

IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE CONNESSE PAULI ARBAREI

LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 16 S.R.L.
POTENZA IMPIANTO 33,81 MW e 7,80 MW DI ACCUMULO

Proponente

LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 16 S.R.L.

VIA GIACOMO LEOPARDI, 7 - 20123 MILANO (MI) - P.IVA: 12593760965 - PEC: lightsourcespv_16@legalmail.it

Progettazione

Ing. Antonello Ruttilio

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it

Tel.: +39 0532 202613 – email: a.ruttilio@incico.com

Collaboratori

Ing. Lorenzo Stocchino

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it

Tel.: +39 0532 202613 – email: l.stocchino@incico.com

Coordinamento progettuale

SOLAR IT S.R.L.

VIA ILARIA ALPI 4 – 46100 - MANTOVA (MN) - P.IVA: 02627240209 – PEC: solarit@lamiappec.it

Tel.: +390425 072 257 – email: info@solaritglobal.com

Titolo Elaborato

Valutazione previsionale di impatto acustico

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	PD_REL20	23SOL11_PD_REL20.00-Valutazione previsionale impatto acustico.docx	31/03/2023

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	MARZO '23	EMISSIONE PER PERMITTING	LBO	LST	ARU



COMUNE DI PAULI ARBAREI (SU) - COMUNE DI LUNAMATRONA (SU)

REGIONE SARDEGNA



Valutazione previsionale impatto acustico

INDICE

1	PREMESSA	1
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	1
3	INQUADRAMENTO DELL'AREA	2
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
5	MISURE FONOMETRICHE	6
	Risultati dei rilievi	6
6	VALUTAZIONE DEI LIVELLI SONORI AI CONFINI E PRESSO I RICETTORI	6
7	FASE DI CANTIERE	9
8	CONCLUSIONI	13

Indice tabelle

Tabella 1 – Limiti di immissione assoluti	4
Tabella 2 – Risultati dei rilievi fonometrici	6
Tabella 3 – Contributi dell'impianto e livelli ambientali	8
Tabella 4 – Livelli in facciata ai ricettori in fase di cantiere	11

Indice figure

Figura 1 – Inquadramento dell'area di progetto	2
Figura 2- Individuazione dei ricettori vicini all'area di intervento.....	3
Figura 3 – Stralcio Classificazione acustica di Pauli Arbarei	4
Figura 4 – Layout dell'impianto	5
Figura 5 – Modello di propagazione: planimetria e vista 3D.....	7
Figura 6 – Distribuzione dei livelli generati dalle nuove sorgenti	9
Figura 7 – Percorso di scavo per allacciamento linea	10
Figura 8 – Distribuzione dei livelli in fase di cantiere.....	12

ALLEGATO I – SCHEDE DI RILEVAMENTO ACUSTICO

1 PREMESSA

La sottoscritta, in qualità di Tecnico Competente in Acustica ai sensi della legge 447/95, iscritta ENTECA n°5390, è stata incaricata da INCICO SPA, con sede in via Zandonai n.4 a Ferrara, di effettuare una Valutazione previsionale di Impatto Acustico per un impianto agrivoltaico in progetto in prossimità di Pauli Arbarei e Lunamatrona (SU). Le informazioni relative alle sorgenti sonore previste dal progetto ed ai loro tempi di funzionamento sono state fornite dai progettisti incaricati.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa presa a riferimento per la stesura della presente relazione è la seguente:

- DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" (G.U. n°57 del 8-3-91);
- Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26/10/1995 (G.U. n°254 del 30-10-95);
- DPCM del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" (G.U. n°280 del 1-12-97);
- DM del 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" (G.U. n°76 del 1-4-98);
- Deliberazione Regione Sardegna N. 62/9 del 14.11.2008 Direttive regionali in materia di inquinamento acustico;
- Regolamento di attuazione del Piano di Classificazione acustica del territorio comunale

Il DPCM 1/3/91 costituisce la prima normativa italiana di tutela della popolazione dell'inquinamento acustico. In esso si definisce rumore "*qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente*". Viene quindi individuata una "classificazione in zone ai fini della determinazione di limiti massimi dei livelli sonori equivalenti fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso". Si prevede cioè una suddivisione dei territori comunali in sei tipologie di zone a cui vengono attribuiti valori massimi di livello equivalente di rumore, diversificati per il periodo di riferimento diurno e quello notturno. Il periodo diurno è identificato come quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h 22,00, il periodo notturno come quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00. È la legge n°447 del 26/10/95 "legge quadro sull'inquinamento acustico" che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. In particolare l'art. 8 fissa le disposizioni in materia di impatto acustico ed i casi in cui debba essere predisposta una documentazione di impatto acustico e/o una previsione del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle opere.

Il relativo decreto attuativo DPCM 4/11/97 stabilisce i valori limite di emissione e di immissione delle sorgenti sonore. I primi si riferiscono al "valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa", mentre i secondi al "valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore".

Il criterio della accettabilità del rumore prevede inoltre, all'interno degli ambienti abitativi confinati, il rispetto del **criterio differenziale**, in base al quale vengono stabilite, per le zone non esclusivamente industriali, le differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo: 5 dB(A) durante il periodo diurno; 3 dB(A) durante il periodo notturno.

Si definisce:

- **livello di rumore residuo** il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le **specifiche** sorgenti disturbanti;
- **livello di rumore ambientale** è invece 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.

La normativa stabilisce inoltre i livelli di rumore sotto i quali tale criterio non è applicabile, in quanto il rumore immesso è da ritenersi comunque tollerabile qualsiasi sia il valore differenziale riscontrabile:

- 50 dBA di giorno ed a 40 dBA di notte a finestre aperte
- 35 dBA di giorno ed a 25 dBA di notte a finestre chiuse.

Mentre il criterio assoluto va applicato per tutti i tipi di sorgente, il criterio differenziale può essere applicato solamente in

presenza di una sorgente "selettivamente identificabile", cioè di una sorgente fissa, nel periodo di massimo disturbo. La normativa inoltre prevede la penalizzazione del livello di rumore ambientale nel caso in cui venga riscontrata la presenza di componenti tonali, rumore impulsivo o componenti spettrali in bassa frequenza.

Per quanto riguarda i cantieri temporanei si fa riferimento al Capo V del Regolamento di attuazione del Piano di Classificazione acustica del territorio comunale che indica che "Le attività rumorose temporanee (attività che, limitate nel tempo, impiegano macchinari e/o impianti rumorosi), quali manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, discoteche all'aperto, attività all'interno di impianti sportivi, cantieri edili etc. sono soggette a specifica autorizzazione da parte dell'Autorità comunale", che stabilirà i valori limite da rispettare, le disposizioni per il contenimento delle emissioni sonore e le limitazioni di orario allo svolgimento dell'attività.

3 INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'impianto agrivoltaico in progetto, sarà realizzato nei territori dei comuni di Pauli Arbarei, Provincia del Sud Sardegna (SU) e Lunamatrona in provincia di Cagliari (SU). Rispetto all'agglomerato urbano della città di Pauli Arbarei l'area di impianto è ubicata in un'area individuata nella zona periferica a Sud dell'abitato ad una distanza media di circa 1,5km dal centro abitato di Pauli Arbarei e circa 2,1 km dal centro di Lunamatrona. Si riporta in figura la vista satellitare dell'area.



Figura 1 – Inquadramento dell'area di progetto

In prossimità dell'area di progetto sono presenti alcuni ricettori, indicati nella figura seguente.

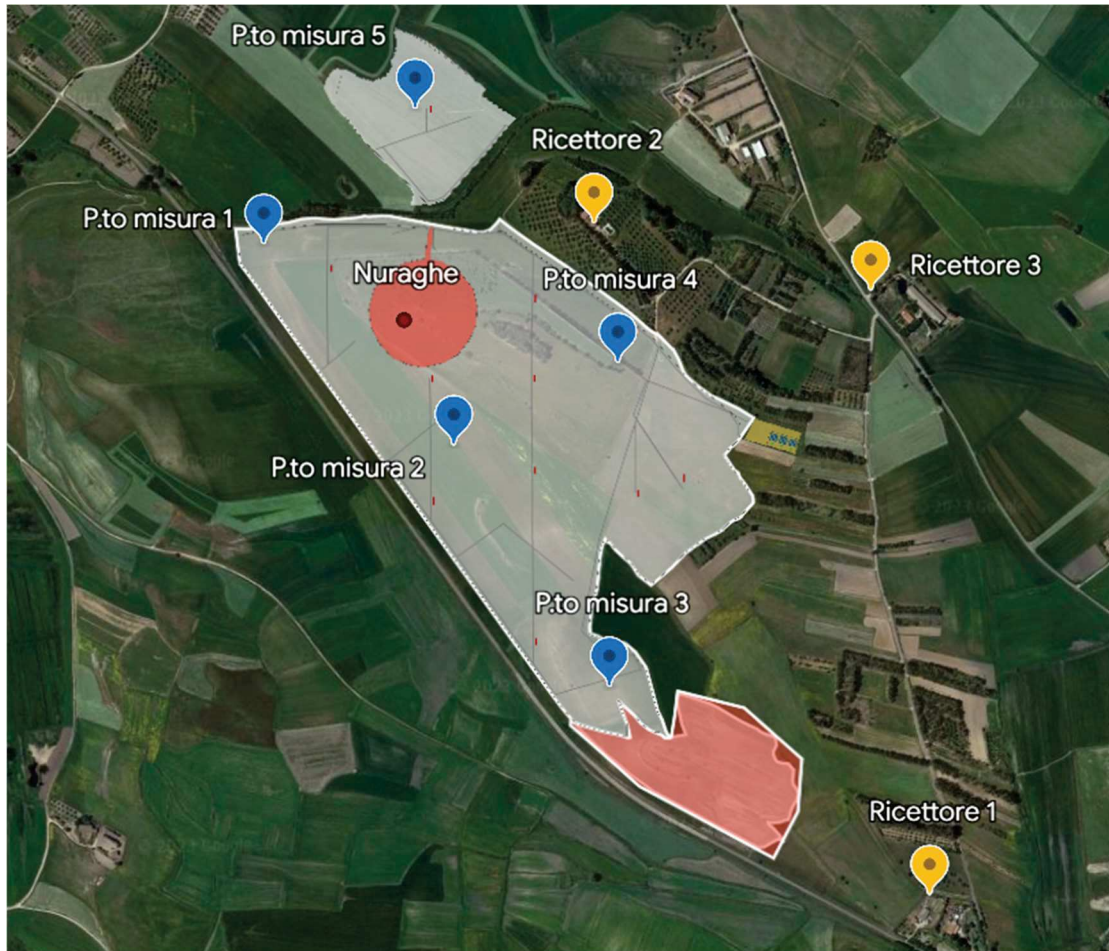


Figura 2- Individuazione dei ricettori vicini all'area di intervento

Dalla Classificazione Acustica del territorio del Comune di Pauli Arbarei l'area di intervento risulta inserita in classe III, aree di tipo misto, come anche i ricettori vicini. Si ipotizza che anche la parte sita nel Comune di Lunamatrona, avente caratteristiche simili, sia in classe III. Si riporta in figura uno stralcio della classificazione del Comune di Pauli Arbarei:

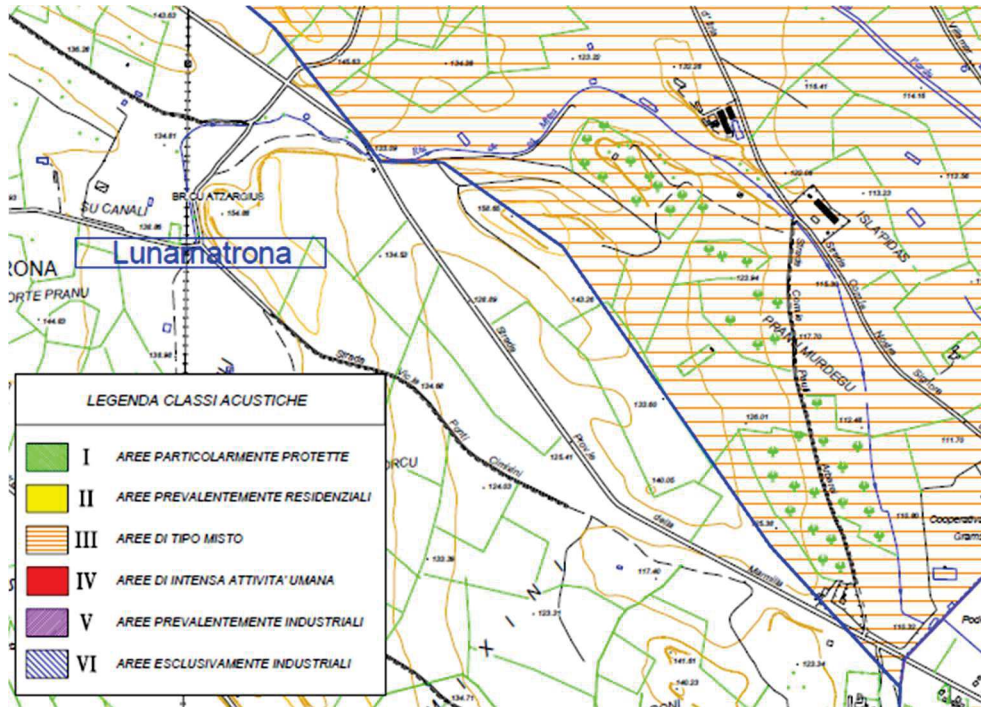


Figura 3 – Stralcio Classificazione acustica di Pauli Arbarei

I limiti di immissione ed emissione assoluti risultano pertanto i seguenti:

	Periodo diurno (6:00 – 22:00)	Periodo diurno (22:00 – 6:00)
Classe III	60 dBA	50 dBA

Tabella 1 – Limiti di immissione assoluti

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il generatore fotovoltaico si estenderà su una superficie di terreno a destinazione agricola insistente nei territori dei comuni di Pauli Arbarei (SU) e Lunamatrona (SU). Di seguito si riportano le caratteristiche principali per ciascun impianto:

SUPERFICIE RECINTATA (Ha)	40,47
POTENZA NOMINALE DC (MWp)	33,81
POTENZA PRODUZIONE AC (MWp)	33,21
MODULI INSTALLATI	48.300
TOTALE STRINGHE INSTALLATE	1.725
NUMERO INVERTER CENTRALIZZATI	10

I moduli fotovoltaici installati avranno potenza nominale pari a 700 W, saranno del tipo bifacciali e installati “a terra” su strutture a inseguimento solare (tracker) con asse di rotazione Nord/Sud ed inclinazione massima di circa 60°. I moduli saranno collegati tra di loro in serie a formare stringhe ciascuna delle quali composta da 28 moduli, la lunghezza di stringa è stabilita in funzione delle caratteristiche del sistema fotovoltaico in termini di tensione massima ammissibile e della potenza complessiva. Per la conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata fruibile dal sistema di distribuzione e trasmissione nazionale, si realizzerà per ogni sottocampo un locale di conversione e trasformazione, dove verranno installati gli inverter con relativi trasformatori MT/BT 36Kv/0,8kV. Ciascuna stazione di trasformazione sarà composta da un box tipo container di dimensioni pari a c.a. 3,00x2,5x2,95 m. Il design di impianto prevede l'utilizzo di inverter di tipo centralizzati, collocati in campo e collegati a un quadro di bassa tensione all'interno di box container. L'impianto fotovoltaico sarà completato dall'installazione di una cabina di interfaccia con control room, realizzata con un manufatto in cemento armato vibrato (c.a.v.) di dimensioni 16,45x3,10x4,00 m. Lo spazio all'interno del manufatto sarà organizzato in modo tale da avere un locale per il sezionamento e protezione dei circuiti di media tensione (collocamento del quadro generale di media tensione), un locale dedicato all'installazione del trasformatore di spillamento MT/BT da 100 kVA, una control room dove tra l'altro saranno posizionati i quadri generale di bassa tensione e l'armadio rack

e, infine, un locale ufficio. L'energia prodotta dal generatore fotovoltaico sarà disponibile al confine fisico dell'impianto (in corrispondenza della cabina di interfaccia) e fino alla nuova SE ad una tensione nominale di 36 kV. Secondo le modalità indicate nella Soluzione Tecnica Minima Generale la linea suddetta verrà elevata a 150 kV tramite trasformatore AT/AT installato nella nuova SE. La distanza tra l'impianto e la suddetta stazione elettrica prevede la realizzazione di un elettrodotto interrato con la posa di una terna di cavi idonei al trasporto di energia in media tensione.

Si riporta in figura il layout dell'impianto con indicazione della posizione delle cabine di trasformazione e della cabina di interfaccia.

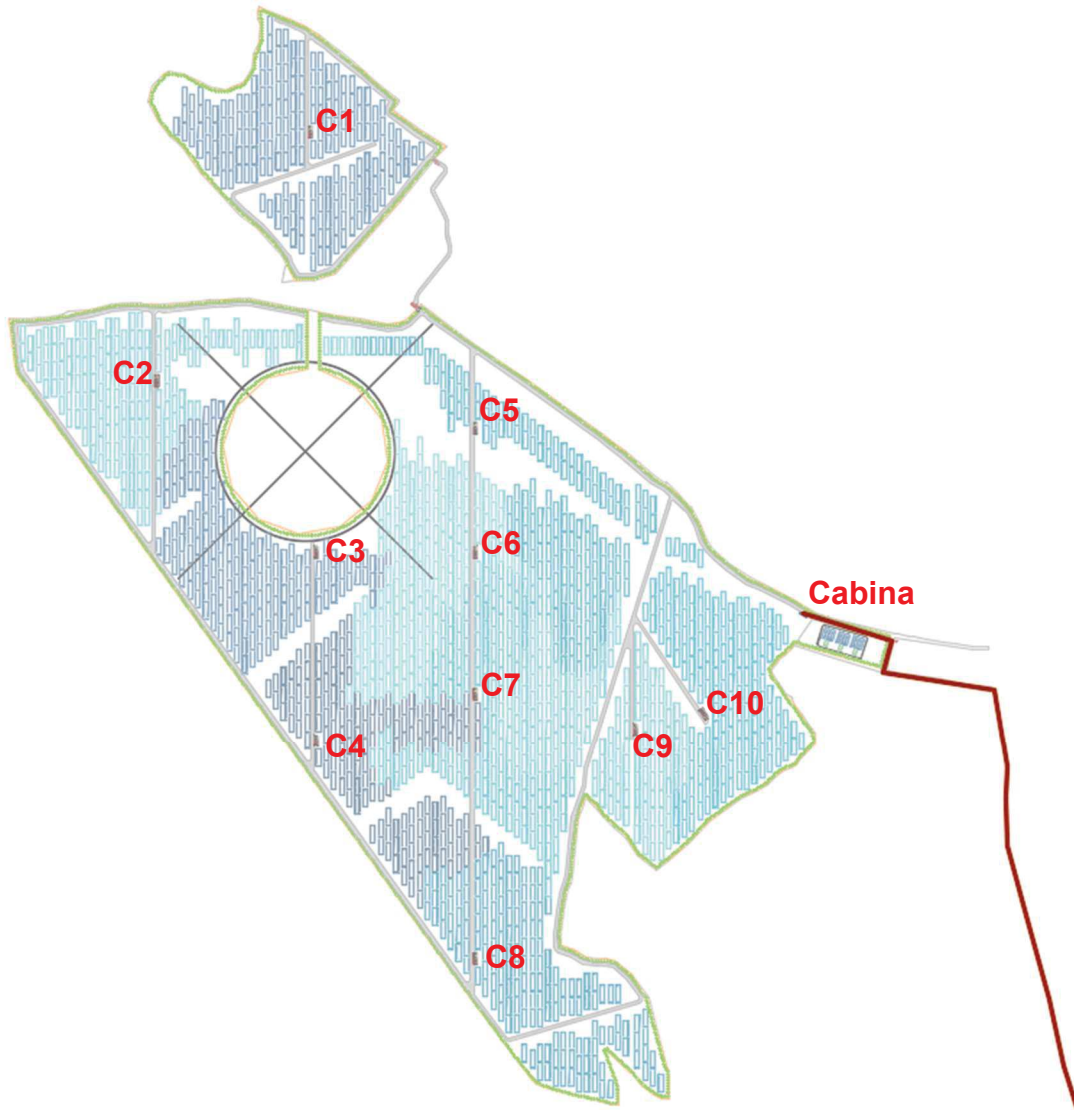


Figura 4 – Layout dell'impianto

Nello specifico, la configurazione dell'impianto fotovoltaico prevede una distanza tra le file di pannelli pari a 12 metri con un corridoio minimo netto di circa 6/7 metri e il punto minimo di altezza dei pannelli rispetto al terreno di 1,30 metri. L'inverter (convertitore statico) rappresenta il cuore di un sistema fotovoltaico ed è l'apparato al quale è demandata la funzione di conversione della corrente continua prodotta dal generatore fotovoltaico in corrente alternata. Nel presente progetto si considerano inverter centralizzati installati in prossimità della viabilità interna al parco dislocati all'interno del campo stesso secondo la configurazione dei sottocampi fotovoltaici. Le 10 unità previste sono tutte uguali ed hanno una potenza nominale alle condizioni di test standard di 3.437 kVA. Gli inverter centrali (Sungrow modello SG3125HV-30) sono posizionati in un edificio prefabbricato e dotato di ventilazione forzata in modo da mantenere la temperatura interna nel range che evita un derating della potenza della macchina ed un veloce invecchiamento dei componenti elettronici. Sopra ogni container sarà quindi presente un climatizzatore (con funzionamento solo diurno), cui si attribuisce una potenza sonora di 69 dBA. I trasformatori avranno potenza nominale pari a 3437 kVA, per cui si attribuisce una potenza sonora pari a 74 dBA

(con funzionamento solo diurno), mentre gli inverter avranno potenza sonora pari a 76 dBA (potenzialmente attivi anche nel periodo notturno)

L'esercizio ordinario dell'impianto fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione in caso di guasto o per le operazioni di manutenzione ordinarie e straordinarie, per cui non c'è traffico indotto.

5 MISURE FONOMETRICHE

Al fine di verificare quale sia l'attuale clima acustico presente presso l'area di interesse in data 09/03/23 sono state effettuate misure fonometriche in sito nel periodo di riferimento diurno a cura di Tecnico Competente in Acustica (Dott. Angioni Pasqualino) presso diversi punti di rilievo. Le posizioni di misura (indicate in Figura 2) sono state poste in prossimità dei ricettori residenziali (R1, R2, R3) e in posizioni interne all'area di intervento (P1, P2, P3, P4 e P5). In Allegato vengono riportati i rapporti di misura di tutti i rilievi e la documentazione fotografica di ciascun punto di misura. Per i rilievi è stato utilizzato un fonometro SVAN 957 (n. serie 14582), con microfono posto a 1,5 metri di altezza dal piano di campagna e dotato di cuffia antivento. Le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia o neve; la velocità del vento era sempre inferiore a 5 m/s. Sono stati eseguiti rilievi nel periodo di riferimento diurno nell'intervallo di osservazione tra le 10:30 e le 13:10. I tempi di misura T_m , generalmente da pari a 10 minuti, sono stati scelti in modo da fornire dati rappresentativi del rumore originato dalle sorgenti sonore presenti.

Risultati dei rilievi

Si riportano nella tabella che segue i risultati delle misure fonometriche eseguite nel periodo di riferimento diurno, con indicazione dell'orario di inizio del rilievo, la durata dello stesso, il livello equivalente, il livello percentile L50 ed il livello percentile L90 (rappresentativo del rumore di fondo):

mis.	Posizione	Ora inizio	TM	LAeq (dBA)	L50 (dBA)	L90 (dBA)	Limite
1	Ricettore 1	12:58	10:04	56	39,4	29,6	60
2	Ricettore 2	10:35	10:12	42,9	37,6	30,9	
3	Ricettore 3	11:19	11:26	55,5	36,4	34,2	
4	P1	11:42	10:14	50,9	35,5	27,4	
5	P2	12:28	10:02	50,0	36,6	26,4	
6	P3	12:53	10:02	51,9	36,7	27,8	
7	P4	10:59	10:01	34,4	29,7	26,1	
9	P5	12:05	10:08	41,9	32,2	26,4	

Tabella 2 – Risultati dei rilievi fonometrici

Come si vede in tabella i livelli di rumore ambientale attualmente presenti sono in tutti i punti inferiori al limite di immissione diurno, pari a 60 dBA.

6 VALUTAZIONE DEI LIVELLI SONORI AI CONFINI E PRESSO I RICETTORI

Per il calcolo dei livelli sonori indotti ai ricettori e ai confini dalle sorgenti legate all'impianto fotovoltaico si è utilizzato un modello di simulazione realizzato tramite il software SoundPlan Essential, inserendo le seguenti sorgenti:

- n°10 inverter in cabina;
- n°11 climatizzatori, assimilati a sorgenti puntuali omnidirezionali con potenza pari a 69 dBA situate a 3 metri di altezza sopra i container;
- n°11 trasformatori (trasformatori in cabine di trasformazione e in cabina di interfaccia).

Gli inverter ed i trasformatori saranno posti in cabinati, per i quali si stima un livello di isolamento acustico pari a 10 dB, per cui ogni cabinato sarà simulato tramite una sorgente areale di altezza pari a 3 metri con potenza sonora pari a 67 dBA nel periodo diurno ed a 64 dBA in quello notturno.

Si riporta in figura il modello di simulazione con indicazione delle sorgenti e dei ricettori residenziali. Il modello non tiene

conto dell'effetto di schermatura dovuto alla presenza dei pannelli solari e dei container stessi né dell'effetto di assorbimento del suolo. Il traffico veicolare indotto dall'impianto è trascurabile, per cui non è stato computato.

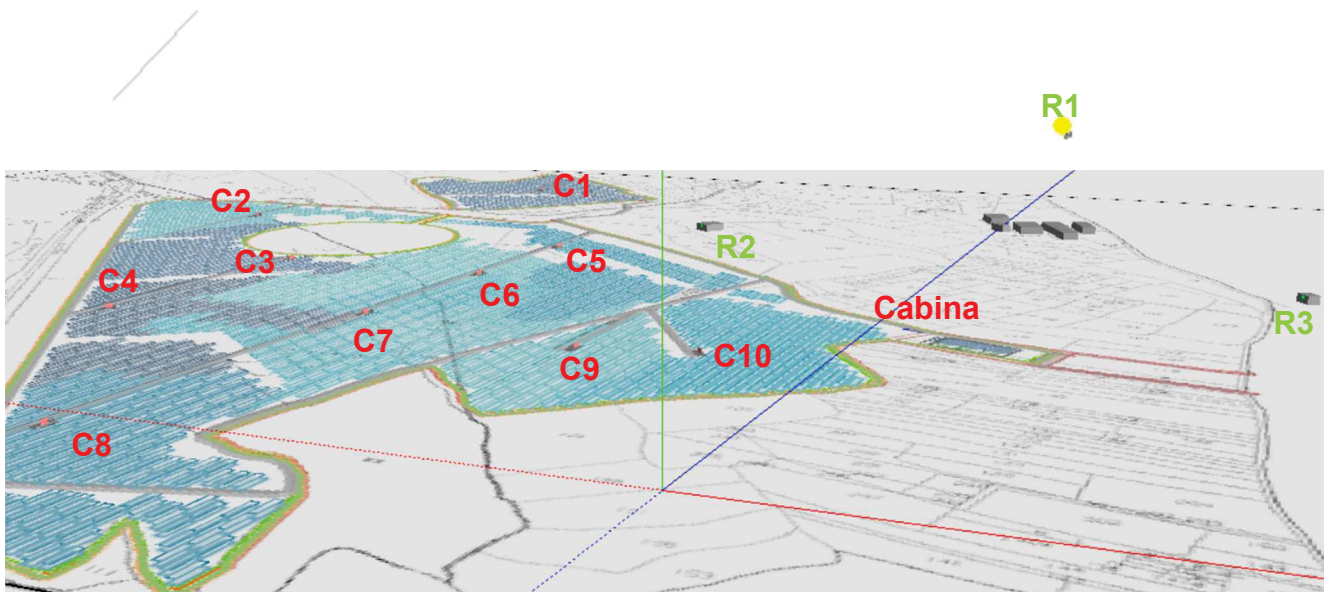


Figura 5 – Modello di propagazione: planimetria e vista 3D

Tramite il modello di simulazione si sono calcolati i contributi delle diverse sorgenti ai ricettori nel periodo diurno (in dBA):

Posizione	Livello attuale	Contributo impianto giorno	Contributo impianto notte
Ricettore 1	56	17,8	10,7
Ricettore 2	42,9	23,2	16,3
Ricettore 3	55,5	16,7	9,5
P1	50,9	21,6	14,3
P2	50,0	24,8	16,9
P3	51,9	11,1	3,6
P4	34,4	20,6	13,3
P5	41,9	15,2	6,6

Tabella 3 – Contributi dell'impianto e livelli ambientali

Come si vede il contributo delle sorgenti legate al funzionamento dell'impianto non influenzano significativamente i livelli di rumore ambientale presso i ricettori e presso i confini. Visti i contributi molto ridotti le nuove sorgenti non possono determinare il superamento del limite di immissione differenziale presso i ricettori, anche considerando come rumore residuo il valore L90 minimo rilevato nell'area (pari a 26,1 dBA).

Si riporta in figura la distribuzione dei livelli sonori dovuti alle sole sorgenti dell'impianto prevista a 2 metri di altezza :

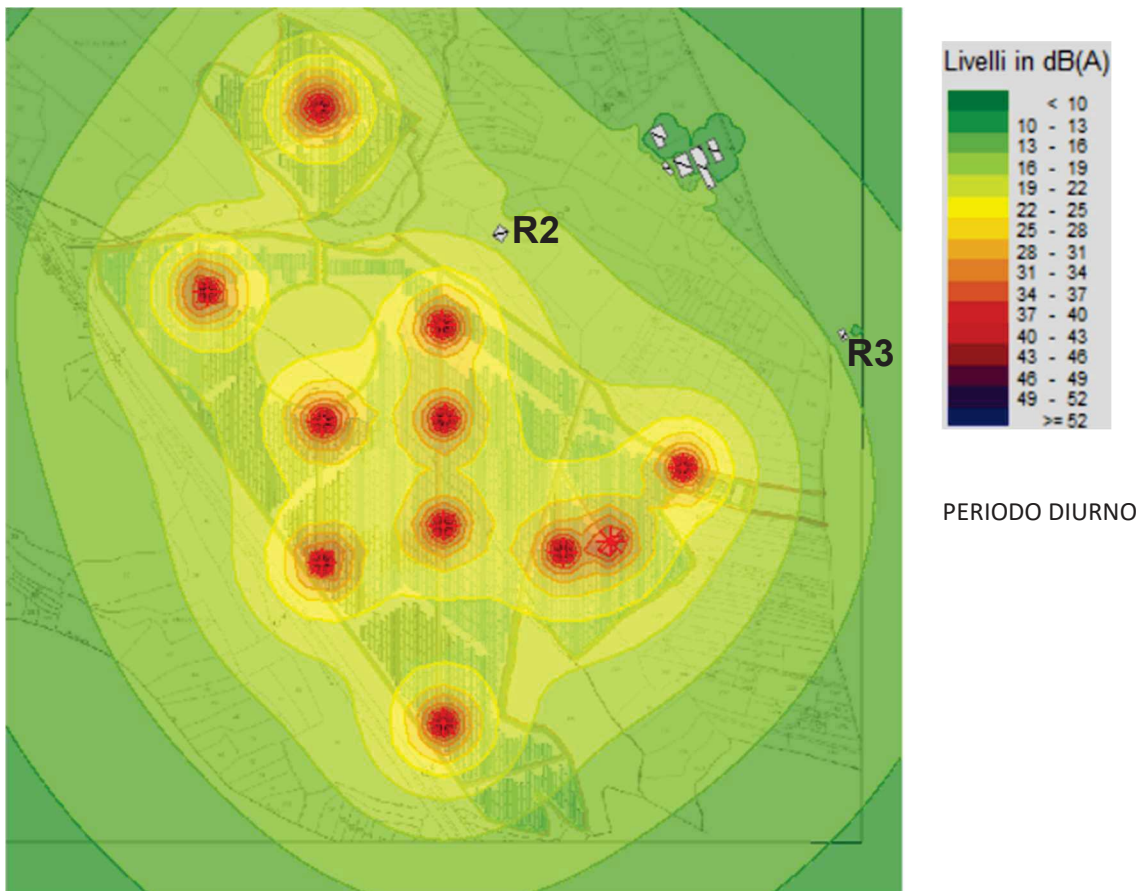




Figura 6 – Distribuzione dei livelli generati dalle nuove sorgenti

7 FASE DI CANTIERE

In riferimento al transito di mezzi pesanti per il trasporto dei componenti al cantiere e dei componenti dell'impianto è stato previsto un massimo di 2 transiti giornalieri, per cui l'impatto acustico sul territorio del traffico indotto risulta trascurabile. Il cantiere prevede diverse fasi realizzative, che ai fini acustici possono suddividersi in quattro macrofasi:

1. Preparazione cantiere/scavi
2. Preparazione cantiere, viabilità interna e pali/basamenti
3. Finiture piani/livelli
4. Connessione impianto

Di seguito si riporta l'elenco dei mezzi con emissione sonora significativa per le diverse fasi, con i dati di potenza sonora ricavati da schede tecniche di Banche dati (Inail, CPT Torino, fornitori):

Fase	Macchinario	LW (dBA)
FASE 1: PREPARAZIONE CANTIERE/SCAVI/VIABILITÀ INTERNA	GRUPPO ELETTROGENO	99
	MEZZO DI SOLLEVAMENTO	112
	BOBCAT	100
	AUTOCARRO + GRU	102
	ESCAVATORE	98
	AUTOBETONIERA	90
FASE 2: PREPARAZIONE CANTIERE/SCAVI/VIABILITÀ INTERNA	AUTOCARRO + GRU	102
	BATTIPALO IDRAULICO	113
	AVVITATORE/TRAPANO	104
	BOBCAT	100
	ESCAVATORE	98
Fase	Macchinario	LW (dBA)

FASE 3: FINITURA PIANI/LIVELLI	BOBCAT	100
	RULLO COMPRESSORE	103
	AUTOCARRO	101
FASE 4: CONNESSIONE	AUTOCARRO	101
	MINIESCAVATORE	93
	MARTELLO DEMOLITORE	103

Tali macchinari non sono mai tutti attivi contemporaneamente, di solito una lavorazione comprende l'utilizzo di un macchinario e l'attivazione sporadica di un mezzo di movimentazione terra o materiale. Per il calcolo dei livelli sonori indotti ai ricettori e ai confini dalle sorgenti legate al cantiere si è utilizzato un modello di simulazione realizzato tramite il software SoundPlan Essential prevedendo in via cautelativa più macchinari attivi tra quelli con maggiore emissione sonora, in prossimità del ricettore potenzialmente più disturbato (R2). Per la fase di scavo per l'allacciamento dell'impianto si sono considerati i ricettori presenti lungo il percorso, calcolando il valore presso quello maggiormente esposto, corrispondente al punto R5, presso un edificio sito alla distanza media dalla linea di scavo (R6), presso il ricettore sensibile (indicato come S1), una struttura residenziale per anziani, sita a circa 38 metri dalla zona di scavo, e presso il ricettore R7 sull'altro lato della strada. Si riporta in figura il tracciato di scavo con gli edifici presenti.

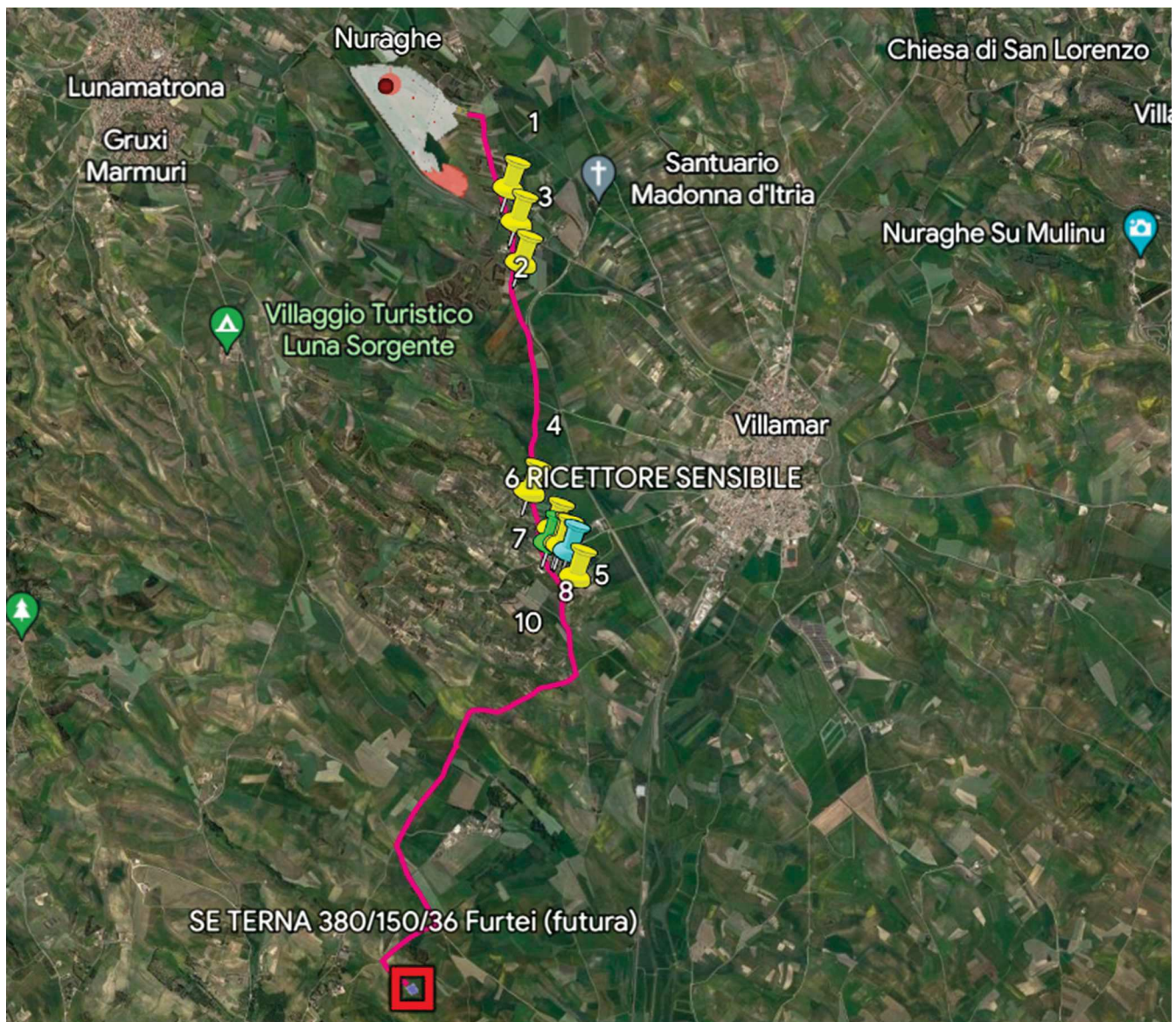


Figura 7 – Percorso di scavo per allacciamento linea

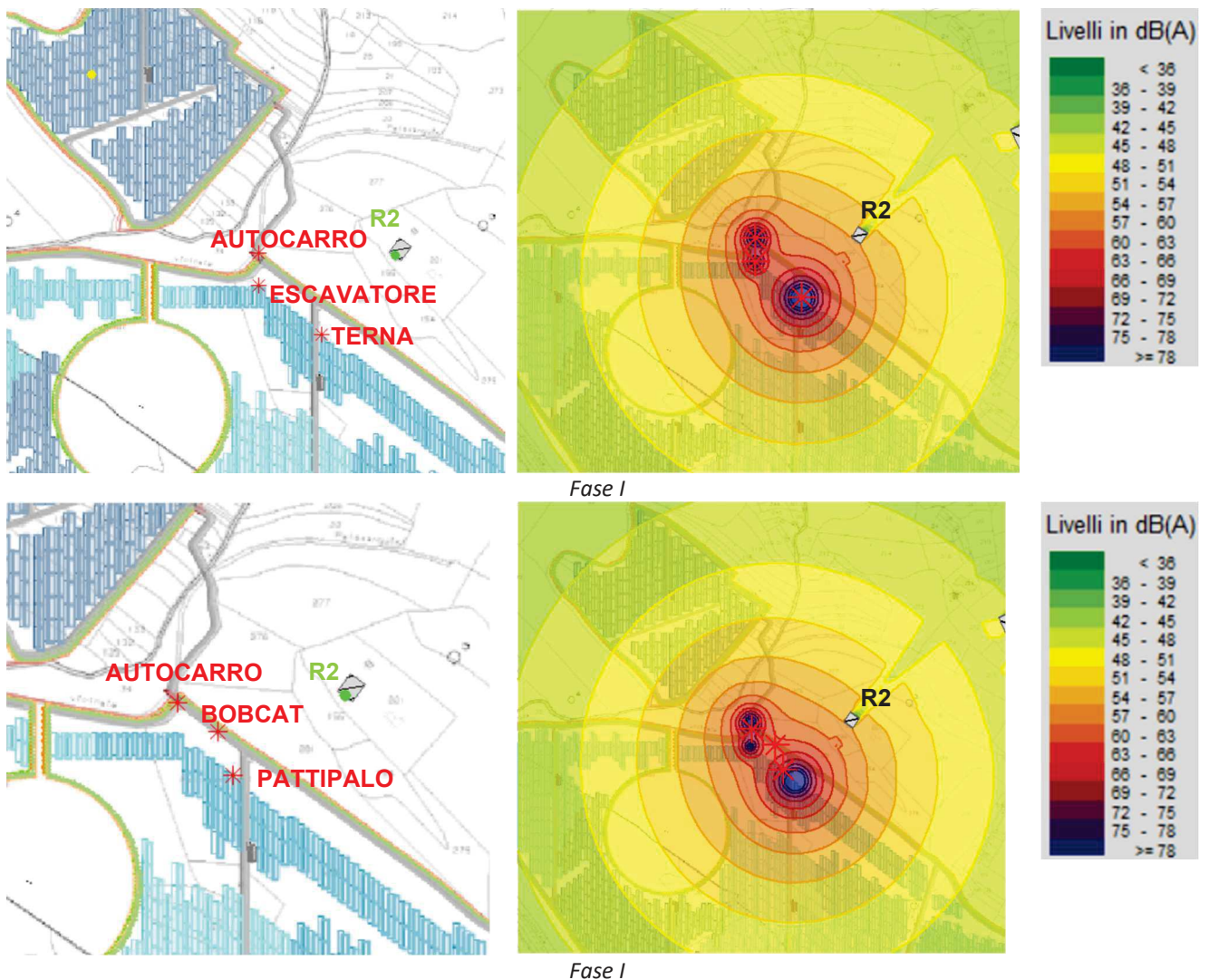
I livelli previsti in facciata ai ricettori per le varie fasi di cantiere sono i seguenti:

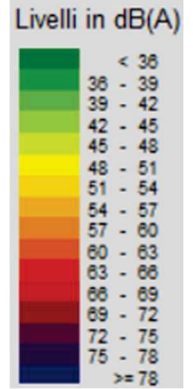
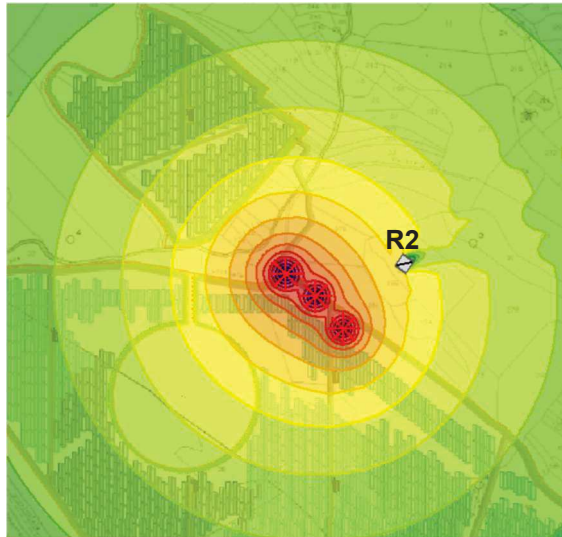
Fase	Macchinari attivi	LAeq in facciata
1	Terna, escavatore, autocarro	R2 : 59,7 dBA
2	Battipalo, autocarro, bobcat	R2 : 59,5 dBA
3	Rullo compressore, bobcat, autocarro	R2: 53,7 dBA
4	Martello demolitore e autocarro	R5: 77,5 dBA; R6 = 66,5 dBA
	Martello demolitore e autocarro	S1: 69,7 dBA; R7 = 64,5 dBA

Tabella 4 – Livelli in facciata ai ricettori in fase di cantiere

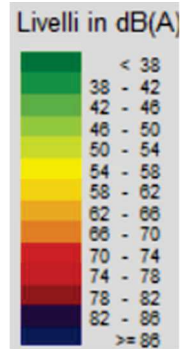
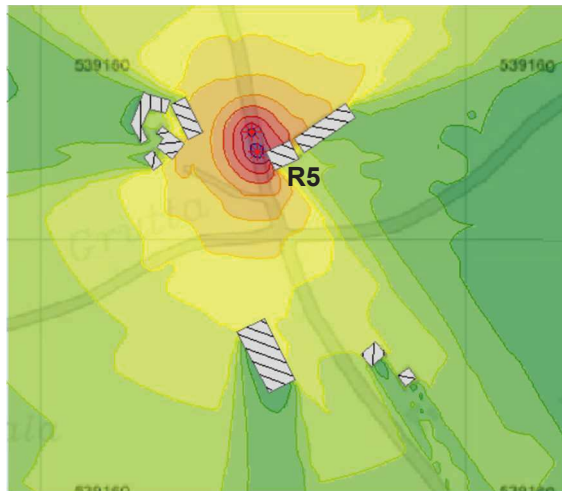
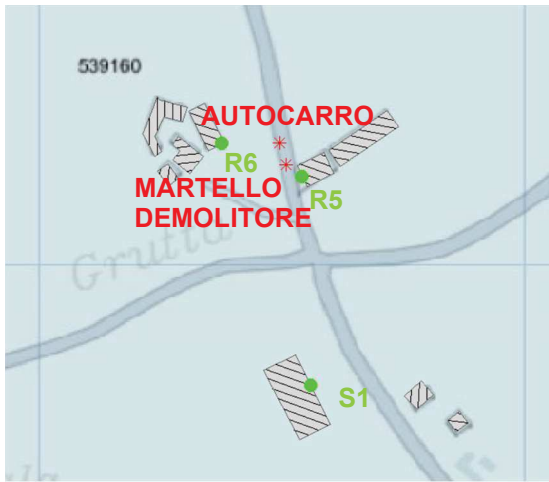
Viste le distanze dal ricettore tutti i macchinari sono stati assimilati a sorgenti puntiformi. Per il calcolo della propagazione delle sorgenti il software utilizza le formule previste dalla norma ISO 9613-2:1996.

Si riportano in figura i modelli di propagazione ed i risultati delle diverse simulazioni mediante le curve isolivello a 2 metri di altezza dal terreno attorno alla zona di lavorazione considerata:

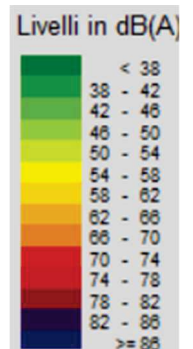
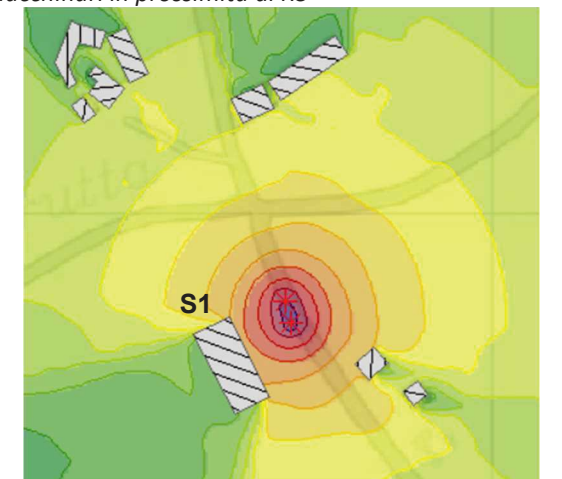




Fase III



Fase IV – Macchinari in prossimità di R5



Fase IV – Macchinari in prossimità del ricevitore sensibile

Figura 8 – Distribuzione dei livelli in fase di cantiere

La lavorazione maggiormente impattante risulta quella di scavo per l'allacciamento, in quanto i macchinari saranno situati in prossimità dei ricettori. Per tale lavorazione si stima un avanzamento di 60 metri al giorno, quindi la permanenza dei macchinari in prossimità di ciascun ricevitore durerà al massimo per due/tre giorni.

8 CONCLUSIONI

È stata effettuata una Valutazione previsionale di Impatto Acustico relativa alla installazione di un parco fotovoltaico a terra con strutture fisse in prossimità di Pauli Arbarei.

Dai calcoli effettuati si può desumere che, con il posizionamento dei macchinari in adeguati container e nelle condizioni di funzionamento sopra descritte, il rumore immesso in ambiente esterno e in facciata ai ricettori più vicini durante il funzionamento dell'impianto fotovoltaico sarà conforme ai limiti previsti dal DPCM 14/11/97 e dalla Legge quadro 447/95 sia per il limite di immissione assoluto che per il limite di immissione differenziale in entrambi i periodi di riferimento.

Nella fase di cantiere la lavorazione maggiormente impattante risulta quella di scavo per l'allacciamento, ma con durata ridotta presso ciascun ricettore.

Ing. Sara Zатели



Tecnico competente in Acustica Ambientale abilitato con Delibera
Dirigenziale n.11394 del 9/11/98 della Regione Emilia-Romagna
ENTECA n°5390

SCHEDE DI RILEVAMENTO ACUSTICO
VALORI E GRAFICI

AZIENDA

COMMITTENTE:
INCICO SpA
via Terranuova 28 - 44121 Ferrara
P. IVA 0522150382
PEC incico@pec.it PEC
Codice unico M5UXCR1

Rilevi Fonometrici in sito

TECNICO COMPETENTE

Dott. Angioni Pasqualino Franco Mario

Tecnico Competente in Acustica Ambientale Dott. Angioni Pasqualino iscritto nell'apposito elenco della Regione Sardegna dei T.C.A.A. al n. 06 (Det. D.G./D.A. n. 1233 del 05.06.2001).



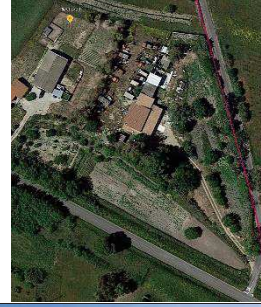
Realizzato da:

Sosei srl Via Costantinopoli 32
09129 Cagliari - Tel/Fax 070 8571539
www.sosei.it - www.elearningsosei.it E-mail soseisrl@tiscali.it

RILIEVO N°1



TIPOLOGIA: RICETTORE 1 (NON SENSIBILE)

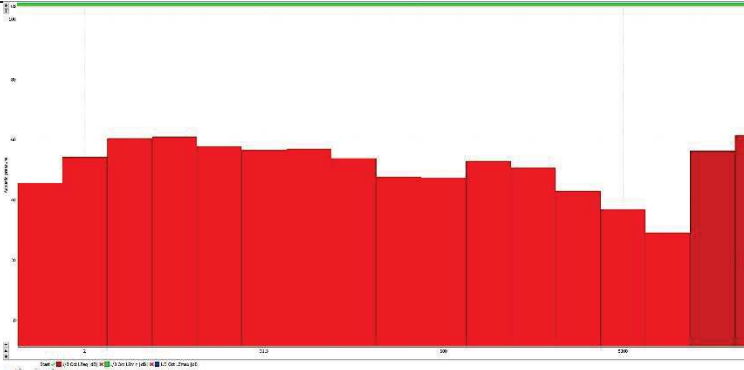


Device type SVAN 957
 Serial No. 14582
 Internal software version 6.16.3
 Filesystem version 6.15
 Original file name @R28
 Measurement time 12:58:40
 Measurement date [dd/MM/yyyy] 09/03/2023
 Device function 1/3 Octave
 Leq/RMS integration Linear
 Start delay 1.0s
 Integration period 1 h
 Repetition cycle 1
 Calibration type Factory calibration
 Events
 Measure Trigger mode Off
 Logger Trigger mode Off
 Recorder Trigger mode Off
 Exposure time [hh:mm:ss] 08:00:00
 ExtIO mode Analog out
 ExtIO AO_Direct On
 ExtIO AO_DA Off
 Channel input Mic.
 Measurement range Low
 Mic. field correction Free
 Mic. outdoor filter Off
 Mic. compensation On
 Calibration factor 6.1 dB
 Octave 1/1 in logger -
 Octave 1/1 filter Z
 Octave 1/1 lowest freq 1.00 Hz
 Octave 1/1 band Full
 Profile Profile 1 Profile 2 Profile 3
 Weighting filter A C Z
 Detector type Fast Fast Fast

Main results for sound

Day 03/09/2023
 Hour 12:58:40
 Profile P1
 Filter A
 Detector Fast
 Elapsed time 00:10:04
 OvT 0
 Underrange 0
 Units dB
 Lpeak 91,7
 Lmax 76,5
 Lmin 24,7
 SPL 44,6
Leq 56
 SEL 83,81
 Lden 56
 Ltm3 62,3
 LTeq 64,1
 LEPd 567

Note: durante il rilievo era presente traffico veicolare lungo l'asse stradale SP46 di media intensità



Tecnico acustica: Dott. Angioni Pasqualino

Dott. Angioni Pasqualino Franco Mario

Tecnico Competente in Acustica Ambientale Dott. Angioni Pasqualino iscritto nell'apposito elenco della Regione Sardegna dei T.C.A.A. al n. 06 (Det. D.G./D.A. n. 1233 del 05.06.2001).

Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale
 Regione Autonoma della Sardegna
 Dott. Angioni Pasqualino
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
 Pasqualino Angioni N°6

RILIEVO N°2

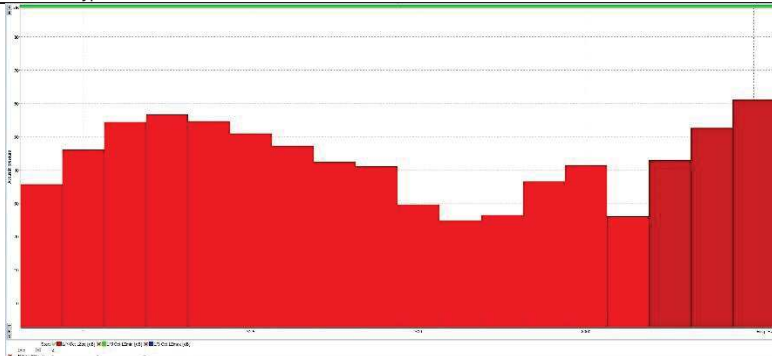
TIPOLOGIA: RICETTORE 2 (NON SENSIBILE)



Device type SVAN 957
 Serial No. 14582
 Internal software version 6.16.3
 Filesystem version 6.15
 Original file name @R21
 Measurement time 10:35:34
 Measurement date [dd/MM/yyyy] 09/03/2023
 Device function 1/3 Octave
 Leq/RMS integration Linear
 Start delay 1.0s
 Integration period 1 h
 Repetition cycle 1
 Calibration type Factory calibration
 Events
 Measure Trigger mode Off
 Logger Trigger mode Off
 Recorder Trigger mode Off
 Exposure time [hh:mm:ss] 08:00:00
 ExtIO mode Analog out
 ExtIO AO_Direct On
 ExtIO AO_DA Off
 Channel input Mic.
 Measurement range Low
 Mic. field correction Free
 Mic. outdoor filter Off
 Mic. compensation On
 Calibration factor 6.1 dB
 Octave 1/1 in logger -
 Octave 1/1 filter Z
 Octave 1/1 lowest freq 1.00 Hz
 Octave 1/1 band Full
 Profile Profile 1 Profile 2 Profile 3
 Weighting filter A C Z
 Detector type Fast Fast Fast

Main results for sound

Day 03/09/2023
 Hour 10:35:34
 Profile P1
 Filter A
 Detector Fast
 Elapsed time 00:10:12
 Ovt 0
 Underrange 0
 Units dB
 Lpeak 73,4
 Lmax 57,2
 Lmin 25,2
 SPL 45,5
Leq 42,9
 SEL 70,77
 Lden 42,9
 Ltm3 49,2
 LTeq 49,8
 LEPd 42,9



Tecnico acustica: Dott. Angioni Pasqualino

Dott. Angioni Pasqualino Franco Mario

Tecnico Competente in Acustica Ambientale Dott. Angioni Pasqualino iscritto nell'apposito elenco della Regione Sardegna dei T.C.A.A. al n. 06 (Det. D.G./D.A. n. 1233 del 05.06.2001).

Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale Regione Autonoma della Sardegna (Angioni Pasqualino)
 TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
 Pasqualino Angioni N°16

RILIEVO N°3



TIPOLOGIA: RICETTORE 3 (NON SENSIBILE)

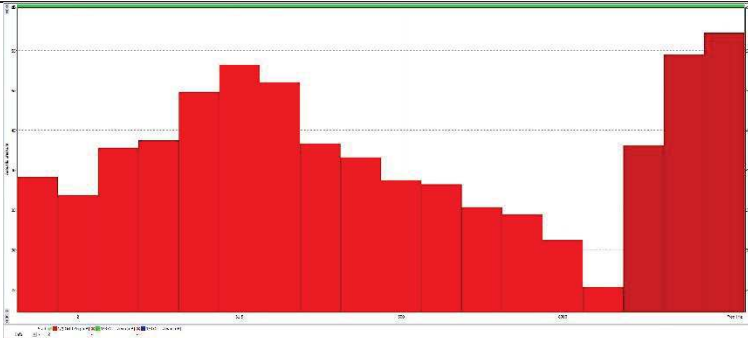


Device type SVAN 957
 Serial No. 14582
 Internal software version 6.16.3
 Filesystem version 6.15
 Original file name @R23
 Measurement time 11:19:00
 Measurement date [dd/MM/yyyy] 09/03/2023
 Device function 1/3 Octave
 Leq/RMS integration Linear
 Start delay 1.0s
 Integration period 1 h
 Repetition cycle 1
 Calibration type Factory calibration
 Events
 Measure Trigger mode Off
 Logger Trigger mode Off
 Recorder Trigger mode Off
 Exposure time [hh:mm:ss] 08:00:00
 ExtIO mode Analog out
 ExtIO AO_Direct On
 ExtIO AO_DA Off
 Channel input Mic.
 Measurement range Low
 Mic. field correction Free
 Mic. outdoor filter Off
 Mic. compensation On
 Calibration factor 6.1 dB
 Octave 1/1 in logger -
 Octave 1/1 filter Z
 Octave 1/1 lowest freq 1.00 Hz
 Octave 1/1 band Full
 Profile Profile 1 Profile 2 Profile 3
 Weighting filter A C Z
 Detector type Fast Fast Fast

Main results for sound

Day 03/09/2023
 Hour 11:19:00
 Profile P1
 Filter A
 Detector Fast
 Elapsed time 00:11:26
 OvT 0
 Underrange 0
 Units dB
 Lpeak 82,7
 Lmax 69,6
 Lmin 32,8
 SPL 45,5
Leq 43,1
 SEL 71,46
 Lden 43,1
 Ltm3 50,4
 LTeq 51,7
 LEPd 43,1

Note: durante il rilievo era presente traffico veicolare lungo l'asse stradale di bassa intensità



Tecnico acustica: Dott. Angioni Pasqualino

Dott. Angioni Pasqualino Franco Mario

Tecnico Competente in Acustica Ambientale Dott. Angioni Pasqualino iscritto nell'apposito elenco della Regione Sardegna dei T.C.A.A. al n. 06 (Det. D.G./D.A. n. 1233 del 05.06.2001).

Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale Regione Autonoma della Sardegna (Dott. Angioni Pasqualino)
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
 Pasqualino Angioni N°6



RILIEVO N°4
Area intervento



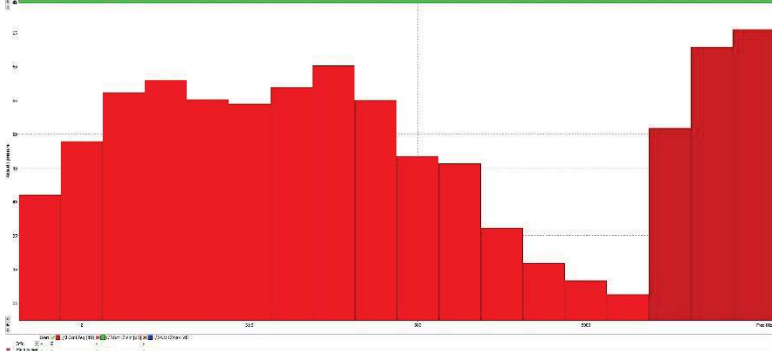
TIPOLOGIA: PUNTO MISURA 1



Device type SVAN 957
Serial No. 14582
Internal software version 6.16.3
Filesystem version 6.15
Original file name @R24
Measurement time 11:42:16
Measurement date [dd/MM/yyyy] 09/03/2023
Device function 1/3 Octave
Leq/RMS integration Linear
Start delay 1.0s
Integration period 1 h
Repetition cycle 1
Calibration type Factory calibration
Events
Measure Trigger mode Off
Logger Trigger mode Off
Recorder Trigger mode Off
Exposure time [hh:mm:ss] 08:00:00
ExtIO mode Analog out
ExtIO AO_Direct On
ExtIO AO_DA Off
Channel input Mic.
Measurement range Low
Mic. field correction Free
Mic. outdoor filter Off
Mic. compensation On
Calibration factor 6.1 dB
Octave 1/1 in logger -
Octave 1/1 filter Z
Octave 1/1 lowest freq 1.00 Hz
Octave 1/1 band Full
Profile Profile 1 Profile 2 Profile 3
Weighting filter A C Z
Detector type Fast Fast Fast

Main results for sound

Day 03/09/2023
Hour 11:42:16
Profile P1
Filter A
Detector Fast
Elapsed time 00:10:14
OvT 0
Underrange 0
Units dB
Lpeak 85,9
Lmax 69,2
Lmin 23,5
SPL 48,2
Leq 50,9
SEL 78,78
Lden 50,9
Ltm3 55,2
LTeq 56,7
LEPd 50,9



Tecnico acustica: Dott. Angioni Pasqualino

Dott. Angioni Pasqualino Franco Mario

Tecnico Competente in Acustica Ambientale Dott. Angioni Pasqualino iscritto nell'apposito elenco della Regione Sardegna dei T.C.A.A. al n. 06 (Det. D.G./D.A.

n. 1233 del 05.06.2001).

Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Regione Autonoma della Sardegna
Angioni Pasqualino
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
Pasqualino Angioni N°6

RILIEVO N°5
Area intervento



TIPOLOGIA: PUNTO MISURA 2

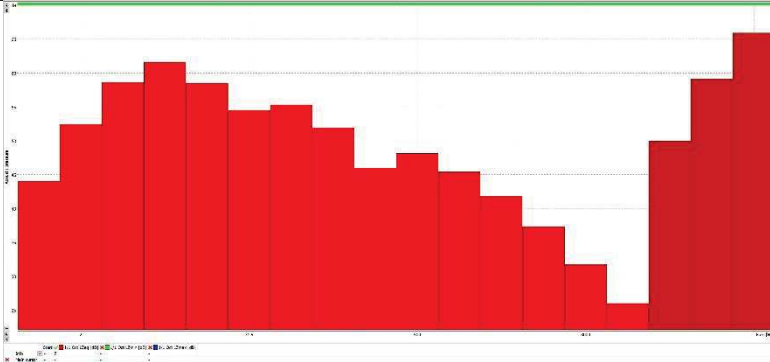


Device type SVAN 957
Serial No. 14582
Internal software version 6.16.3
Filesystem version 6.15
Original file name @R26
Measurement time 12:28:30
Measurement date [dd/MM/yyyy] 09/03/2023
Device function 1/3 Octave
Leq/RMS integration Linear
Start delay 1.0s
Integration period 1 h
Repetition cycle 1
Calibration type Factory calibration
Events
Measure Trigger mode Off
Logger Trigger mode Off
Recorder Trigger mode Off
Exposure time [hh:mm:ss] 08:00:00
ExtIO mode Analog out
ExtIO AO_Direct On
ExtIO AO_DA Off
Channel input Mic.
Measurement range Low
Mic. field correction Free
Mic. outdoor filter Off
Mic. compensation On
Calibration factor 6.1 dB
Octave 1/1 in logger -
Octave 1/1 filter Z
Octave 1/1 lowest freq 1.00 Hz
Octave 1/1 band Full
Profile Profile 1 Profile 2 Profile 3
Weighting filter A C Z
Detector type Fast Fast Fast

Main results for sound

Day 03/09/2023
Hour 12:28:30
Profile P1
Filter A
Detector Fast
Elapsed time 00:10:02
OvT 0
Underrange 0
Units dB
Lpeak 83,6
Lmax 72,2
Lmin 20,6
SPL 46,7
Leq 50
SEL 77,8
Lden 50
Ltm3 55,7
LTeq 57,3
LEPd 50

Note: durante il rilievo era presente traffico veicolare lungo l'asse stradale SP46 di media intensità



Tecnico acustica: Dott. Angioni Pasqualino

Dott. Angioni Pasqualino Franco Mario

Tecnico Competente in Acustica Ambientale Dott. Angioni Pasqualino iscritto nell'apposito elenco della Regione Sardegna dei T.C.A.A. al n. 06 (Det. D.G./D.A. n. 1233 del 05.06.2001).

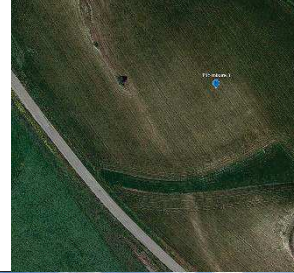
Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale Regione Autonoma della Sardegna (Dott. Angioni Pasqualino)
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
Pasqualino Angioni N°16

RILIEVO N°6

Area intervento



TIPOLOGIA: PUNTO MISURA 3

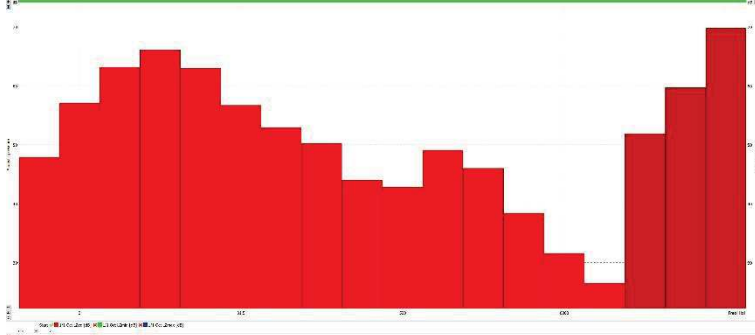


Device type SVAN 957
 Serial No. 14582
 Internal software version 6.16.3
 Filesystem version 6.15
 Original file name @R27
 Measurement time 12:43:16
 Measurement date [dd/MM/yyyy] 09/03/2023
 Device function 1/3 Octave
 Leq/RMS integration Linear
 Start delay 1.0s
 Integration period 1 h
 Repetition cycle 1
 Calibration type Factory calibration
 Events
 Measure Trigger mode Off
 Logger Trigger mode Off
 Recorder Trigger mode Off
 Exposure time [hh:mm:ss] 08:00:00
 ExtIO mode Analog out
 ExtIO AO_Direct On
 ExtIO AO_DA Off
 Channel input Mic.
 Measurement range Low
 Mic. field correction Free
 Mic. outdoor filter Off
 Mic. compensation On
 Calibration factor 6.1 dB
 Octave 1/1 in logger -
 Octave 1/1 filter Z
 Octave 1/1 lowest freq 1.00 Hz
 Octave 1/1 band Full
 Profile Profile 1 Profile 2 Profile 3
 Weighting filter A C Z
 Detector type Fast Fast Fast

Main results for sound

Day 03/09/2023
 Hour 12:43:16
 Profile P1
 Filter A
 Detector Fast
 Elapsed time 00:10:02
 OvT 0
 Underrange 0
 Units dB
 Lpeak 79,1
 Lmax 67,6
 Lmin 22,2
 SPL 49,9
Leq 51,9
 SEL 79,7
 Lden 51,9
 Ltm3 56
 LTeq 57
 LEpd 51,9

Note: durante il rilievo era presente traffico veicolare lungo l'asse stradale SP46 di media intensità



Tecnico acustica: Dott. Angioni Pasqualino

Dott. Angioni Pasqualino Franco Mario

Tecnico Competente in Acustica Ambientale Dott. Angioni Pasqualino iscritto nell'apposito elenco della Regione Sardegna dei T.C.A.A. al n. 06 (Det. D.G./D.A. n. 1233 del 05.06.2001).

Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale Regione Autonoma della Sardegna (Angioni Pasqualino)
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
 Pasqualino Angioni N°16



RILIEVO N°7

Area intervento



TIPOLOGIA: PUNTO MISURA 4



Device type SVAN 957
Serial No. 14582
Internal software version 6.16.3
Filesystem version 6.15
Original file name @R22
Measurement time 10:59:08
Measurement date [dd/MM/yyyy] 09/03/2023
Device function 1/3 Octave
Leq/RMS integration Linear
Start delay 1.0s
Integration period 1 h
Repetition cycle 1
Calibration type Factory calibration
Events
Measure Trigger mode Off
Logger Trigger mode Off
Recorder Trigger mode Off
Exposure time [hh:mm:ss] 08:00:00
ExtIO mode Analog out
ExtIO AO_Direct On
ExtIO AO_DA Off
Channel input Mic.
Measurement range Low
Mic. field correction Free
Mic. outdoor filter Off
Mic. compensation On
Calibration factor 6.1 dB
Octave 1/1 in logger -
Octave 1/1 filter Z
Octave 1/1 lowest freq 1.00 Hz
Octave 1/1 band Full
Profile Profile 1 Profile 2 Profile 3
Weighting filter A C Z
Detector type Fast Fast Fast

Main results for sound

Day 03/09/2023
Hour 10:59:08
Profile P1
Filter A
Detector Fast
Elapsed time 00:10:01
OvT 0
Underrange 0
Units dB
Lpeak 76,8
Lmax 58,2
Lmin 23,5
SPL 45
Leq 34,4
SEL 62,19
Lden 34,4
Ltm3 42,7
LTeq 43,9
LEPd 34,4



Tecnico acustica: Dott. Angioni Pasqualino

Dott. Angioni Pasqualino Franco Mario

Tecnico Competente in Acustica Ambientale Dott. Angioni Pasqualino iscritto nell'apposito elenco della Regione Sardegna dei T.C.A.A. al n. 06 (Det. D.G./D.A. n. 1233 del 05.06.2001).

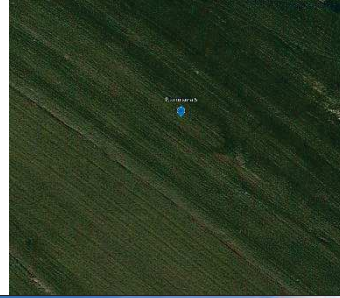
Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale Regione Autonoma della Sardegna (Angioni Pasqualino) TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE Pasqualino Angioni N°16



RILIEVO N°8



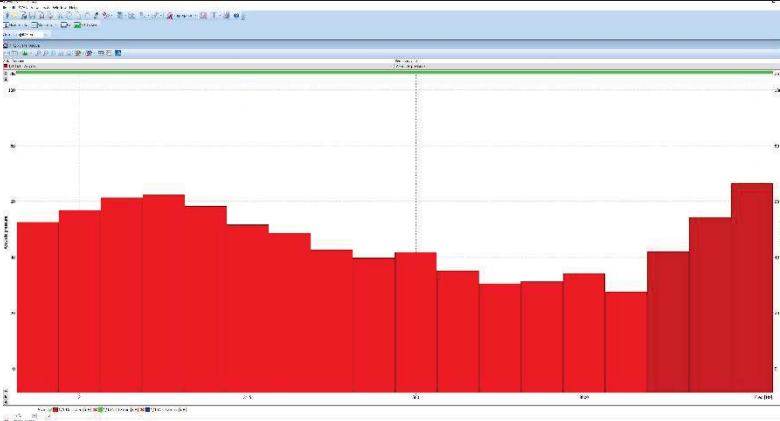
TIPOLOGIA: PUNTO MISURA 5



Device type SVAN 957
 Serial No. 14582
 Internal software version 6.16.3
 Filesystem version 6.15
 Original file name @R25
 Measurement time 12:05:26
 Measurement date [dd/MM/yyyy] 09/03/2023
 Device function 1/3 Octave
 Leq/RMS integration Linear
 Start delay 1.0s
 Integration period 1 h
 Repetition cycle 1
 Calibration type Factory calibration
 Events
 Measure Trigger mode Off
 Logger Trigger mode Off
 Recorder Trigger mode Off
 Exposure time [hh:mm:ss] 08:00:00
 ExtIO mode Analog out
 ExtIO AO_Direct On
 ExtIO AO_DA Off
 Channel input Mic.
 Measurement range Low
 Mic. field correction Free
 Mic. outdoor filter Off
 Mic. compensation On
 Calibration factor 6.1 dB
 Octave 1/1 in logger -
 Octave 1/1 filter Z
 Octave 1/1 lowest freq 1.00 Hz
 Octave 1/1 band Full
 Profile Profile 1 Profile 2 Profile 3
 Weighting filter A C Z
 Detector type Fast Fast Fast

Main results for sound

Day 03/09/2023
 Hour 12:05:26
 Profile P1
 Filter A
 Detector Fast
 Elapsed time 00:10:08
 OvT 0,2
 Underrange 0
 Units dB
 Lpeak 100
 Lmax 69,8
 Lmin 12
 SPL 47,7
Leq 41,9
 SEL 69,74
 Lden 41,9
 Ltm3 51,7
 LTeq 53,4
 LEPd 41,9



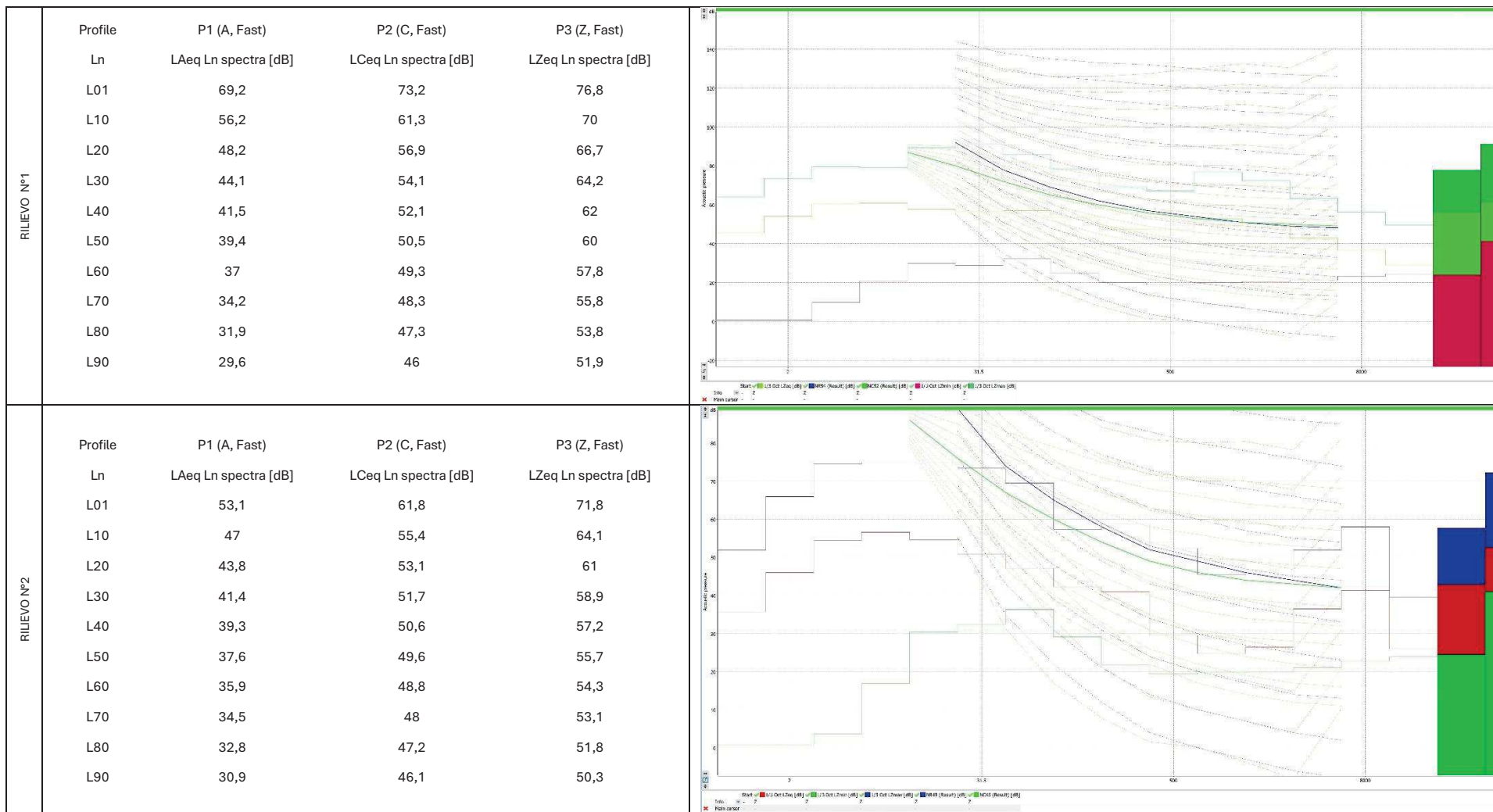
Tecnico acustica: Dott. Angioni Pasqualino

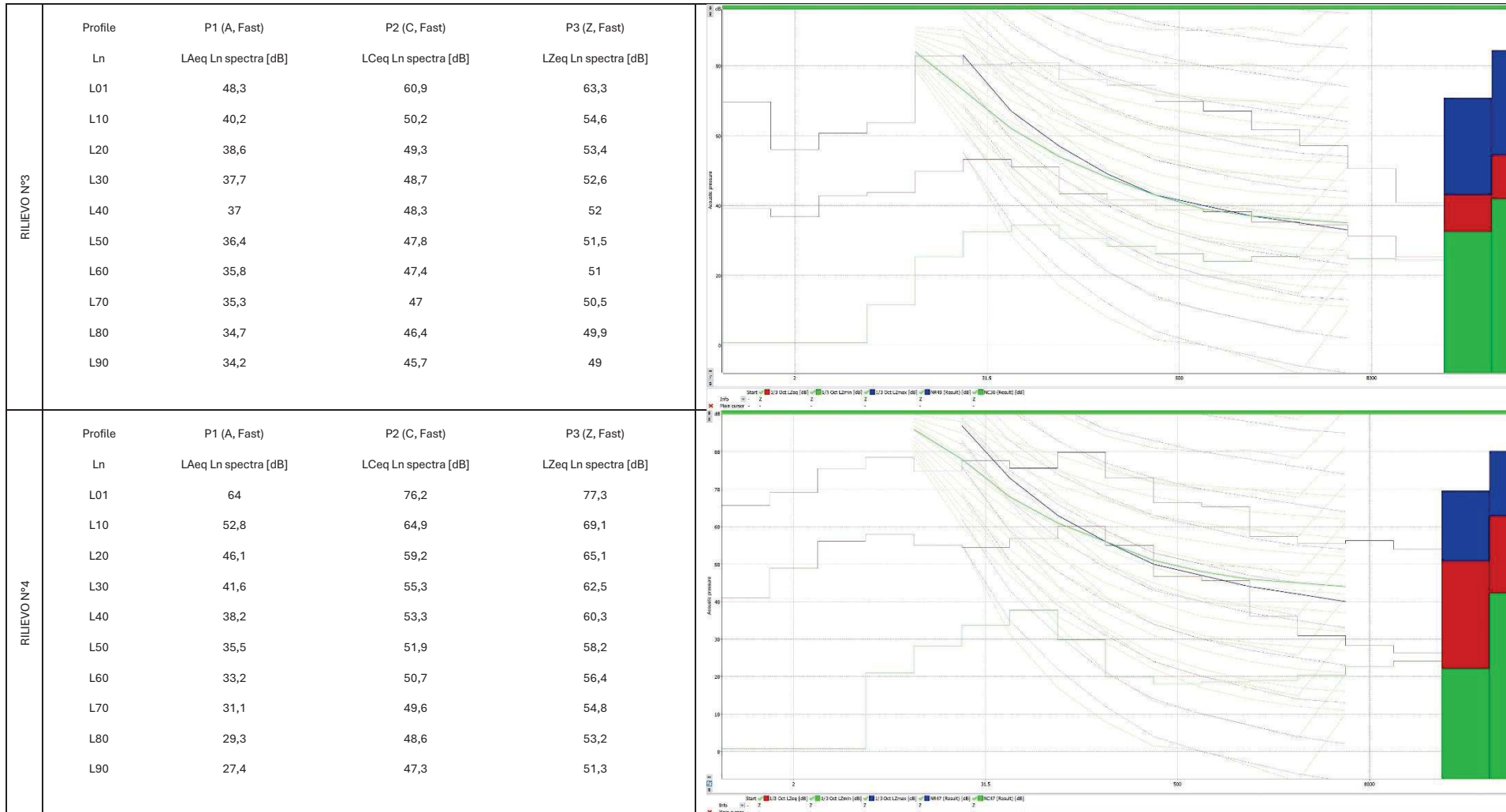
Dott. Angioni Pasqualino Franco Mario

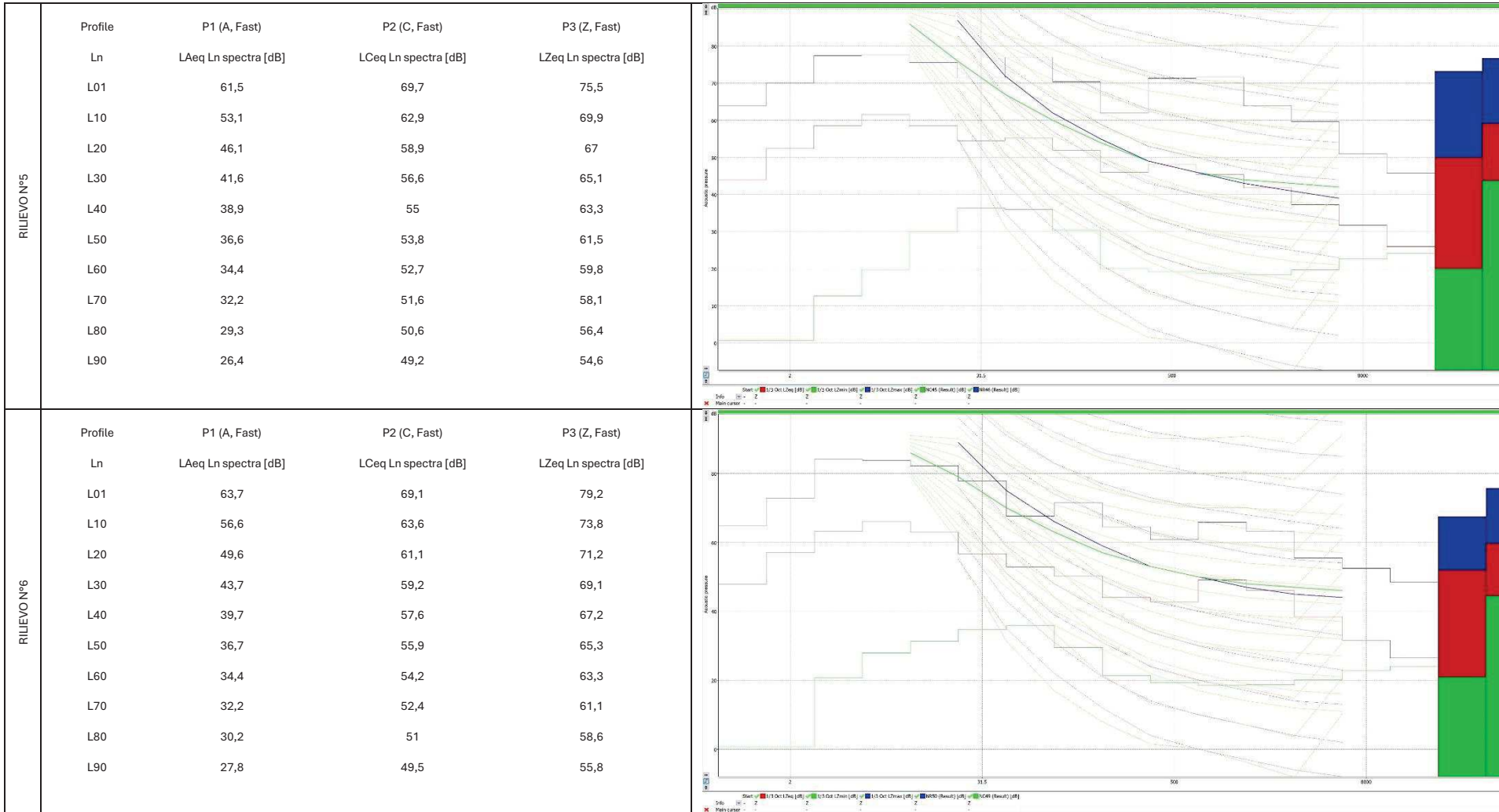
Tecnico Competente in Acustica Ambientale Dott. Angioni Pasqualino iscritto
 nell'apposito elenco della Regione Sardegna dei T.C.A.A. al n. 06 (Det.

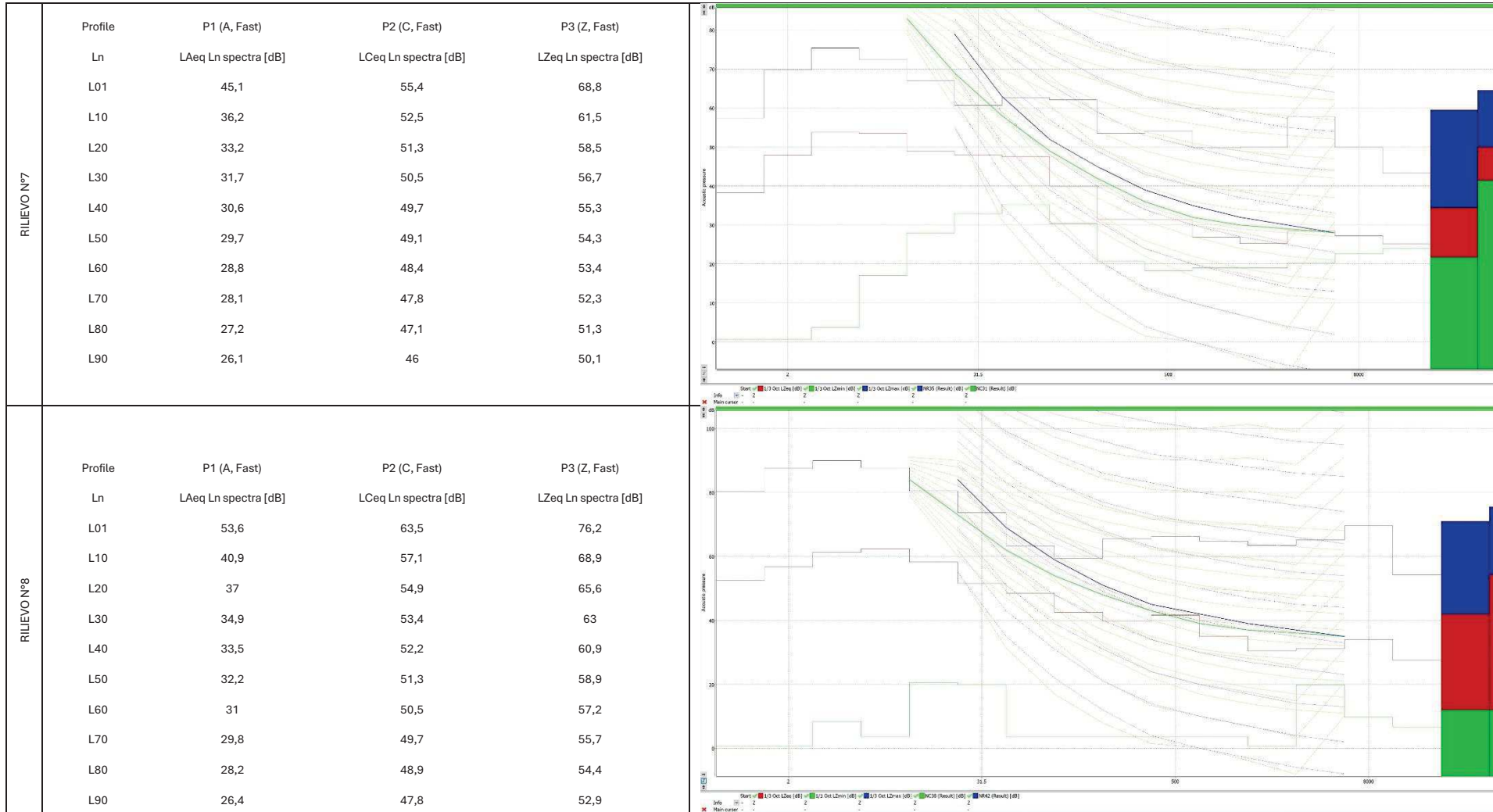
D.G./D.A. n. 1233 del 05.06.2001).

Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale
 Regione Autonoma della Sardegna
 Pasqualino Angioni
 TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
 Pasqualino Angioni N°16









CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13140
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/05/20
- cliente <i>customer</i>	Svantek Italia S.r.l. Via Sandro Pertini, 12 - 20066 Melzo (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	Sosei S.r.l. Via Costantinopoli, 32 - 09129 Cagliari (CA)
- richiesta <i>application</i>	T305/21
- in data <i>date</i>	2021/05/13
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	SVANTEK
- modello <i>model</i>	Svan 957
- matricola <i>serial number</i>	14582
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/05/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/05/20
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0710-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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.

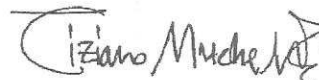
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13140
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Fonometro SVANTEK tipo Svan 957 matricola n° 14582 (Firmware 6.16.3)
 Capsula Microfonica ACO PACIFIC tipo 7052S matricola n° 34398
 Preamplificatore SVANTEK tipo SV 12L matricola n° 7501

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

"La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti."

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2021-03-12	21-0235-02	I.N.Ri.M.
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2021-03-31	046 367929	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2021-03-08	034 0204P21	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	22,3	22,3
Umidità relativa / %	50,0	47,0	47,4
Pressione statica/ hPa	1013,25	1013,61	1013,63

DICHIARAZIONE

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13140
Certificate of Calibration

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato		2,82 dB
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	12500 Hz	0,60 dB
	16000 Hz	0,66 dB
	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
4000 Hz	0,32 dB	
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	8000 Hz	0,40 dB
	12500 Hz	0,64 dB
	16000 Hz	0,70 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13140
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE**Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
113,4	114,0

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	19,5

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	9,0
C	9,5
Z	19,7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13140
Certificate of Calibration
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
31,5	0,4	(-2;2)
63	0,2	(-1,5;1,5)
125	0,2	(-1,5;1,5)
250	0,1	(-1,4;1,4)
500	0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,1	(-1,6;1,6)
4k	0,1	(-1,6;1,6)
8k	0,1	(-3,1;2,1)
12,5k	-1,8	(-6;3)
16k	-1,8	(-17;3,5)

Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	0,2	0,1	0,1	(-2;2)
63	0,0	0,1	0,1	(-1,5;1,5)
125	0,0	0,0	0,1	(-1,5;1,5)
250	-0,1	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
500	-0,1	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,0	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
4k	0,0	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
8k	0,1	0,1	0,0	(-3,1;2,1)
12,5k	0,0	0,0	0,0	(-6;3)
16k	-0,3	-0,3	0,0	(-17;3,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13140
Certificate of Calibration
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	0,0	(-0,4;0,4)

2^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	0,0	(-0,3;0,3)

Linearità di livello nel campo di riferimento

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	0,0	(-1,1;1,1)
114	0,0	(-1,1;1,1)
119	0,0	(-1,1;1,1)
124	0,0	(-1,1;1,1)
129	0,0	(-1,1;1,1)
134	0,0	(-1,1;1,1)
135	0,0	(-1,1;1,1)
136	0,0	(-1,1;1,1)
137	0,0	(-1,1;1,1)
138	0,0	(-1,1;1,1)
139	0,0	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	0,0	(-1,1;1,1)
79	0,0	(-1,1;1,1)
74	0,0	(-1,1;1,1)
69	0,0	(-1,1;1,1)
64	-0,1	(-1,1;1,1)
59	-0,1	(-1,1;1,1)
54	0,0	(-1,1;1,1)
49	0,0	(-1,1;1,1)
44	0,0	(-1,1;1,1)
39	0,1	(-1,1;1,1)
38	0,1	(-1,1;1,1)
37	0,2	(-1,1;1,1)
36	0,3	(-1,1;1,1)
35	0,4	(-1,1;1,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13140
Certificate of Calibration
Linearità di livello del selettore del campo di misura

La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 1 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Per la verifica del selettore del campo il livello del segnale di 94 dB viene mantenuto costante, ed il livello di segnale indicato deve essere registrato per tutti i campi di misura secondari in cui il livello del segnale è indicato. Per la verifica della linearità di livello dei campi secondari il livello del segnale d'ingresso deve essere regolato per fornire un livello atteso che sia 5 dB inferiore al limite superiore per quel campo di misura esaminato.

Selettore del campo

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
124	0,0	(-1,1;1,1)

Campi secondari

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
124	0,0	(-1,1;1,1)

Risposta a treni d'onda

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	-0,1	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,1	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	-0,1	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-3,3;1,3)
SEL	200	0,0	(-0,8;0,8)
SEL	2	0,0	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13140
Certificate of Calibration
Livello sonoro di picco C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,3	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,1	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,2	(-1,4;1,4)

Indicazione di sovraccarico

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	138,4
Mezzo -	138,4

Dev. /dB	Toll. /dB
0,0	(-1,8;1,8)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13141
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/05/20
- cliente <i>customer</i>	Svantek Italia S.r.l. Via Sandro Pertini, 12 - 20066 Melzo (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	Sosei S.r.l. Via Costantinopoli, 32 - 09129 Cagliari (CA)
- richiesta <i>application</i>	T305/21
- in data <i>date</i>	2021/05/13
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	SVANTEK
- modello <i>model</i>	Svan 957
- matricola <i>serial number</i>	14582
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/05/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/05/20
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0711-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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.

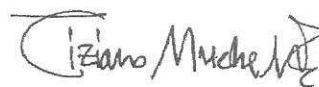
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13141
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

 Filtro SVANTEK tipo Svan 957 matricola n° 14582 (Firmware 6.16.3)
 Larghezza Banda: 1/3 ottava
 Frequenza di Campionamento: 48000 Hz

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR004 rev. 05 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61260: 1995

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2021-03-31	046 367929	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2021-03-08	034 0204P21	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	22,3	22,5
Umidità relativa / %	50,0	48,4	47,0
Pressione statica/ hPa	1013,25	1013,66	1013,94

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova		U
Attenuazione relativa	punti 1-17	2,50 dB
	punti 2-16	0,45 dB
	punti 3-15	0,35 dB
	altri punti	0,20 dB
Campo di funzionamento lineare		0,20 dB
Funzionamento in tempo reale		0,20 dB
Filtri anti-ribaltamento		1,00 dB
Somma dei segnali d'uscita		0,20 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13141
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:

31,5 Hz, 1000 Hz, 16000 Hz.

Attenuazione relativa

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 138 dB.

Freq. /Hz	Punto misura	Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
31,5	1	1,953	95,2	(+70;+∞)
31,5	2	3,906	89,4	(+61;+∞)
31,5	3	7,813	68,9	(+42;+∞)
31,5	4	15,625	27,5	(+17;+∞)
31,5	5	22,097	3,0	(+2;+5)
31,5	6	24,097	0,4	(-0,3;+1,3)
31,5	7	26,278	0,0	(-0,3;+0,6)
31,5	8	28,656	0,0	(-0,3;+0,4)
31,5	9	31,25	0,0	(-0,3;+0,3)
31,5	10	34,078	0,0	(-0,3;+0,4)
31,5	11	37,163	0,0	(-0,3;+0,6)
31,5	12	40,526	0,4	(-0,3;+1,3)
31,5	13	44,194	3,0	(+2;+5)
31,5	14	62,5	29,3	(+17;+∞)
31,5	15	125	106,9	(+42;+∞)
31,5	16	250	107,2	(+61;+∞)
31,5	17	500	110,5	(+70;+∞)
1000	1	62,5	94,8	(+70;+∞)
1000	2	125	88,6	(+61;+∞)
1000	3	250	68,0	(+42;+∞)
1000	4	500	27,1	(+17;+∞)
1000	5	707,107	2,5	(+2;+5)
1000	6	771,105	-0,1	(-0,3;+1,3)
1000	7	840,896	0,0	(-0,3;+0,6)
1000	8	917,004	0,0	(-0,3;+0,4)

1000	9	1000	0,0	(-0,3;+0,3)
1000	10	1090,508	0,2	(-0,3;+0,4)
1000	11	1189,207	0,2	(-0,3;+0,6)
1000	12	1296,84	0,3	(-0,3;+1,3)
1000	13	1414,214	2,4	(+2;+5)
1000	14	2000	28,8	(+17;+∞)
1000	15	4000	97,7	(+42;+∞)
1000	16	8000	100,4	(+61;+∞)
1000	17	16000	102,6	(+70;+∞)
16000	1	1000	94,9	(+70;+∞)
16000	2	2000	88,9	(+61;+∞)
16000	3	4000	75,7	(+42;+∞)
16000	4	8000	33,9	(+17;+∞)
16000	5	11313,71	3,7	(+2;+5)
16000	6	12337,69	0,3	(-0,3;+1,3)
16000	7	13454,34	0,1	(-0,3;+0,6)
16000	8	14672,07	0,1	(-0,3;+0,4)
16000	9	16000	0,0	(-0,3;+0,3)
16000	10	17448,12	0,0	(-0,3;+0,4)
16000	11	19027,31	-0,1	(-0,3;+0,6)
16000	12	20749,43	-0,1	(-0,3;+1,3)
16000	13	22627,42	2,7	(+2;+5)
16000	14	32000	86,7	(+17;+∞)
16000	15	64000	90,1	(+42;+∞)
16000	16	128000	93,8	(+61;+∞)
16000	17	256000	93,2	(+70;+∞)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13141
Certificate of Calibration
Campo di funzionamento lineare

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni.

Segnale /dB	Scarto /dB			Toll. /dB
	31,5 Hz	1000 Hz	16000 Hz	
89	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
90	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
91	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
92	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
93	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
94	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
99	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
104	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
109	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
114	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
119	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
124	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
129	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
134	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
135	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
136	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
137	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
138	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
139	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)

Funzionamento in tempo reale

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una modulazione in frequenza, con frequenza di avvio 15,75 Hz ed una frequenza di fine modulazione pari a 32000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 130,6 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla modulazione.

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
31,5	0,1	(-0,3;+0,3)
63	0,1	(-0,3;+0,3)
125	0,1	(-0,3;+0,3)
250	0,1	(-0,3;+0,3)
500	0,1	(-0,3;+0,3)
1000	0,1	(-0,3;+0,3)
2000	0,1	(-0,3;+0,3)
4000	0,1	(-0,3;+0,3)
8000	0,1	(-0,3;+0,3)
16000	0,1	(-0,3;+0,3)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13141
*Certificate of Calibration***Filtri anti-ribaltamento**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni.

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
47000	102,2	(+70;+∞)

Somma dei segnali in uscita

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni.

Frequenza di prova 1000 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
896,66	0,2	(+1;-2)
981,87	0,0	(+1;-2)
1404,92	0,3	(+1;-2)