lotto 1: Opere Civili + Montaggio Strutture, Moduli e Cabine

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

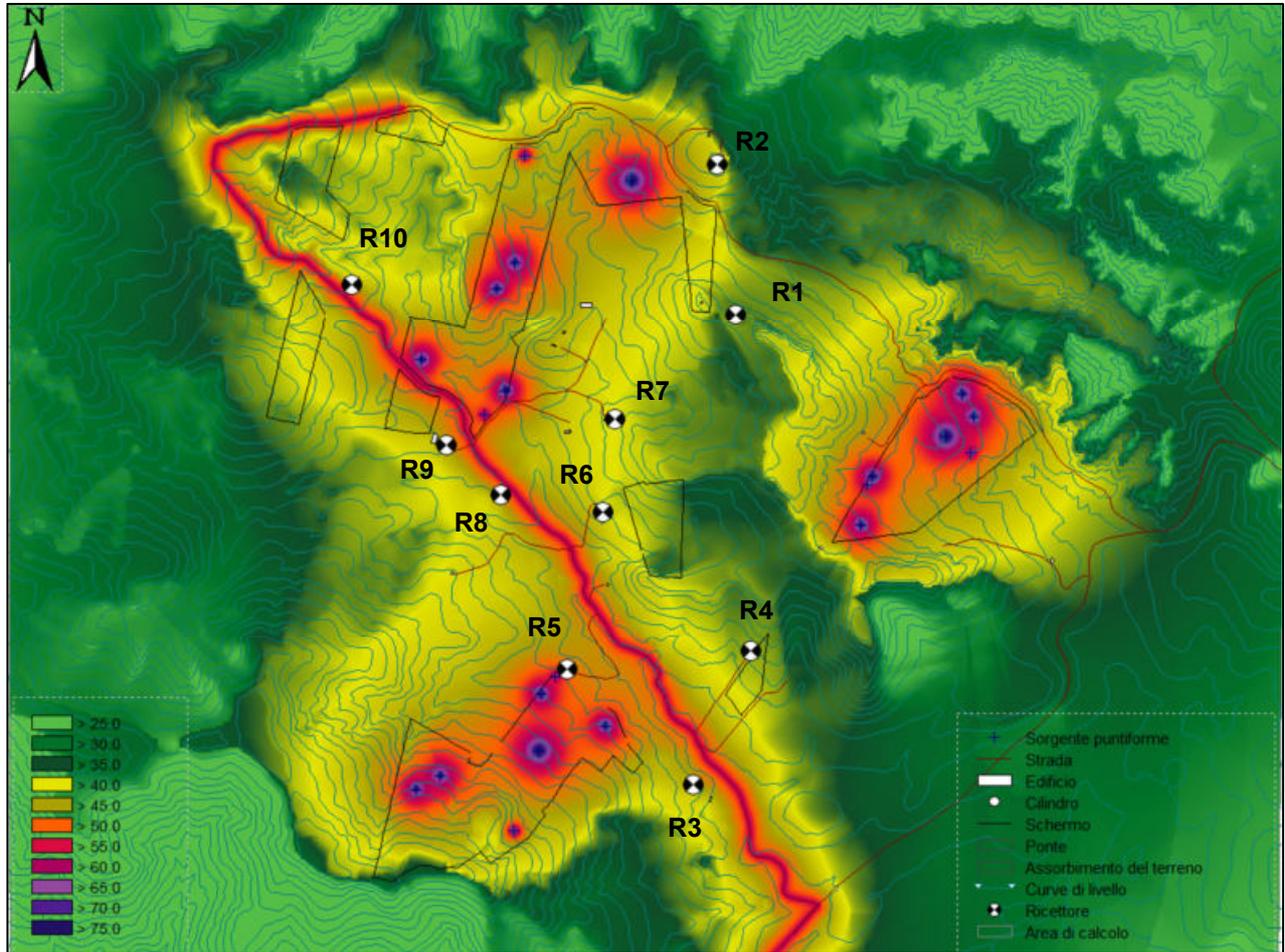


Figura 17 - Mappature Acustiche in fase di Cantiere (8 Lotti di Impianto)

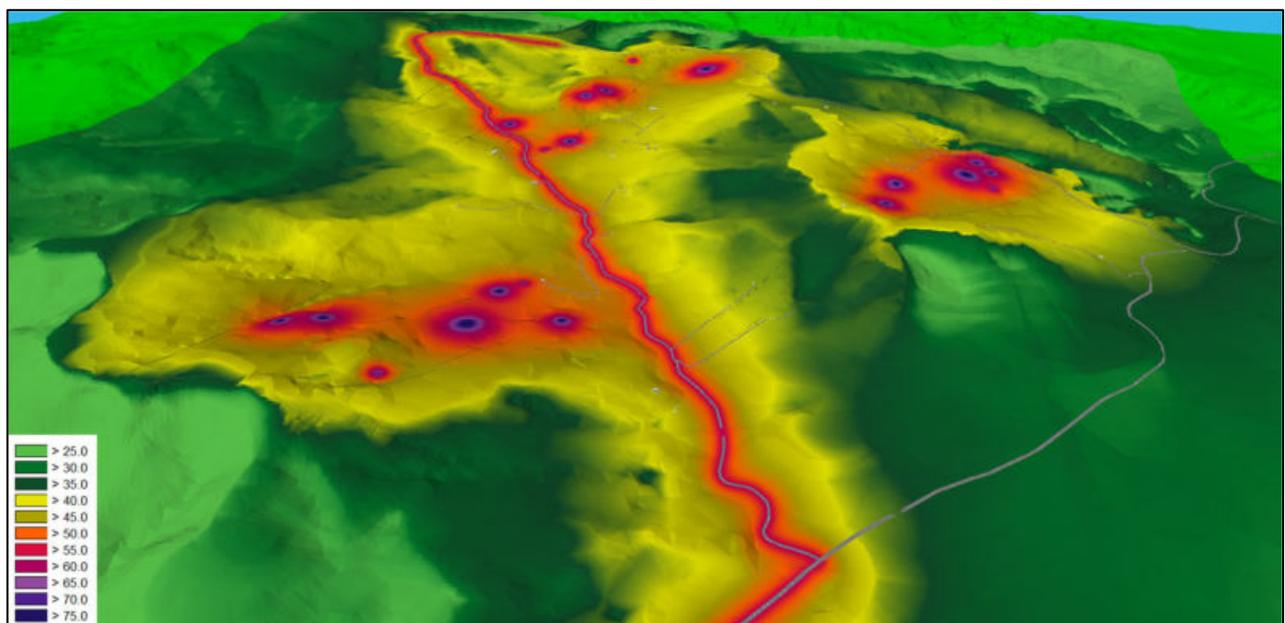


Figura 18 - Mappature Acustiche 3D in fase di Cantiere (8 Lotti di Impianto)

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 - Nome	Valori di Emissione Stimati ai Recettori dB(A)	Limiti Normativi Vigenti Day dB(A)
R1 – Resti antica Villa "Poggio del falco"	32,3	70
R2 – immobile abbandonato	38,6	70
R3 – immobile ad uso ricovero agricolo	42,5	70
R4 – immobile ad uso ricovero agricolo	35,3	70
R5 – immobile ad uso ricovero agricolo	47,1	70
R6 – Vecchio casolare abbandonato	32,8	70
R7 – Coppia di immobili ad uso stagionale	33,7	70
R8 – Agriturismo ad uso stagionale	41,6	70
R9 – Immobile di tipo abitativo	42,9	70
R10 – immobile ad uso ricovero agricolo	39,9	70

Tabella 9 - Stima del livello di pressione sonora corrispondenza dei recettori nella condizione – Attività di Costruzione

9.2. Verifica della compatibilità dell'intervento – Fase di cantiere

Per verificare la compatibilità dell'opera, i risultati ottenuti nella condizione post operam, sono stati confrontati con i valori limite previsti nel territorio in base alla destinazione urbanistica ed ai limiti imposti da normativa vigente.

Vista l'assenza di un apposito Piano di classificazione Acustica comunale e vista dunque l'assenza di norme tecniche che regolamentino queste tipologie di attività, definite "TEMPORANEE", si manterrà come valore Massimo consentito il medesimo previsto per "TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE", ovvero 70 dB(A) durante il period diurno, unico periodo in cui si svolgeranno le attività di costruzione.

In ogni caso, anche li dove si dovessero prevedere dei superamenti del limite dei 70 dB(A), sarebbe comunque consentito operare in deroga a detto limite acustico, essendo la tipologia di attività come detto temporanea.

Inoltre, per attività di cantiere, le attuali norme vigenti in materia indicano "L'esclusione del criterio

differenziale e dei fattori correttivi del rumore ambientale, da considerarsi di regola implicita nel provvedimento autorizzatorio”.

I risultati sono riassunti all'interno della seguente tabella.

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dall’Impianto dB(A)	Rumore Ambientale Diurno dB(A)	Superamenti Limite Normativo Diurno dB(A)
R1 – Resti antica Villa “Poggio del falco”	32,3	34.3	NO
R2 – immobile abbandonato	38,6	40.3	NO
R3 – immobile ad uso ricovero agricolo	42,5	44.1	NO
R4 – immobile ad uso ricovero agricolo	35,3	38.7	NO
R5 – immobile ad uso ricovero agricolo	47,1	47.6	NO
R6 – Vecchio casolare abbandonato	32,8	35.9	NO
R7 – Coppia di immobili ad uso stagionale	33,7	40.9	NO
R8 – Agriturismo ad uso stagionale	41,6	41.8	NO
R9 – Immobile di tipo abitativo	42,9	44.7	NO
R10 – immobile ad uso ricovero agricolo	39,9	40.5	NO

Tabella 10 - Valori di confronto in corrispondenza dei recettori nella condizione diurna

Come è facile osservare nella tabella di sintesi sopra riportata non si prevedono valori di rumore tali da rendere necessaria la richiesta in deroga in fase di cantiere. Ovviamente, essendo l'attività di tipo dinamico, potrebbero verificarsi incrementi lì dove le attività siano condotte più in prossimità dei recettori, anche se resteranno valori contenuti al di sotto dei 75 dB (A), soglia limite solitamente prevista in casi di richieste in deroga per questa fattispecie specifica di attività temporanea.

Anche lì dove il Comune di Centuripe adottasse il Piano di Classificazione Acustica Comunale PCCA i valori si manterrebbero comunque al di sotto del limite previsto per le aree poste in Classe III°, ovvero “Aree di tipo Misto”, dove il limite di immisione diurno è pari a 60 dB(A), mentre quello di emission pari a 55 dB(A).

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 per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile "Agrovoltaica" come descritto nella presente relazione e previsto nel Comune di Centuripe, Provincia di Enna (EN), associato alla Società Proponente Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico 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.

Si rammenta inoltre come in assenza del dato esatto di emissione abbinato agli inverter di Stringa ed ai Trasformatori sono stati adottati valori previsti per apparati similari. Di conseguenza detti valori rappresenteranno di fatto prescrizioni indispensabili al fine della compatibilità Acustica post operam dell'iniziativa.

Viterbo, li 27 marzo 2023

Il TECNICO

Dott. Salvatore Gionfrida



ALLEGATO 2 – Certificati di taratura fonometro

 <p>Member of OHM GROUP Delta OHM S.r.l. a socio unico Via Marconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0429-0498977150 Fax 0429-049835596 e-mail: info@deltaohm.com Web Site: www.deltaohm.com</p> <p>Laboratorio Misure di Elettroacustica <i>Electroacoustic Measurement Laboratory</i></p>	<p>Centro di Taratura LAT N° 124 <i>Calibration Centre</i></p> <p>Laboratorio Accreditato di Taratura</p>   <p>LAT N° 124</p>	<p>Pagina 1 di 8 Page 1 of 8</p>
--	--	--------------------------------------

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173
Certificate of Calibration

<p>- data di emissione <i>date of issue</i></p> <p>- cliente <i>customer</i></p> <p>- destinatario <i>receiver</i></p>	<p>2022-11-08</p> <p>Ascisse S.r.l. - Via del Casale Ferrandi, 85 - 00173 Roma (RM)</p> <p>Gionfrida Dott. Salvatore - Strada Toscanese, 66 - 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><i>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></p>
--	--	---

<p>Si riferisce a <i>Referring to</i></p> <p>- oggetto <i>item</i></p> <p>- costruttore <i>manufacturer</i></p> <p>- modello <i>model</i></p> <p>- matricola <i>serial number</i></p> <p>- data delle misure <i>date of measurements</i></p> <p>- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i></p>	<p>Fonometro</p> <p>Delta Ohm S.r.l.</p> <p>HD2110L</p> <p>22110236714</p> <p>2022/11/7</p> <p>44961</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.

	<p>Il Responsabile del Centro <i>Head of the Centre</i></p> <p>Pierantonio Benvenuti</p> 
--	---



Member of GMI GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0499-0498977150
Fax 0499-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

0 30 9 30979

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	0.39 + 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

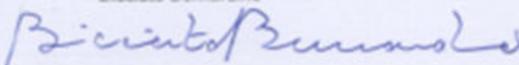
La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento, muniti di certificati validi di taratura, elencati nella tabella "Campioni di riferimento".

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

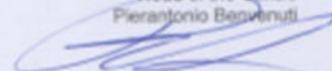
Campioni di riferimento Reference standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 22-0056-01
Patonofono - Pistophone	B&K	4228	2163696	INRIM 22-0056-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	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	2191058
Calibratore Multifrequenza - Multi-frequency calibrator	B&K	4226	2141960
Calibratore Multifrequenza - Multi-frequency calibrator	B&K	4226	1809636

Lo Sperimentatore
The operator
Biociato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



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 - Preampifier	Delta Ohm Srl	HD2110PEL	22022607
Cavo prolunga - Extension cable	-	-	-
Microfono - Microphone	PCB	377B02	338008
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

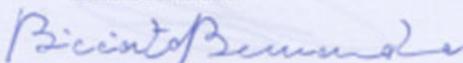
Levels recorded in the certificate include corrections given in the following table.

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
Biocinto Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Berberuti





Member of SHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
33030 Caselle di Serravalle (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-0498333396
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 6
Page 4 of 6

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) %R.H.

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 %R.H.
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: 1000 Hz
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		

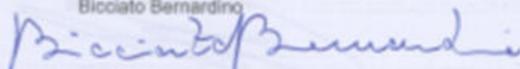
1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il
microfono - Frequency response of sound level
meter with microphone

Si verifica la risposta in frequenza del fonometro e del microfono in ponderazione C, 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 C, 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	Δ SPL	Incertezza Uncertainty dB	Cl. 1 Tot.
31.5	-0.2	0.39	± 2.0
63	-0.3		± 1.5
125	-0.3		± 1.4
250	-0.4		± 1.1
500	-0.4	0.69	± 1.5
1000	0.0		$+ 2.1 ; -3.1$
2000	0.2	0.72	$+ 3.0 ; -6.0$
4000	-0.7		$+ 3.5 ; -17$
8000	-2.1		
12500	-1.6		
16000	-1.3		

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Bervenuti



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
/dBA			
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.

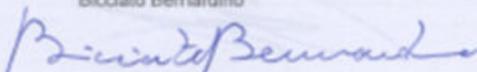
Ponderazioni di frequenza Frequency weightings	Leq	Incertezza Uncertainty
/dB		
Z	19.8	1.0
A	14.8	
C	17.1	

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
Bicciato 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 /dB	Cl. 1 Tol.
	A	C	Z		
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
1000	0.0	0.0	0.0		
2000	-0.3	-0.2	-0.3		±1.6
4000	-0.2	-0.2	-0.3		
8000	-0.3	-0.2	-0.3		+2.1 ; -3.1
12500	-0.5	-0.4	-0.3		+3.0 ; -6.0
16000	-0.2	-0.2	-0.4	+3.5 ; -17	

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



Delta OHM
Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Manzoni, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0429-0488977150
Fax 0429-0496333590
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 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	0.12	
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	0.15	
29.1	0.1		
28.1	0.1		
27.3	0.3		
26.3	0.3		
25.4	0.4	0.15	
24.5	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 ΔSPL 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 Bonveruti



Delta OHM
 Member of GHR GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
 Via Pieroni, 5
 35030 Cavale di Selvaiano (PD)
 Tel. 0429-048877150
 Fax 0429-049635396
 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

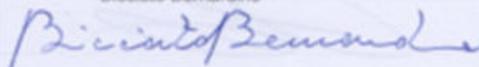
Si verifica la risposta del fonometro in ponderazione A ai treni d'onda con le diverse ponderazioni temporali in dotazione e nella misura del livello di esposizione sonora. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo 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
 Biciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pigrantonio Benvenuti

**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		

2.9 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 8dB 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 8db 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 GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004176
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2022-11-08
- cliente
customer Ascisse S.r.l. -
Via del Casale Ferranti, 85 - 00173 Roma (RM)
- destinatario
receiver Gionfrida Dott. Salvatore -
Strada Toscana, 66 - 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 Calibratore
- costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.
- modello
model HD2020
- matricola
serial number 22029741
- data delle misure
date of measurements 2022/10/13
- registro di laboratorio
laboratory reference 44869

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



Delta OHM
Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0439-0488977150
Fax 0439-048635596
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
		63	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
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 22-0056-02
Multimetro - Multimeter	HP	3468A	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	3245A	2831A4542
Amplificatore - Amplifier	B&K	2610	2102907
Analizz. audio - Sound Analyser	HP	8903B	2614A01827
Microfono 1/4" - 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 Bicciato



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Donvick



Delta OHM
Member of GHN GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0499-0499977150
Fax. 0499-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 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:

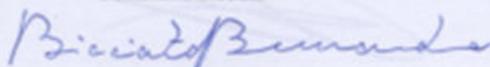
$$SPL_{ref} = 20 \log V_C - S_{0C} - \Delta T - \Delta P - \Delta H - \Delta R_p + 93.9794$$

Dove :
Where :

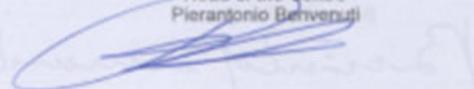
SPL_{ref}	dB	Livello di pressione sonora generato dal calibratore alle condizioni ambientali di riferimento. Sound pressure level generated by the acoustic calibrator under reference environmental conditions.
V_C	V	Valore della tensione inserita V Inserted voltage V
S_{0C}	dB	Sensibilità del microfono 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
ΔH	dB	Correzione per l'umidità ambiente dB Environmental relative humidity correction
ΔR_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 Biciato



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



Delta OHM
Member of GHN GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049835550
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	0.863	±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

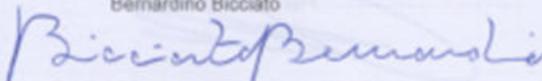
Test of the sound level generated by the sound calibrator

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.

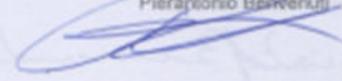
The absolute difference between the measured sound level and the nominal one, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

$SPL_{Ref} = 20 \text{ Log } V_C - S_{DC} - \epsilon_T - \epsilon_p - \epsilon_{fl} - \epsilon_{Vp} + 93.9794$									
S_{DC} /dB	V_C /mV	ϵ_{Vp} /dB	ϵ_T /dB	ϵ_p /dB	ϵ_{fl} /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		

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biccio



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Boveruti





CODE

CEN.ENG.REL.023.00

PAGINA - PAGE

113 di/of 118



Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvaiano (PD)
Tel. 0039-0499771150
Fax 0039-0496355596
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 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 GNM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0496977150
Fax 0039-049635556
e-mail: info@deltahm.com
Web Site: www.deltahm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
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 Ferranti, 85 - 00173 Roma (RM)

- destinatario
receiver Gionfrida Dott. Salvatore -
Strada Toscanese, 65 - 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.

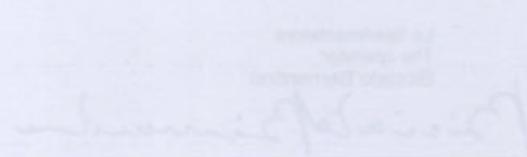
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di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

incertezza standard standard uncertainty	incertezza estesa expanded uncertainty
0,25%	0,5%
0,04	0,08

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Bervenuti





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

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

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 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%.

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
Multmetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 22-0078-01

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

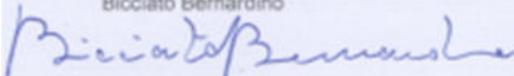
Costruttore Manufacturer	Modello Model	Ordine Order	Classe Class	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	3	1	22110236714

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 Benvenuti





Member of GMM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0429-5498977150
Fax 0429-549833596
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 7
Page 3 of 7

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.

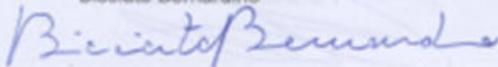
Filter relative attenuation was verified applying an input signal level 1dB lower than the upper limit of the reference level range and measuring filter responses changing the input signal frequency according to the reference standard specifications.

Freq. /Hz	20Hz /dB	Freq. /Hz	25Hz /dB
3.6	73.7	4.6	75.4
5.4	69.9	6.1	71.3
13.9	33.0	17.5	45.9
15.5	15.5	19.7	20.7
17.5	2.6	22.1	2.2
18.1	1.3	22.8	1.0
18.6	0.6	23.5	0.3
19.2	0.2	24.2	0.1
19.7	0.1	24.9	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	2.6	27.8	2.6
24.8	17.5	31.2	21.3
27.8	50.3	35.1	52.3
60.4	92.9	76.1	95.0
107.0	109.0	134.8	111.6

Freq. /Hz	31.5Hz /dB	Freq. /Hz	40Hz /dB	Freq. /Hz	50Hz /dB
5.8	79.5	7.2	81.3	9.1	87.8
10.2	71.4	12.8	76.9	16.2	80.5
22.1	46.3	27.8	53.4	35.1	57.0
24.8	17.9	31.2	28.5	39.4	40.0
27.8	2.5	35.1	2.5	44.2	2.8
28.7	1.1	36.2	1.0	45.6	0.9
29.6	0.4	37.3	0.4	47.0	0.3
30.4	0.2	38.3	0.2	48.3	0.1
31.3	0.1	39.4	0.1	49.6	0.1
32.1	0.1	40.4	0.2	50.9	0.1
33.0	0.3	41.6	0.4	52.4	0.3
34.0	1.0	42.8	1.0	54.0	1.0
35.1	2.8	44.2	2.8	55.7	3.0
36.4	36.3	45.6	40.3	62.5	40.3
44.2	58.5	55.7	61.0	70.2	63.9
95.9	100.2	120.9	104.6	152.3	152.3
103.8	108.2	214.0	111.8	209.6	104.6

Freq. /Hz	63Hz /dB	Freq. /Hz	80Hz /dB	Freq. /Hz	100Hz /dB
11.5	86.3	14.5	91.6	18.3	94.7
20.4	84.9	25.7	85.6	32.3	84.4
44.2	68.6	55.7	64.0	70.2	69.5
49.6	42.4	62.5	41.5	78.7	53.3
55.7	3.2	70.2	3.2	86.4	3.1
57.5	1.1	72.4	1.0	91.2	0.8
59.2	0.4	74.6	0.3	94.0	0.3
60.9	0.2	76.7	0.2	96.6	0.2
62.5	0.1	78.7	0.1	99.2	0.1
64.2	0.2	80.9	0.2	101.9	0.2
66.0	0.3	83.2	0.3	104.6	0.3
68.0	1.0	85.7	0.9	107.4	0.9
70.2	3.2	88.4	3.2	111.4	3.2
78.7	45.3	99.2	62.2	125.0	57.2
88.4	71.1	111.4	74.3	140.3	69.0
101.8	107.9	241.7	109.2	304.5	106.4
209.7	112.6	428.0	112.5	539.2	108.3

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



Delta OHM
Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049855556
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 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	29.0	95.8	36.5	96.9
40.7	98.3	51.3	99.0	64.6	97.4
66.4	73.2	111.4	78.5	140.3	64.9
99.2	55.1	125.0	55.1	157.5	62.3
111.4	3.0	140.3	3.1	176.8	3.2
114.6	0.7	144.8	0.7	182.4	0.6
118.4	0.1	149.1	0.2	187.9	0.1
121.7	0.0	153.4	0.1	193.3	0.0
128.0	0.0	157.5	0.1	198.4	0.0
128.3	0.0	161.7	0.0	203.7	0.0
132.0	0.1	166.3	0.1	209.5	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	61.5	198.4	65.7	250.0	66.7
176.8	88.5	222.7	89.8	280.6	84.0
383.7	106.1	483.4	106.3	609.1	108.0
679.2	111.0	865.9	106.0	1078.4	110.2

Freq. /Hz	1kHz /dB	Freq. /Hz	1.25kHz /dB	Freq. /Hz	1.6kHz /dB
184.0	88.0	231.6	90.0	292.1	82.3
328.6	84.1	410.5	86.6	517.1	87.9
707.1	73.5	890.9	78.5	1122.5	64.9
793.7	55.2	1000.0	55.0	1258.9	62.3
890.9	3.2	1122.5	3.0	1414.2	3.2
919.3	0.8	1156.3	0.6	1456.3	0.7
947.0	0.2	1193.2	0.1	1500.3	0.2
973.9	0.1	1227.1	0.0	1546.0	0.1
1000.0	0.0	1258.9	0.0	1587.4	0.0
1026.8	0.0	1293.6	0.0	1629.9	0.1
1055.9	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
1258.9	61.5	1587.4	65.6	2000.0	69.8
1414.2	88.4	1781.8	89.6	2244.9	93.1
2000.0	106.1	2519.8	104.1	3174.8	103.3
3404.7	106.3	4473.3	104.2	5827.1	103.5

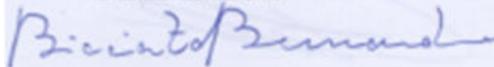
Freq. /Hz	250Hz /dB	Freq. /Hz	315Hz /dB	Freq. /Hz	400Hz /dB
46.0	94.4	58.0	99.8	73.0	91.3
81.4	93.2	102.6	80.1	129.3	83.1
176.5	89.3	222.7	83.7	280.6	87.2
198.4	66.3	250.0	26.5	315.0	40.0
222.7	5.1	280.6	2.4	350.8	2.7
229.8	0.6	289.6	0.9	364.8	0.8
236.6	0.0	298.3	0.3	379.8	0.2
243.5	0.0	306.8	0.1	395.5	0.0
250.0	0.0	315.0	0.0	406.9	0.0
256.7	0.0	323.4	0.0	419.0	0.0
264.0	0.1	332.6	0.2	431.1	0.2
271.9	0.6	342.6	0.7	451.7	0.9
280.6	3.3	353.6	2.4	468.4	2.9
315.0	83.5	395.8	40.0	500.0	40.4
353.6	107.8	443.4	60.7	561.2	63.9
707.4	106.5	866.6	103.8	1218.2	104.1
1258.7	107.8	1711.8	106.9	2198.8	106.3

Freq. /Hz	2kHz /dB	Freq. /Hz	2.5kHz /dB	Freq. /Hz	3.15kHz /dB
358.0	92.4	463.7	95.1	584.2	91.7
631.6	87.9	800.9	91.6	1024.3	83.0
1414.2	89.2	1781.8	83.7	2244.9	87.1
1587.4	66.3	2000.0	26.4	2519.8	40.1
1781.8	3.2	2244.9	2.4	2808.4	2.8
1836.6	0.6	2316.5	0.9	2918.7	0.9
1894.0	0.1	2396.3	0.3	3006.6	0.3
1947.9	0.0	2484.2	0.1	3092.1	0.0
2000.0	0.0	2519.8	0.0	3174.8	0.0
2050.0	0.1	2597.2	0.0	3258.8	0.1
2111.9	0.2	2680.8	0.2	3362.4	0.2
2176.5	0.7	2741.0	0.8	3453.4	0.8
2244.9	3.3	2828.4	2.4	3540.6	3.0
2519.8	80.7	3174.8	39.9	4000.0	40.6
2828.4	102.9	3503.6	60.8	4400.0	63.9
6130.1	102.1	7734.8	100.0	9746.2	98.4
10869.5	102.2	13894.7	100.4	17254.2	99.9

Freq. /Hz	500Hz /dB	Freq. /Hz	630Hz /dB	Freq. /Hz	800Hz /dB
90.0	87.3	115.9	80.1	148.0	81.8
162.9	80.7	205.2	72.4	258.8	78.8
353.6	58.3	445.5	63.9	561.2	60.4
396.9	42.1	500.0	41.6	630.0	50.1
445.5	2.9	561.2	3.1	707.1	3.0
489.7	0.9	579.1	0.9	729.7	0.7
473.5	0.2	596.6	0.2	751.7	0.2
487.0	0.0	613.5	0.1	773.0	0.0
500.0	0.0	630.0	0.0	793.7	0.0
513.4	0.0	646.8	0.0	814.9	0.1
528.0	0.1	665.2	0.2	838.1	0.2
543.9	0.8	685.2	0.8	863.4	0.8
561.2	2.9	707.1	3.2	890.9	3.2
630.0	46.0	793.7	62.2	1000.0	56.9
707.1	70.8	860.9	74.4	1122.5	79.9
1534.8	105.1	1933.7	104.3	2436.3	103.5
2717.4	106.4	3423.7	105.9	4313.9	105.9

Freq. /Hz	4kHz /dB	Freq. /Hz	5kHz /dB	Freq. /Hz	6.3kHz /dB
736.0	90.5	927.3	93.2	1166.3	88.9
1303.1	84.1	1641.8	83.9	2088.6	82.8
2528.4	58.4	3263.0	64.0	4489.9	68.3
3174.8	42.1	4000.0	41.6	5039.7	53.1
3563.6	2.9	4489.9	3.1	5696.9	2.9
3677.3	0.9	4633.1	0.9	5837.3	0.7
3788.1	0.2	4772.7	0.2	6013.2	0.1
3895.8	0.0	4908.4	0.1	6194.1	0.0
4000.0	0.0	5039.7	0.0	6349.6	0.0
4107.0	0.0	5174.5	0.0	6519.5	0.1
4223.8	0.2	5321.6	0.2	6704.8	0.2
4351.0	0.8	5482.0	0.8	6906.8	0.8
4489.9	2.9	5658.8	3.1	7127.2	3.1
5039.7	45.1	6349.6	52.2	8300.0	56.9
5696.9	70.8	7127.2	74.4	8979.7	79.8
12278.2	98.7	15469.6	97.9	19490.4	96.4
21739.0	98.4	27389.8	98.4	36634.8	97.3

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 Marsconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0499-0498977150
Fax 0499-049635596
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 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
1472.0	87.8	1854.6	85.6	2306.7	83.8
2606.2	81.1	3383.7	79.3	4127.1	77.3
5668.9	73.3	7127.2	70.5	8979.7	64.4
6549.6	55.3	8000.0	56.0	9079.4	62.4
7127.2	3.2	8979.7	3.1	11313.7	3.1
7264.6	0.8	9296.2	0.6	11674.6	0.8
7576.2	0.3	9545.4	0.2	12026.4	0.1
7791.5	0.1	9916.7	0.1	12368.3	0.0
8000.0	0.0	10079.4	0.0	12899.2	0.0
8214.1	0.1	10348.1	0.1	13039.0	0.1
8447.6	0.2	10643.2	0.2	13409.6	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
90079.4	61.5	12699.2	65.7	16000.0	69.7
11313.7	87.9	14254.4	86.7	17959.3	90.8
24396.4	96.2	30939.1	95.4	30900.0	93.7
43477.9	96.0	54776.7	95.4	69016.9	94.1

Freq. /Hz	16kHz /dB	Freq. /Hz	20kHz /dB
2944.0	81.9	3709.2	79.6
6212.5	75.6	6567.3	73.7
11313.8	67.7	14254.4	66.9
12699.2	66.3	16000.0	73.1
14254.4	3.2	17959.4	3.1
14709.1	0.6	18532.3	0.5
15152.3	0.2	19090.7	0.1
15583.0	0.0	19633.6	0.0
16000.0	0.0	20158.7	0.0
16408.2	0.1	20668.2	0.0
16895.0	0.2	21266.4	0.1
17404.2	0.7	21967.9	0.8
17939.4	3.2	22627.4	3.9
20158.7	75.7	25388.4	78.6
22627.4	93.1	28506.7	93.3
49112.8	92.9	61878.3	91.1
89955.9	92.9	109967.6	90.4

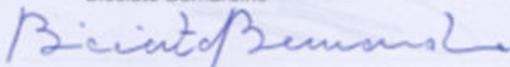
Filter /Hz	Freq. /Hz	ΔΣ /dB	Filter /Hz	Freq. /Hz	ΔΣ /dB
	16.6	0.3		600.0	0.0
20	19.2	0.0	600	613.5	0.0
	21.4	0.8		686.2	-0.1
	19.7	0.5		630.0	-0.1
25	24.2	0.0	800	773.0	0.0
	27.0	0.8		863.4	-0.2
	24.6	0.5		793.7	-0.2
31.5	30.4	-0.1	1000	873.9	0.0
	34.0	0.4		1067.8	-0.0
	31.2	0.4		1000.0	-0.0
40	36.3	-0.1	1200	1227.1	0.0
	42.8	0.3		1370.5	-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		1587.4	-0.2
63	60.9	-0.1	2000	1947.9	0.0
	68.0	-0.2		2175.5	0.2
	62.6	-0.2		2000.0	0.2
80	76.7	-0.1	2500	2454.2	0.0
	85.7	-0.1		2741.0	0.4
	78.7	-0.1		2519.8	0.4
100	96.6	-0.1	3150	3092.1	0.0
	107.9	-0.1		3453.4	0.1
	99.2	-0.1		3174.9	0.1
125	121.7	0.0	4000	3895.8	0.0
	136.0	-0.1		4391.0	0.0
	125.0	-0.1		4000.0	0.0
160	153.4	0.1	5000	4926.4	0.0
	171.3	-0.2		5482.0	0.0
	157.5	-0.2		6039.7	0.0
200	185.3	0.0	6300	6184.1	0.0
	215.8	-0.1		6906.8	-0.1
	196.4	-0.1		6349.6	-0.1
250	243.5	0.0	8000	7791.5	0.0
	271.9	0.2		8702.1	-0.1
	250.0	0.2		8000.0	-0.1
315	306.8	0.0	10000	9916.7	0.0
	342.6	0.5		10663.9	-0.1
	315.0	0.5		10079.4	-0.1
400	386.5	0.0	12500	12368.3	0.0
	431.7	0.1		13813.7	-0.2
	396.9	0.1		12699.2	-0.2
500	487.0	0.0	16000	15583.0	0.0
	543.9	0.0		17404.2	-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 "Attenuazione 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 bandedge frequencies and the central frequency for all filters but the lower and higher central frequency filters of the set.

Lo Sperimentatore
The operator
Biocato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Bervenuti

