



iCube Development 16 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGE
1 di/of 95

TITLE. Relazione di Impatto Acustico

AVAILABLE LANGUAGE: IT

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Impianto agrivoltaico avanzato denominato “Voghiera PV 001” di potenza pari a 24,54 MW_p e relative opere di connessione alla RTN nel Comune di Voghiera (FE) e Ferrara (FE)
“VOGHIERA PV 001”

Comune di Voghiera (FE) e Ferrara (FE)

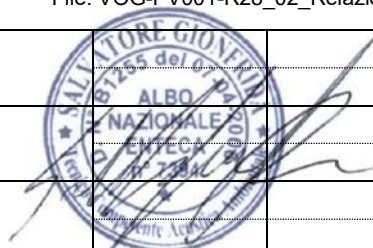
Gionfrida
Salvatore
Dott. in SS.
Ambientali

File: VOG-PV001-R28_02_Relazione di impatto acustico

25.09.2025

17:41:10

GMT+02:00



02	26/09/2025	Rev.02	S.Gionfrida	F.Trovati	L.Spaccino
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

CLIENT CODE

VOG-PV001-R28

PROJECT	TYPE	PROGR.	REV
VOG-PV001	R	28	02
CLASSIFICATION	Company	UTILIZATION SCOPE Emissione per procedura di PAUR ai sensi dell'art. 27bis D.Lgs. 152/2006	

Questo documento è di proprietà di iCube Development 16. È severamente vietato riprodurre questo documento, in tutto o in parte, e fornire ad altri qualsiasi informazione correlata senza il previo consenso scritto di iCube Development 16.



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: VOG-PV001-R28_02

PROJECT: VOGHIERA PV 001

PAGINA - PAGE
2 di/of 95

INDICE

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3. DEFINIZIONI	5
4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO OGGETTO DELLA PRESENTE PERIZIA	8
5. NORMATIVE E REGOLAMENTI ACUSTICI VIGENTI NELL'AREA	11
6. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA ANTE - OPERAM E RUMORE RESIDUO	18
7. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA POST - OPERAM E RUMORE AMBIENTALE	48
8. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA POST - OPERAM IN FASE DI COSTRUZIONE	65
ALLEGATO 1 – AUTOCERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE	77
ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA FONOMETRO	78



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, così come recepito dalla Regione Emilia-Romagna con legge regionale 9 maggio 2001, n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" e confermato dall'adozione di una Classificazione Acustica del Comune di Voghiera (FE) allegata al Piano Strutturale Comunale PSC, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.40 del 22 giugno 2011. L'oggetto di indagine riguarda la realizzazione di un nuovo impianto agrivoltaico nel territorio comunale di Voghiera in Provincia di Ferrara (FE), associato alla Società iCube Development 16 S.r.l. La documentazione di impatto acustico deve contenere la valutazione comparativa tra lo scenario con assenza (ante-operam) e quello con presenza delle opere e attività (post-operam), in relazione a recettori sensibili (immobili di 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 classificazione 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".
- DPR n.142 del 30 marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. (GU n.127 del 01-06-2004)".



Normativa regionale e comunale

- Legge Regionale del 9 maggio 2001, n. 15 “Disposizioni in materia di inquinamento acustico” con cui la Regione Emilia-Romagna ha dettato norme volte alla tutela della salute e alla salvaguardia dell'ambiente esterno ed abitativo dalle sorgenti sonore”;
- D.G.R. 673/2004 “Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 15/2001 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico”;
- Deliberazione del Consiglio Comunale DCC n.40 del 22 giugno 2011– Adozione del Piano Strutturale Comunale PSC del Comune di Voghiera (FE), al cui interno è prevista la Classificazione Acustica Comunale;
- Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose del Comune di Voghiera, approvato con Delibera Consiliare n.39 del 22 giugno 2011.



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 $(T_0)_i$ rapportato al tempo di riferimento T_R .

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

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

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

Livello differenziale del rumore.

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

Rumore con componenti impulsive.

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

Rumori con componenti tonali.

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

Tempo di riferimento - T_r .



È il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h 22,00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

Tempo di osservazione - To.

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

Tempo di misura - Tm.

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

Valori limite di emissione.

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

Valori limite di immissione.

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

Si distinguono in:

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

Valori di attenzione.

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

Valori di qualità.

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



4. Descrizione dell'intervento oggetto della presente perizia

L'intervento oggetto della presente perizia riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "Voghiera PV 001", localizzato all'interno del territorio comunale di Voghiera (FE), e delle relative opere di connessione alla rete, con potenza in immissione pari a 23,10 MW e potenza nominale di 24,54 MWp. Il progetto proposto sarà allacciato alla rete elettrica di distribuzione MT e verrà connesso in antenna a 36 kV su un ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Ferrara Focomorto". L'area interessata dall'intervento è ubicata nella parte nord-est della Regione Emilia, nella direttrice Ferrara - Portomaggiore, in Provincia di Ferrara, ad una quota media sul livello del mare di circa 4 metri, come di seguito indicato in Figura n.1.



Fig. n. 1 – Ubicazione Geografica



Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico, di potenza di picco pari a 24,54 MWp, come riportato nell'estratto di foto satellitare riportato di seguito in Figura n° 2.

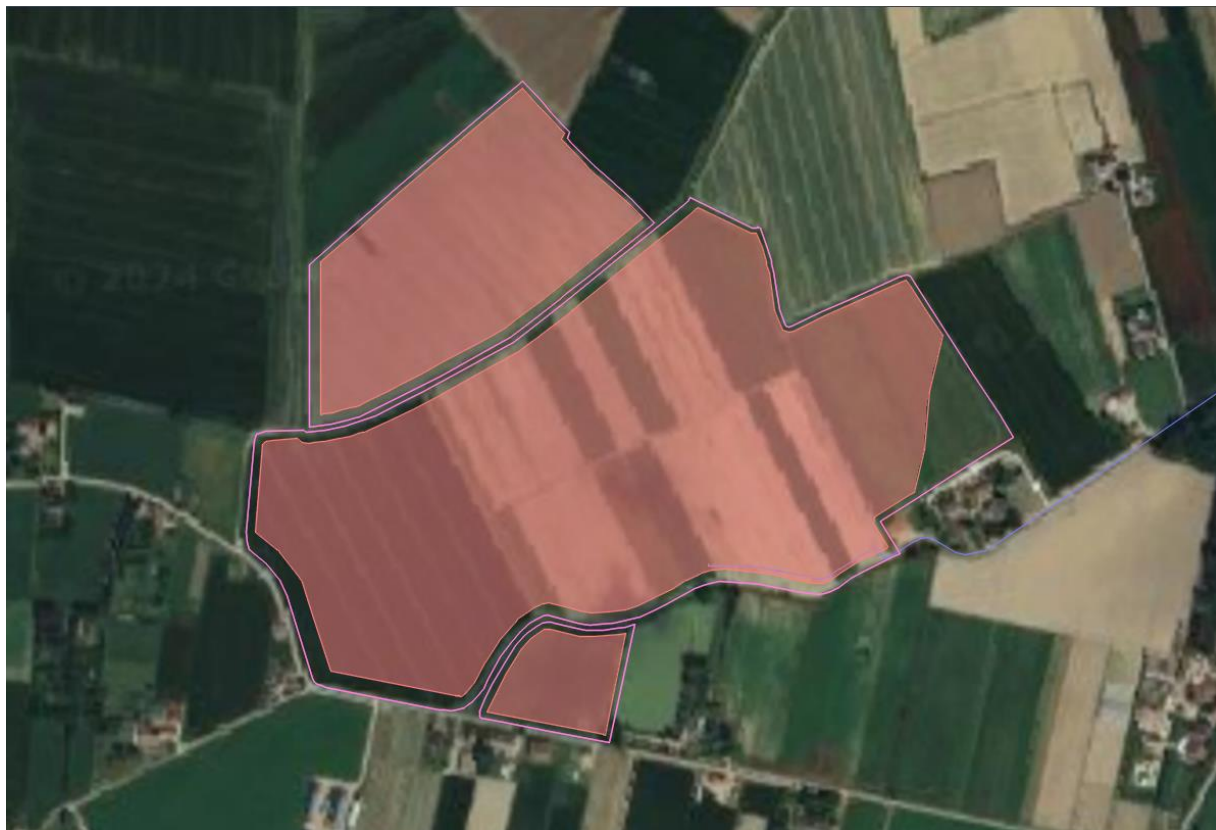


Fig. n. 2 – Area del previsto impianto su estratto di foto satellitare

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

L'agrivoltaico prevede l'integrazione della tecnologia fotovoltaica nell'attività agricola permettendo di produrre energia e al contempo di continuare la coltivazione delle colture agricole o l'allevamento di animali sui terreni interessati.

Da un punto di vista topografico l'area si sviluppa su un terreno agricolo di tipo pianeggiante, con una quota media di 4 m s.l.m.

L'impianto agrivoltaico sarà realizzato con moduli fotovoltaici in eterogiunzione di silicio e ciascuna stringa di moduli farà capo ad uno string inverter, a sua volta connesso a cabine di trasformazione BT/MT.

L'impianto agrivoltaico sarà complessivamente costituito da n. 37.176 moduli, la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 24.536,16 kWp.

Le strutture di supporto dei moduli, del tipo tracker a 1 moduli-portrait, consentiranno di poggiare su di essa 1x24 e 1x12 moduli fotovoltaici al silicio.

La Tabella seguente riassume le principali caratteristiche tecniche dell'impianto.



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
10 di/of 95

IMPIANTO AGRIVOLTAICO	Potenza AC di immissione	23.100,00 kWac
	Potenza DC nominale	24.536,16 kW _p
	N° totale di moduli	37.176
STRUTTURE DI SOSTEGNO	Tipologia	Tracker monoassiali ± 50°
	1x24 - Lunghezza (NS)	28,361 m
	1x24 - Larghezza (EW)	2,382 m
	1x24 - Interasse strutture (EW)	6,5 m
	1x24 - Spazio tra le strutture (NS)	0,35 m
	1x24 - numero strutture	1487
	1x12 - Lunghezza (NS)	14,193 m
	1x12 - Larghezza (EW)	2,382 m
	1x12 - Interasse strutture (EW)	6,5 m
	1x12 - Spazio tra le strutture (NS)	0,35 m
	2x14 - numero strutture	124
MODULO	Tipo celle fotovoltaiche	Longi LR7-72HYD
	Potenza nominale, P_n	660 Wp
	Tensione alla massima potenza, V_m	44,85 V
	Corrente alla massima potenza, I_m	14,72 A
	Tensione di circuito aperto, V_{oc}	54,00 V
	Corrente di corto circuito, I_{sc}	15,41 A
	Efficienza del modulo	24,4%
INVERTER 330 kVA	Numero di inverter	77
	Corrente massima per MPPT	115 A
	Potenza nominale	300 kVA
	Potenza apparente	330 kVA
	Numero di MPPT	6
	Massima tensione d'ingresso MPPT	1500 V
	Corrente AC massima	216,6 A
	Tensione d'uscita BT per singolo inverter	800 V
	Rendimento europeo	98,8%
TRASFORMATORI BT/36 kV	Potenza nominale (possibile taglia commerciale)	3000 kVA
	Tensione secondaria	800 V
	Tensione Primario	36 kV
	Numero totale	n.8 (n.1 x 3300 kVA; n.5 x 3000 kVA; n.2 x 2400 kVA)

Si sottolinea inoltre, che verranno previste due cabine da posizionare side-by-side interne all'area di impianto. Tali cabine conterranno tutte le protezioni e i sezionatori necessari per potersi connettere alla SE Terna. Si prevede di realizzare tali cabinati all'interno della porzione "area di sezionamento" 25 x 18,5 m interna all'area di impianto.

Di seguito in Figura n° 3 si riporta il Layout dell'impianto agrivoltaico, dove l'area di sezionamento è rappresentata con la colorazione gialla.

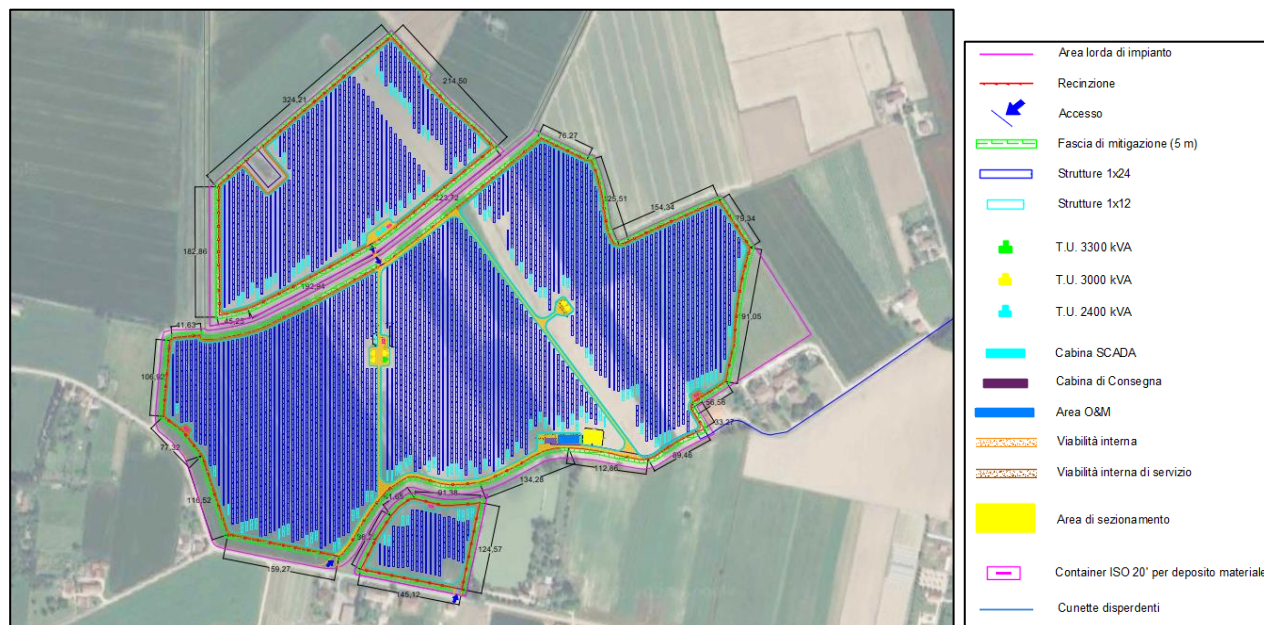


Fig. n. 3 – Lay out impianto agrivoltaico "Voghiera"

A protezione dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata la recinzione alta 2,5 m e costituita da una maglia metallica ancorata a pali in acciaio zincato, sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno.

Per rendere l'impianto fotovoltaico il più possibile invisibile all'osservatore esterno, sono previste opere di mitigazione dell'impatto visivo costituite da una fascia di mitigazione a verde larga 5 m ed alta 2.5 m lungo tutto il perimetro dell'impianto costituita da esemplari arboreo-arbustivi, la cui scelta definitiva sarà effettuata in fase di progettazione esecutiva.

Le opere meccaniche per il montaggio delle strutture di supporto e su di esse dei moduli fotovoltaici non richiedono attrezzature particolari. Le strutture di sostegno per i moduli fotovoltaici sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

Il loro montaggio si determina attraverso:

- Infissione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;
- Montaggio Testa;
- Montaggio Trave primaria;
- Montaggio Orditura secondaria;
- Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;
- Verifica e prove su struttura montata.

5. Normative e Regolamenti Acustici vigenti nell'Area



L'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto agrivoltaico si colloca nel territorio comunale di Voghiera (FE), in prossimità della frazione di Gualdo, a poca distanza dal confine comunale con il Comune di Ferrara.

Il Comune di Voghiera, con Deliberazione del Consiglio Comunale DCC n.40 del 22 giugno 2011, ha approvato il Piano Strutturale Comunale PSC del Comune di Voghiera (FE), al cui interno è prevista la Classificazione Acustica Comunale, redatta ai sensi dell'art. 4 della Legge 447/95 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", nonché ai sensi della Legge regionale del 9 maggio 2001, n. 15.

Dato atto dell'assenza della classificazione acustica vigente nel comune di Voghiera, il Piano strutturale comunale (P.S.C.) ne assume il valore e gli effetti ai sensi dell'art. 20 della LR 20/2000. Sarà dunque obbligatorio il rispetto delle relative norme tecniche di attuazione NTA concernenti i limiti acustici di emissione ed immissione.

Ai sensi dell'art. 6 della L. 447/95 e secondo i criteri della DGR 2053/04 l'intero territorio comunale è stato suddiviso in Unità Territoriali Omogenee (UTO), dal punto di vista delle attività presenti e delle previsioni urbanistiche, come identificate dal PSC, ad esse è stata poi attribuita la classificazione stabilita dal DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

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

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

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

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

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

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



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

Tab.n.1: limiti di immissione ed emissione ripartiti per Classi di destinazioni d'uso fissati dal D.P.C.M. 14/11/97

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

L'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricade in classe acustica III "Aree di tipo Misto", come gran parte dell'area circostante, fatta eccezione per la frazione di Gualdo ed una piccola porzione di lembo boschivo posti entrambe ad est e classificati in Classe II° "Aree destinate ad uso prevalentemente Residenziale".

Di seguito in fig. 4 si riporta un estratto della cartografia come da PSC con indicate le aree di intervento previste e la relativa classe acustica assegnata.

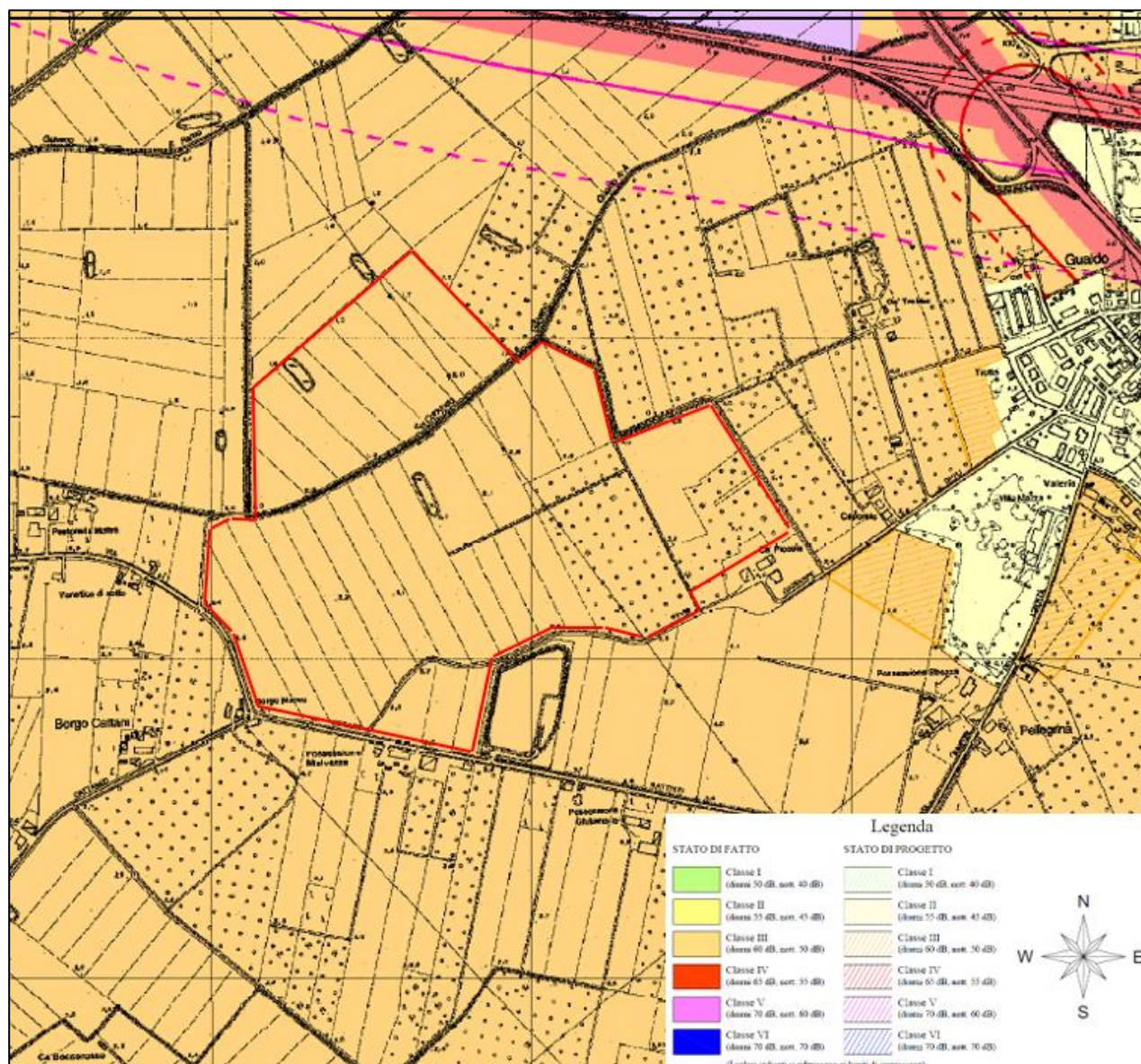


Fig. 4: Estratto Tav. del Piano di Classificazione acustica del Comune di Voghiera e relativa Legenda

Va precisato come il Comune di Voghiera, ha distinto, in relazione alla classificazione acustica del proprio territorio, lo Stato di Fatto e lo Stato di Progetto. Se infatti in relazione allo stato di Fatto la classificazione acustica dell'area ricade in classe III°, nel caso dello stato di Progetto, ovvero lo stato in funzione della destinazione urbanistica del RUE e del POC, si manterrà la medesima classe anche per le porzioni di territorio poste ad est, in prossimità della frazione di Gualdo.

La Regione Emilia-Romagna ha dato molto spazio al tema dei rapporti fra pianificazione acustica e pianificazione urbanistica, tanto che uno degli obiettivi principali della LR 15/01 è proprio quello di realizzare una stretta connessione con la normativa urbanistica. La norma prevede che, in fase di formazione della zonizzazione, si operi una suddivisione fra "stato di fatto" (parti del territorio nelle quali le previsioni dello strumento urbanistico vigente si intendono sostanzialmente attuate ovvero assetto fisico e funzionale del tessuto urbano esistente non sottoposto dallo strumento di



pianificazione vigente ad ulteriori sostanziali trasformazioni territoriali, urbanistiche e di destinazione d'uso tali da incidere sulla attribuzione delle classi acustiche) e “stato di progetto” (cioè le trasformazioni urbanistiche potenziali previste dagli strumenti urbanistici ovvero quelle parti di territorio che presentano una consistenza urbanistica e funzionale differente tra lo stato di fatto - uso reale del suolo e l'assetto derivante dall'attuazione delle previsioni degli strumenti urbanistici comunali non ancora attuate al momento della formazione della classificazione acustica).

Oltre ai limiti di Emissione ed Immissione si dovrà tener conto del limite differenziale determinato con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (misurato in presenza di tutte le sorgenti sonore esistenti) e il rumore residuo (misurato escludendo la specifica sorgente prevista). 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).

Non si potrà non tener conto, infine, della presenza in prossimità all'area di intervento, di un'importante arteria stradale ad elevata frequentazione, ovvero il raccordo autostradale RA8, Ferrara-Mare, dove il DPCM n°142 del 30 marzo 2004 regola le fasce di rispetto poste sui lati delle carreggiate, imponendo dei limiti normativi ai valori di immissione non sempre in accordo con le classi acustiche di piano, seppur riferiti al solo apporto riconducibile alla circolazione di mezzi.

Nello specifico la strada rientra tra quelle di Tipo B, ovvero extraurbana principale, con una fascia (A) da 100 m per lato in cui i limiti di immissione sono pari a 70 dB(A) in periodo diurno e 60 dB(A) in periodo notturno ed una fascia (B) da 150 m in cui i limiti di immissione sono pari a 65 dB(A) in periodo diurno e 55 dB(A) in periodo notturno come indicato nell'estratto di tavola del Piano Strutturale Comunale PSC sopra riportato.



È vero che tali limiti sono riferibili esclusivamente agli apporti riconducibili al traffico veicolare lungo le stesse strade, ma è anche vero che il fondo sonoro ne risente e che nel caso delle misurazioni ante operam del Rumore Residuo, i valori registrati, lì dove ci si trovi in prossimità di assi viari, sarà certamente interessato da detto apporto. Questo ovviamente non vale nel calcolo delle emissioni acustiche prodotte da attività non riconducibili al traffico veicolare, come le emissioni riconducibili al futuro impianto fotovoltaico.

Di seguito si riporta una tabella con su riportati i limiti vigenti nel caso delle infrastrutture stradali esistenti o loro ampliamento.

Tab.n.2: limiti di immissione e ampiezza fasce di pertinenza per strade esistenti o assimilabili ai sensi del DPR 142/04

Tipo di strada (secondo C.d.S)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada		100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
B - Extraurbana principale		100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		50 (Fascia B)			65	55
D - Urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati nella Tabella C del D.P.C.M. 14.11.97 e, comunque, in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art.6, comma 1, lettera a) della Legge n.447 del 1995.			
F - Locale		30				

Ai sensi dell'art.7 delle NTA è previsto che tutte le trasformazioni urbanistiche ed edilizie e gli usi consentiti del patrimonio edilizio esistente devono essere disciplinati in maniera tale da concorrere



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: VOG-PV001-R28_02

PROJECT: VOGHIERA PV 001

PAGINA - PAGE
17 di/of 95

a garantire il rispetto dei limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno definiti sulla base della zonizzazione acustica.

Le trasformazioni territoriali ammesse dal POC devono essere coerenti rispetto la classificazione acustica ovvero devono essere subordinate alla realizzazione di un piano di adeguamento (dell'esistente) o opere di mitigazione per le previsioni incompatibili con la classificazione vigente, ovvero col clima acustico rilevato.

L'Art. 8 delle NTA prevede l'obbligo di allegare alla domanda di rilascio del permesso a costruire e la documentazione di impatto acustico per gli interventi relativi alle attività di cui al DGR 673/2004 e in relazione a quanto previsto dal DPR 2.277 del 19/10/2011, comprese attività industriali ed artigianali di tipo produttivo ove siano installati macchinari rumorosi, come nella fattispecie dell'impianto agrivoltaico di cui alla presente relazione. La documentazione dovrà essere predisposta conformemente a quanto indicato nella DGR 673/2004.

L'Art. 8 prevede inoltre, per tutti gli impianti a ciclo continuo, il rispetto dei limiti previsti dal DM 11/12/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo". Le tecniche di rilevamento, la strumentazione e le modalità di misura del rumore sono quelle indicate nel decreto del ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico

La valutazione di impatto acustico sarà incentrata sulle valutazioni di impatto acustico connesse alla presenza di Recettori Sensibili. Per recettore si intende qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo, come definito dall'articolo 2 della legge 447/95, comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti strumenti urbanistici e loro varianti. Sarà quindi necessario individuare tutti i Recettori presenti nell'intorno della futura area di intervento in ogni direzione di propagazione e operare nei rispettivi ambiti di pertinenza apposite valutazioni di impatto acustico previsionale, al fine di garantire il rispetto dei limiti normativi.



6. Caratterizzazione acustica Ante - Operam e Rumore Residuo

Caratterizzare acusticamente l'attuale area posta a contorno delle zone di intervento significa caratterizzare il Rumore Residuo dell'area in prossimità di immobili di tipo abitativo (Anche lì dove gli stessi siano al momento in condizioni non idonee all'abitabilità, ma che possano in futuro esserlo), immobili ad uso commerciale e/o industriale dove si preveda la presenza antropica stabile 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 28 e 29/10/2024, dal Dott. Salvatore Gionfrida (tecnico competente in acustica ambientale regolarmente iscritto agli elenchi nazionali ENTECA, come riportato all'All.1 alla presente relazione), tramite misure con tempo di integrazione pari a 60 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.

L'area si caratterizza per la presenza di ampi terreni agricoli abbinati ad aziende agricole e florovivaistiche intervallati da edifici di natura rurale per lo più ristrutturati e oggi adibiti a civili abitazioni. Nelle zone poste più ad est è invece presente la zona periferica della frazione di Gualdo, con un notevole incremento della densità urbanistica a scapito dei terreni coltivati.

Proprio la presenza della periferia urbana della frazione di Gualdo genera un certo apporto acustico ad est dell'area di realizzazione del futuro impianto agrivoltaico, apporto a cui si aggiunge la circolazione veicolare lungo il raccordo autostradale RA8, che da Ferrara conduce alla Strada Statale Chioggia – Ravenna.

Nelle zone poste a sud e ad ovest saranno le attività di lavorazione dei terreni agricoli la principale sorgente acustica, a cui si unisce il rumore prodotto dalla circolazione veicolare lungo Via Cesare Battisti e Via Carlo Cattaneo.

La localizzazione delle Postazioni di misura P_n, scelte in base alle posizioni delle sorgenti di rumore presenti e indotte e considerando i confini di proprietà oltre che la presenza di recettori, si evince dall'estratto di CTR 1:5000 dell'area coinvolta di seguito riportata in fig. n°5, dove viene indicato il perimetro dell'area di intervento previsto.

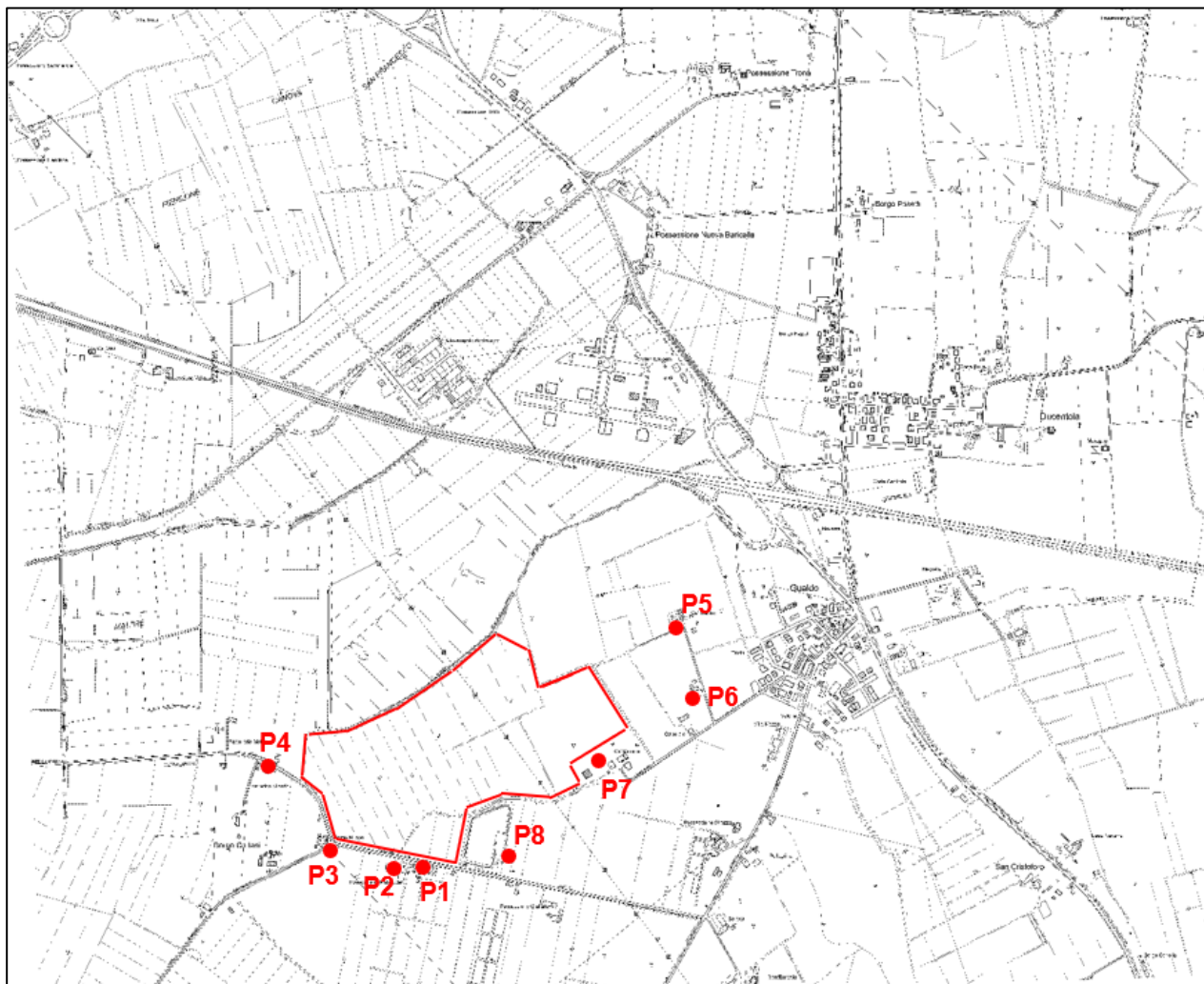


Fig. 5: Postazioni di Misura fonometrica Ante Operam

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

In questa fase preliminare si è potuto osservare come i maggiori apporti acustici siano riconducibili alle attività agricole della zona, alla circolazione veicolare ed al passaggio di aerei in quota.

Strumentazione Utilizzata

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



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

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

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

In allegato 2 sono riportati i certificati di taratura della catena di misura adottata.

Nel corso delle misurazioni è stata utilizzata anche una centralina meteorologica PCE – FWS 20N, in grado di verificare in modo continuo tutti i principali parametri meteorologici in grado di influire sulla propagazione del Rumore.

La centralina è dotata dei seguenti sensori:

- TERMOMETRO: Sensore per misurare la Temperatura (°C);
- PIEZOMETRO: Sensore per misurare la Pioggia caduta (mm);
- ANEMOMETRO: Sensore per misurare la direzione e l'intensità dei venti (m/s);
- BAROMETRO: Sensore per misura la pressione barometrica (hp);

La verifica costante dei diversi parametri meteo consente di escludere misurazioni in caso di venti medi con intensità > di 5 m/s e valori di umidità eccessivi, in grado di influire fortemente sulla propagazione del rumore, eventi che fortunatamente non si sono verificati nel corso del monitoraggio, con totale assenza di nebbie e regimi di venti con intensità molto bassa.



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 0.1 dB, ossia assolutamente conforme.



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
22 di/of 95

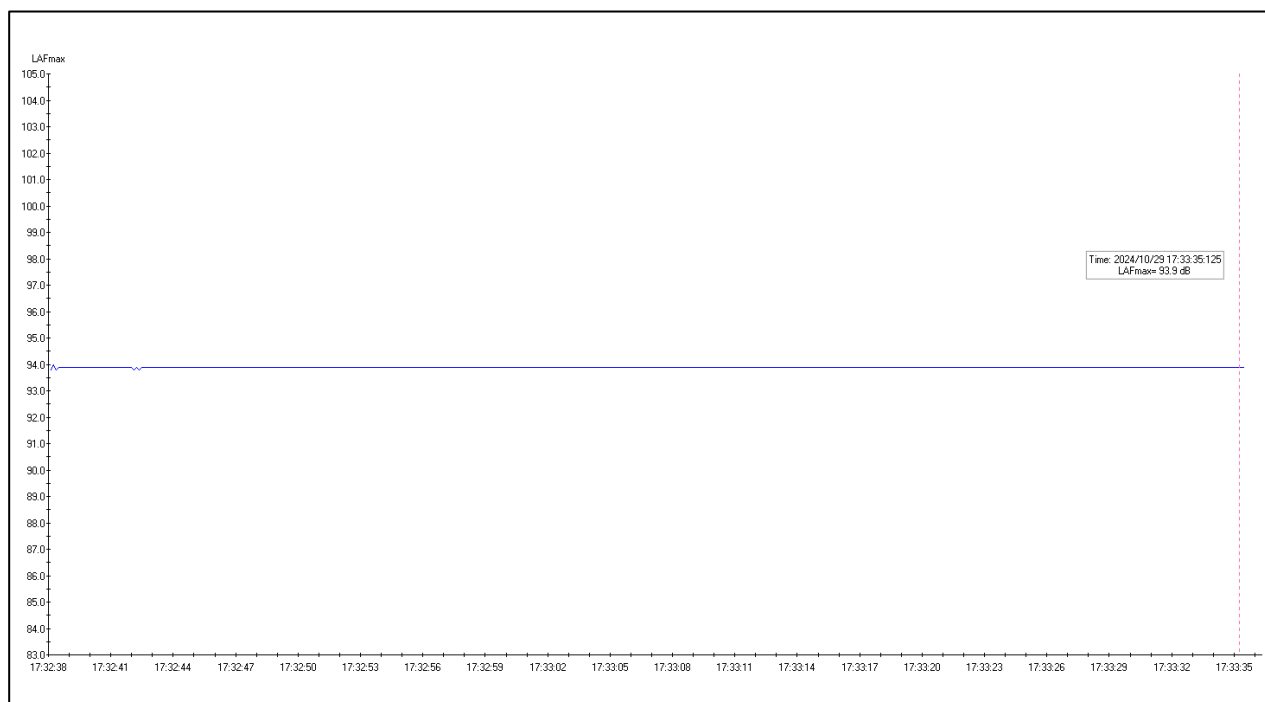
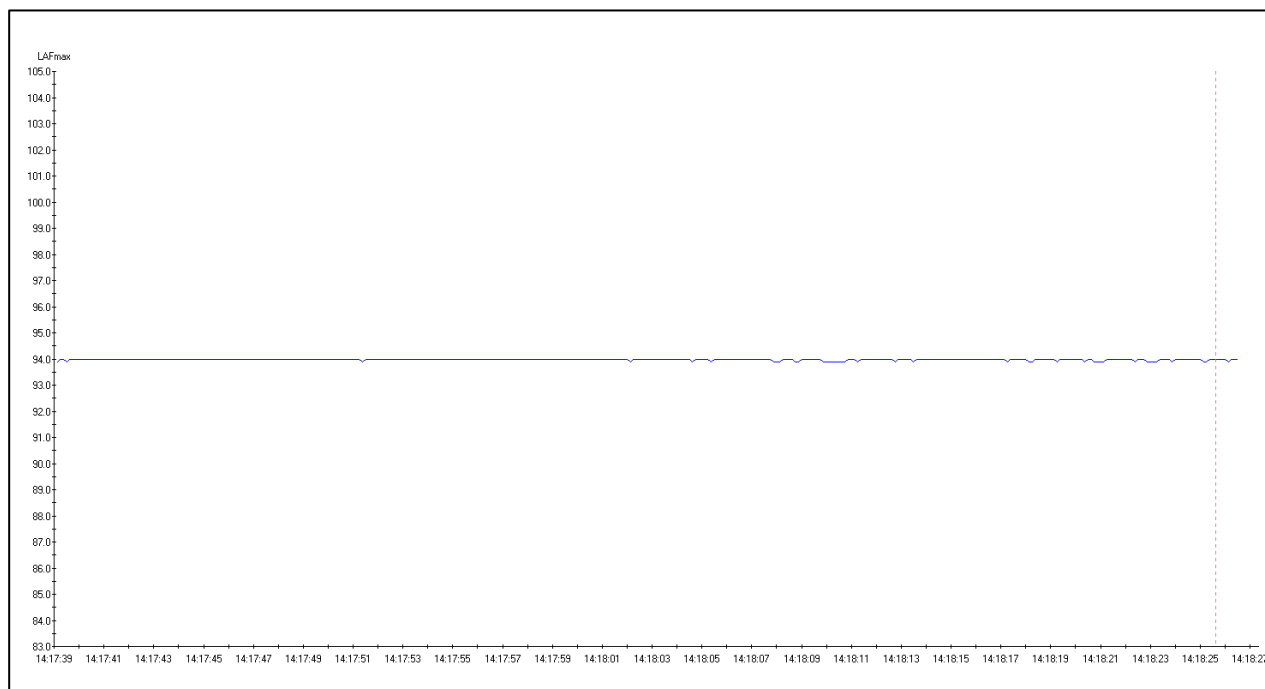


Fig. 6: Taratura Fonometro Ante Operam – Cal. 94,0 dB - Taratura Fonometro Post Operam – Cal. 93,9 dB



iCube Development 16 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
23 di/of 95

Postazione P1 (Località Borgo Cattani)

Numero di misure eseguite: <u>8</u>	Postazioni: 8
Misura numero: 1	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>28/10/2024</u>	Ora di inizio: 14:27:13
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un complesso di più fabbricati posti lungo Via Cesare Battisti, nel territorio comunale di Voghiera. Il fonometro è stato collocato in corrispondenza di uno dei fabbricati abitativi li presenza che si affacciano proprio su Via Cesare Battisti, costituito da due piani e dotato di giardino esterno di pertinenza. Il microfono è stato direzionato verso il perimetro del futuro impianto fotovoltaico in progetto, il cui confine dista circa 16 m in direzione nord.

Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo Via Cesare Battisti

Sorgenti secondarie: Attività agricole in lontananza + avifauna locale

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 11.721024° Latitudine: 44.777415° S.l.m.: 4 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 0 - 1 m/s
Temperatura T: 20°C Cielo: Sereno con velature alte

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: 52.8 dB(A) - **$Leq(A)$ Corretto: 53.0 dB(A)**

Livello massimo di picco $LCpkmax$ [dB]: 89.8 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

HD2110L

Calibratore

HD2020

Microfono

377B02



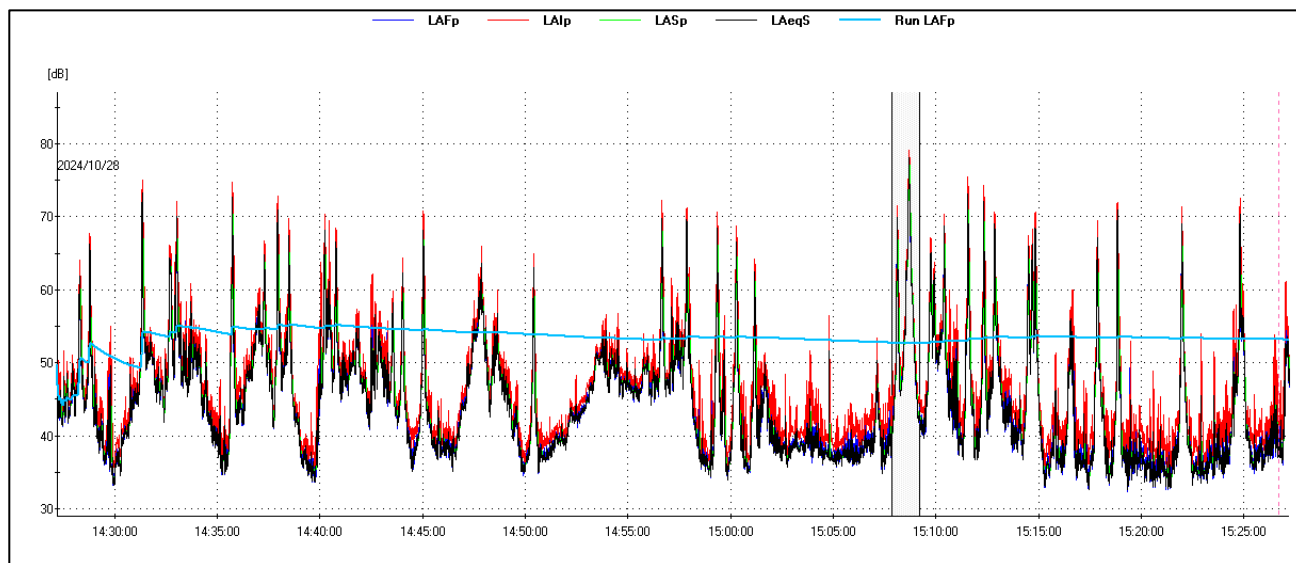
iCube Development 16 s.r.l.



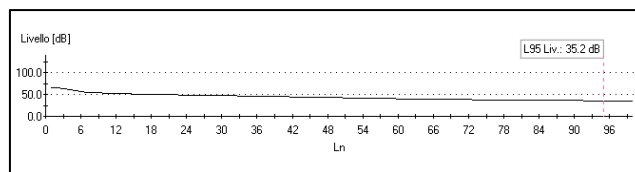
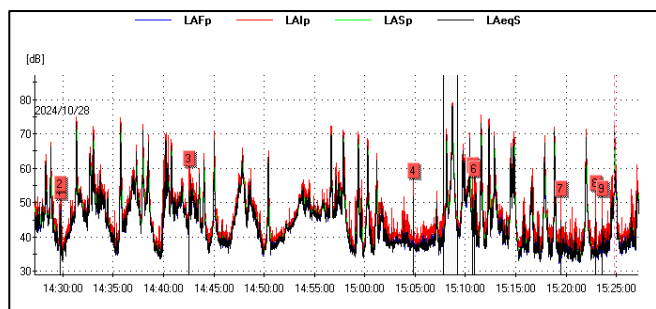
CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
24 di/of 95

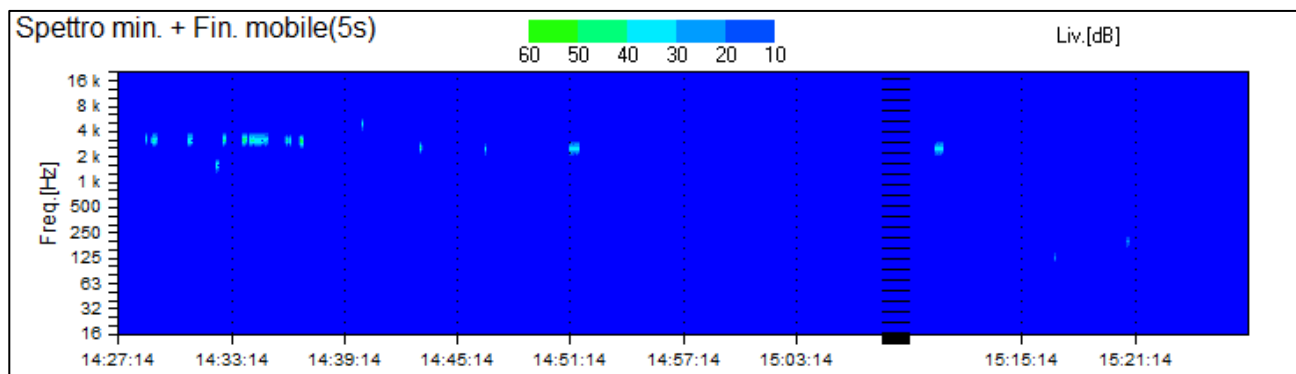


Andamento LAeq P1 – Ante Operam Day – Mascheramento per passaggio ultraleggero

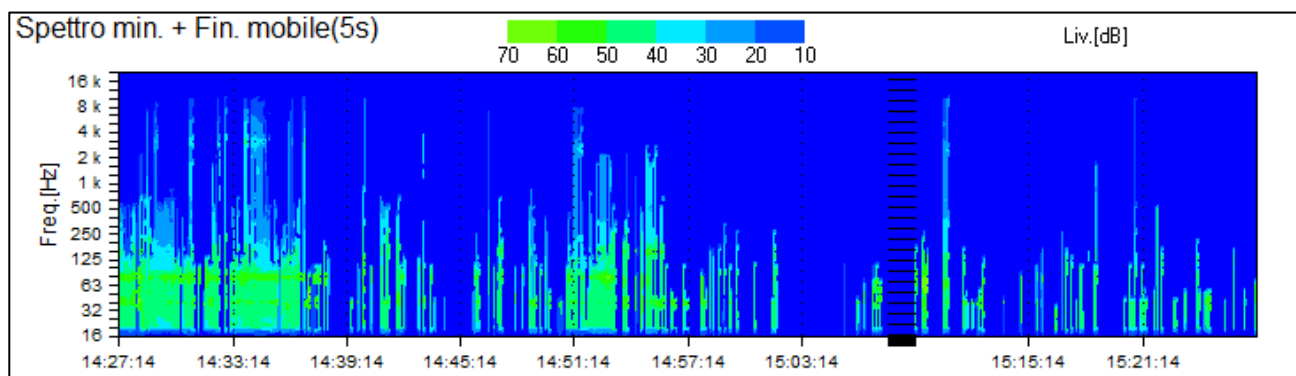


Componenti Impulsive Misura P1 – Nessuna correzione al LAeq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isononiche Misura P1 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P1



iCube Development 16 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
25 di/of 95

Postazione P2 (Località Borgo Cattani)

Numero di misure eseguite: <u>8</u>	Postazioni: 8
Misura numero: 2	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>28/10/2024</u>	Ora di inizio: 15:31:08
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di una villetta composta da un singolo piano, posta lungo Via Cesare Battisti, nel territorio comunale di Voghiera. Il fonometro è stato collocato in prossimità dello stesso fabbricato, a circa 10 m di distanza dalla parete est. Il microfono è stato direzionato verso il perimetro del futuro impianto fotovoltaico in progetto, il cui confine dista circa 40 m in direzione nord.

Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo Via Cesare Battisti

Sorgenti secondarie: Attività agricole in lontananza + avifauna locale

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 11.720044° Latitudine: 44.777411° S.l.m.: 4 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 0 -1 m/s
Temperatura T: 20°C Cielo: Sereno con velature alte

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 43.3 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 43,5 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 83.5 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

HD2110L

Calibratore

HD2020

Microfono

377B02



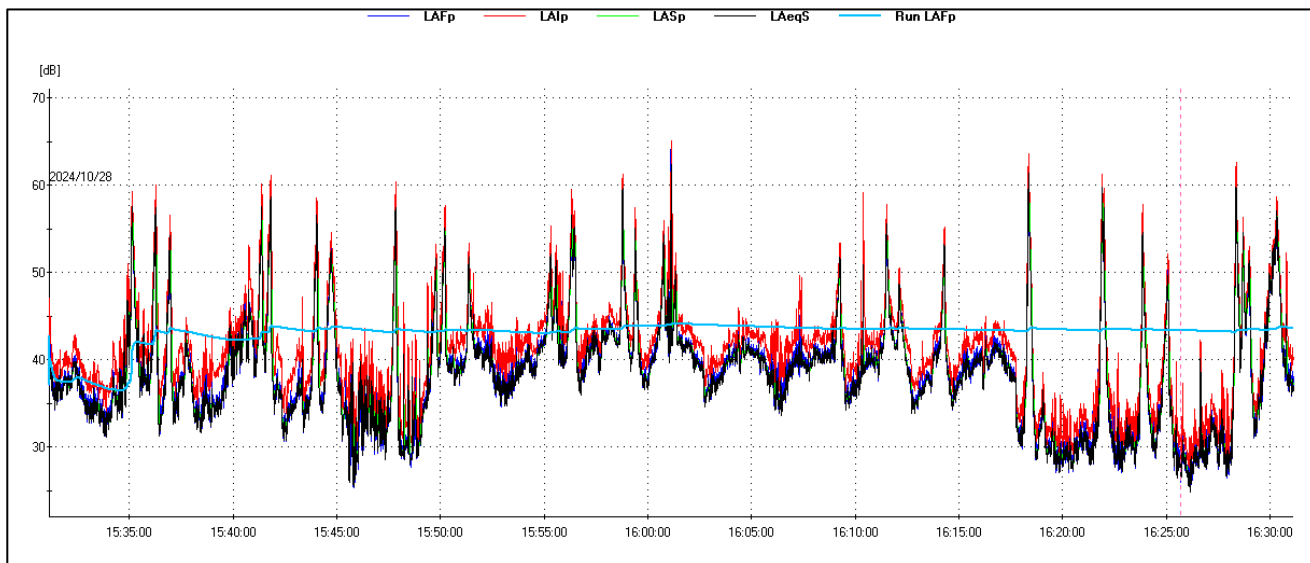
iCube Development 16 s.r.l.



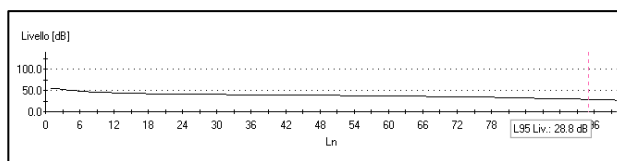
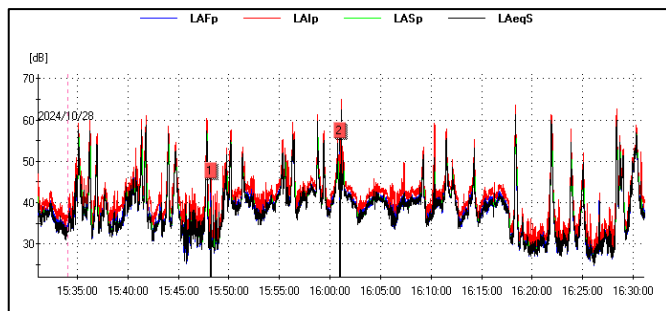
CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
26 di/of 95

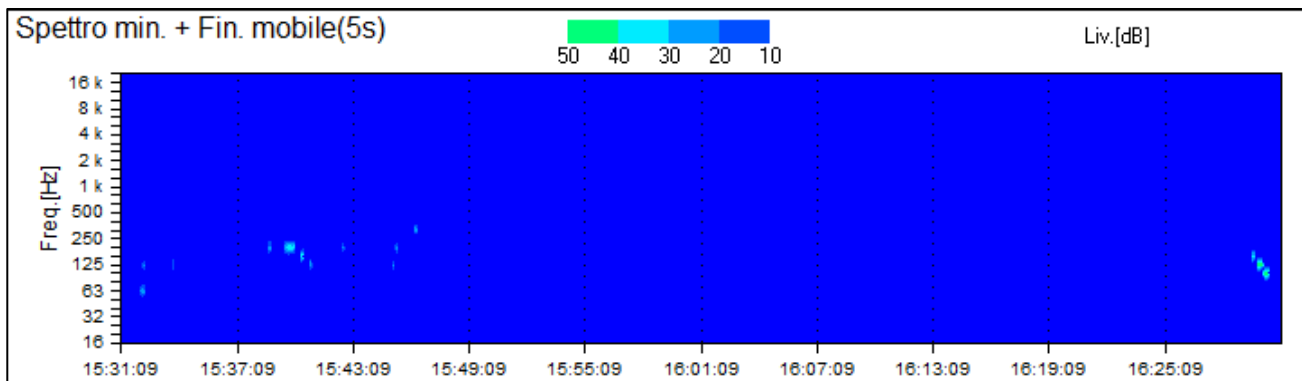


Andamento LAeq P2 – Ante Operam Day

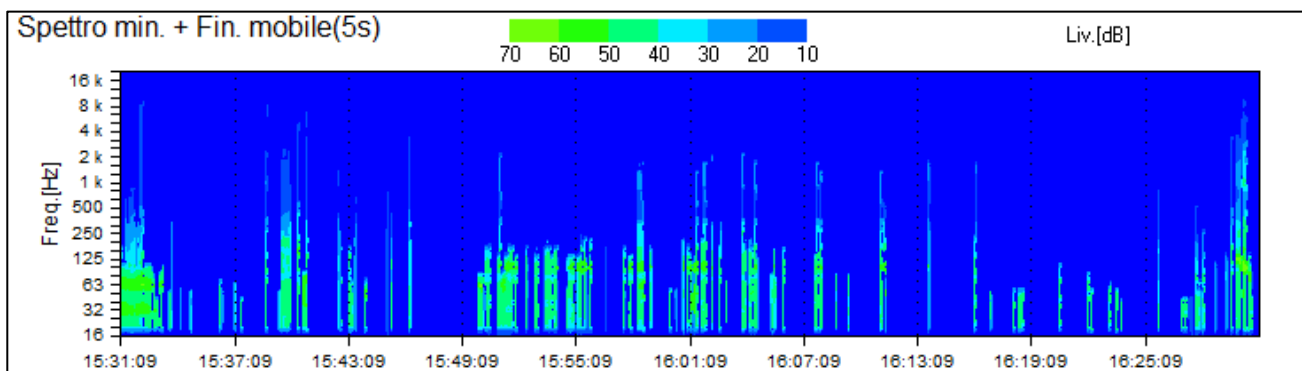


Componenti Impulsive Misura P2 – Nessuna correzione al Leq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isononiche Misura P2 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P2



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
27 di/of 95

Postazione P7 (Località Gualdo)

Numero di misure eseguite: 8	Postazioni: 8
Misura numero: 3	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>28/10/2024</u>	Ora di inizio: 16:52:37
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di alcuni fabbricati di natura abitativa posti ad ovest della frazione di Gualdo, nel territorio comunale di Voghiera. Il fonometro è stato collocato a circa 20 m di distanza dai fabbricati maggiormente esposti ai futuri apporti acustici previsti a causa della presenza di diversi cani domestici. Il microfono è stato direzionato verso il perimetro del futuro impianto fotovoltaico in progetto, il cui confine dista pochi m in direzione nord.

Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo il raccordo autostradale RA8

Sorgenti secondarie: Fondo antropico frazione di Gualdo + Attività agricole in lontananza + Avifauna locale

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 11.727645° Latitudine: 44.780057° S.l.m.: 4 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 0 - 1 m/s
Temperatura T: 19°C Cielo: Sereno con velature alte

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: 41.4 dB(A) - **$Leq(A)$ Corretto: 41.5 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



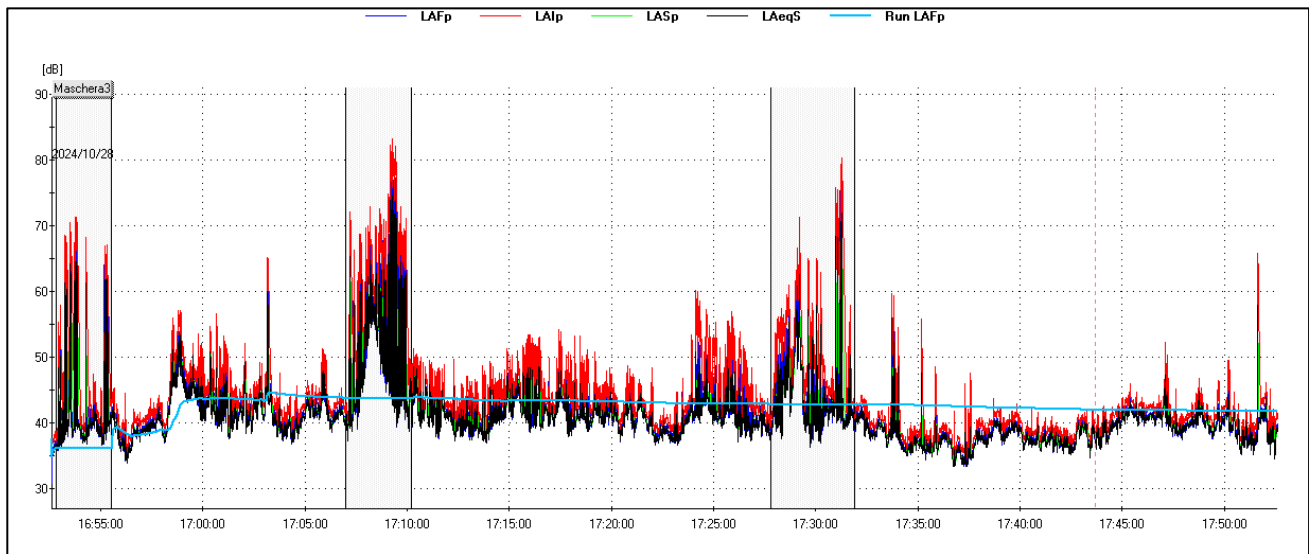
iCube Development 16 s.r.l.



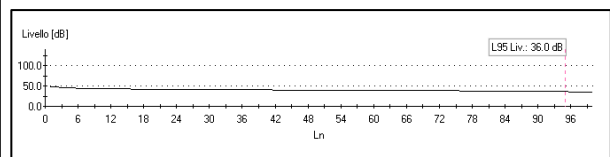
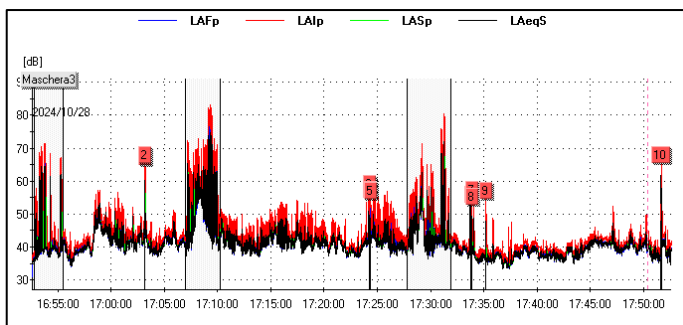
CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
28 di/of 95

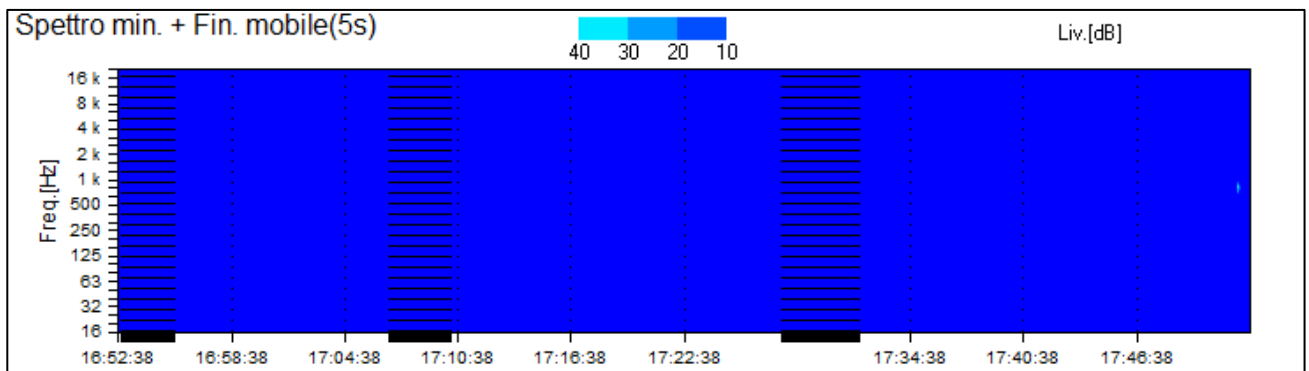


Andamento LAeq P7 – Ante Operam Day – Mascheramento per abbaio cani domestici interni alle proprietà private

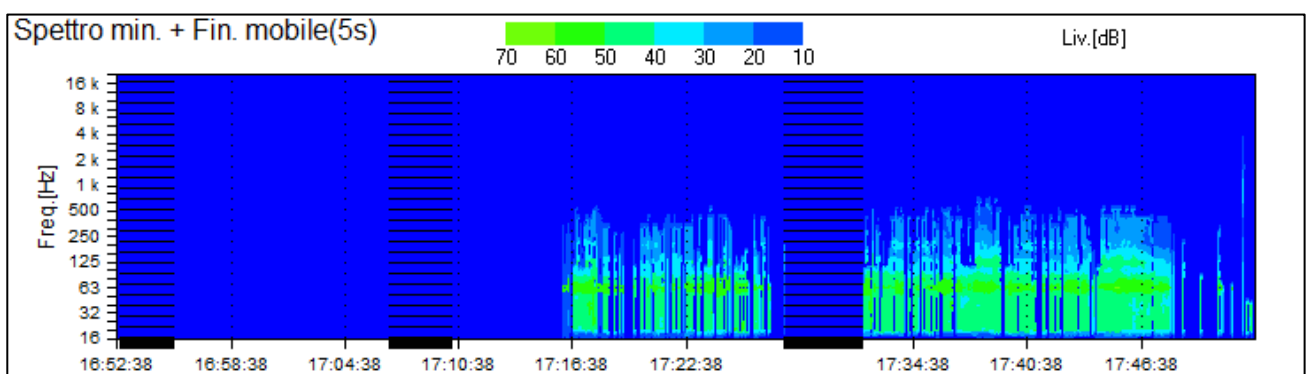


Componenti Impulsive Misura P7 – Nessuna Correzione al LAeq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P7 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P7



iCube Development 16 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
29 di/of 95

Postazione P5 (Località Gualdo)

Numero di misure eseguite: <u>8</u>	Postazioni: 8
Misura numero: 4	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,0 dB</u>
Data: <u>29/10/2024</u>	Ora di inizio: 10:16:23
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di alcuni fabbricati di natura abitativa posti ad ovest della frazione di Gualdo, nel territorio comunale di Voghiera. Il fonometro è stato collocato a circa 20 m di distanza dal fabbricato maggiormente esposto ai futuri apporti acustici previsti a causa della presenza di cani domestici. Il microfono è stato direzionato verso il perimetro del futuro impianto fotovoltaico in progetto, il cui confine dista circa 250 m in direzione ovest.

Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo il raccordo autostradale RA8

Sorgenti secondarie: Fondo antropico frazione di Gualdo + Attività agricole in lontananza + Avifauna locale

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 11.730111°

Latitudine: 44.783129°

S.l.m.: 4 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest

Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s

Temperatura T: 16°C

Cielo: Sereno con velature alte

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: 41.8 dB(A) - **$Leq(A)$ Corretto: 42.0 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 83.6 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

HD2110L

Calibratore

HD2020

Microfono

377B02



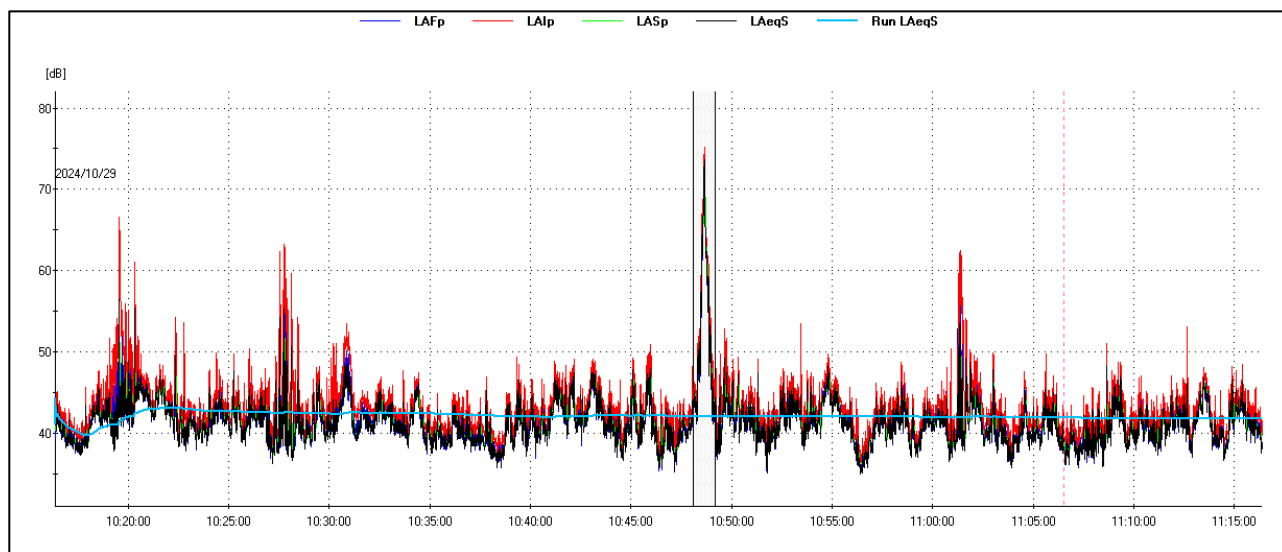
iCube Development 16 s.r.l.



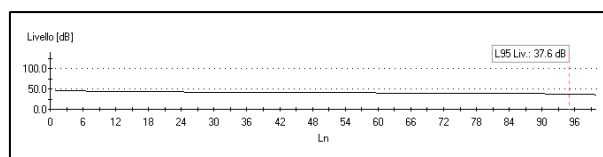
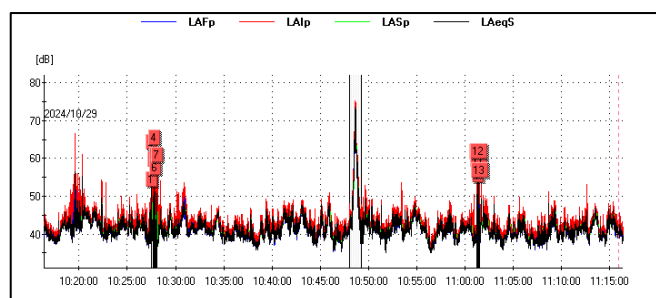
CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
30 di/of 95

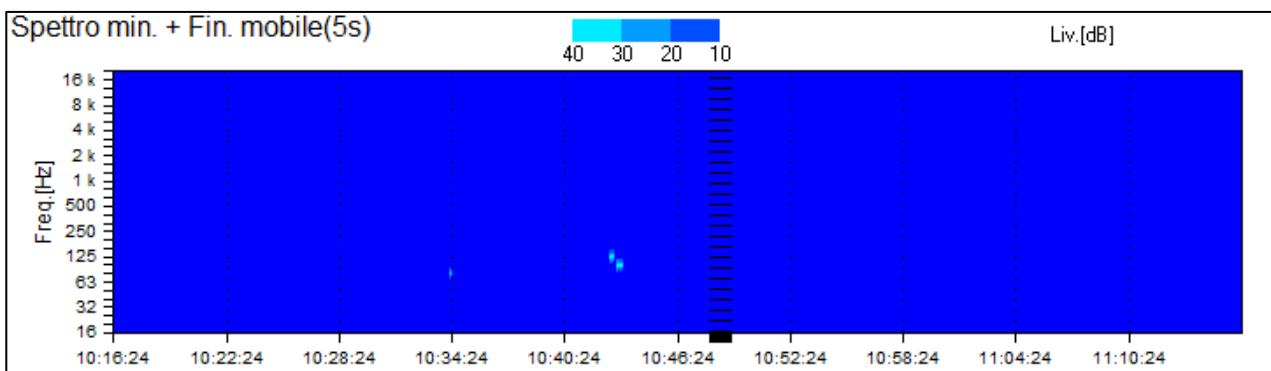


Andamento LAeq P5 – Ante Operam Day – Mascheramento per passaggio ultraleggero

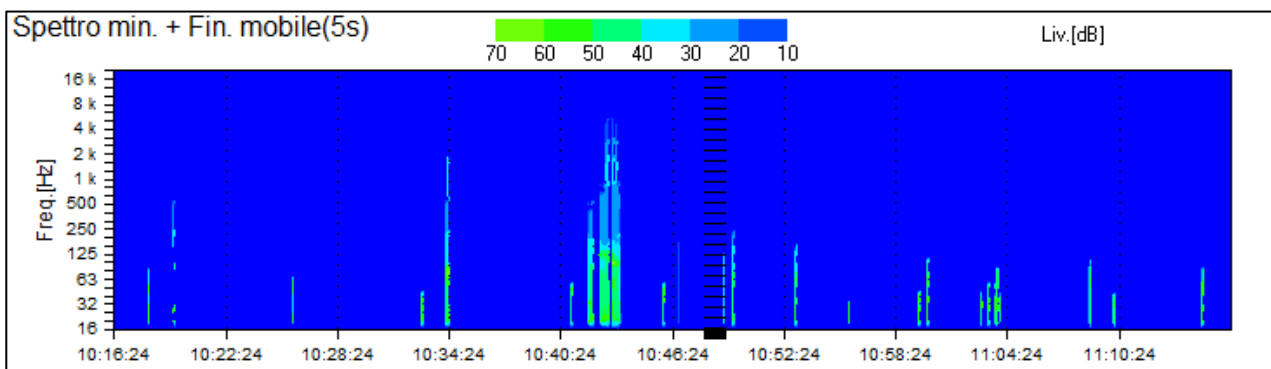


Componenti Impulsive Misura P5 – Nessuna correzione al LAeq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P5 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P5



iCube Development 16 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
31 di/of 95

Postazione P4 (Località Borgo Cattani)

Numero di misure eseguite: <u>8</u>	Postazioni: 8
Misura numero: 5	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>29/10/2024</u>	Ora di inizio: 12:03:30
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un complesso di più fabbricati posti lungo Via Cesare Battisti, nel territorio comunale di Voghiera. Il fonometro è stato collocato in corrispondenza di uno dei fabbricati abitativi li presenza che si affacciano proprio su Via Cesare Battisti, costituito da due piani e dotato di giardino esterno di pertinenza. Il microfono è stato direzionato verso il perimetro del futuro impianto fotovoltaico in progetto, il cui confine dista circa 83 m in direzione est.

Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo Via Cesare Battisti

Sorgenti secondarie: Avifauna locale + Fruscio vegetazione

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 11.715869° Latitudine: 44.779994° S.l.m.: 3 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s
Temperatura T: 19°C Cielo: Sereno con velature alte

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: 53.9 dB(A) - **$Leq(A)$ Corretto: 57,0 dB(A)**

Livello massimo di picco $LCpkmax$ [dB]: 99.9 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

HD2110L

Calibratore

HD2020

Microfono

377B02



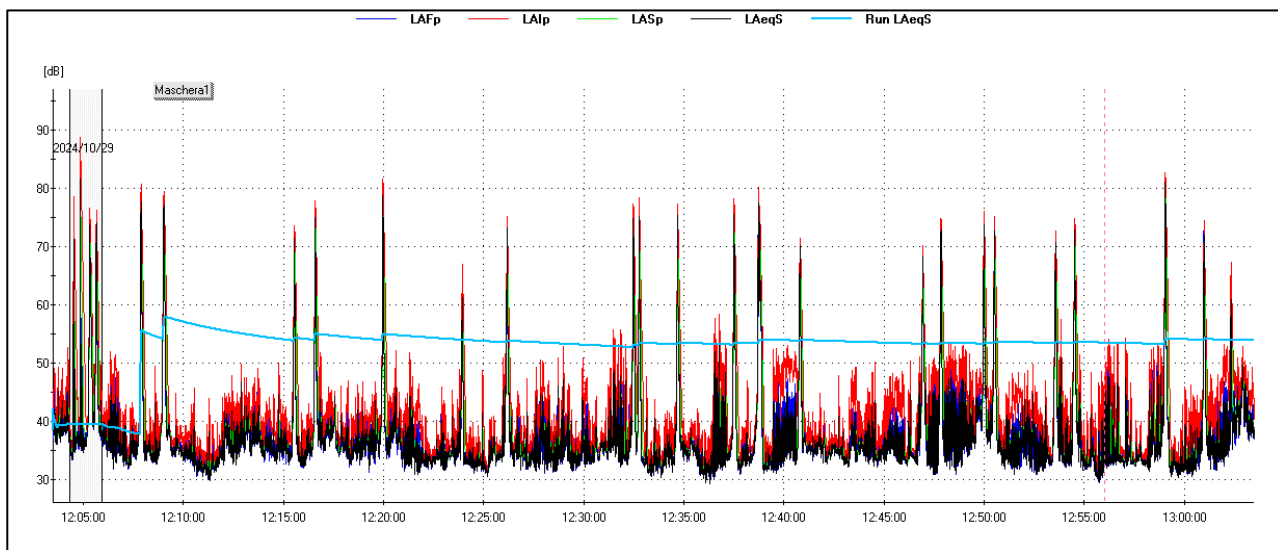
iCube Development 16 s.r.l.



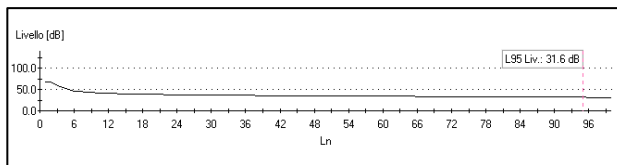
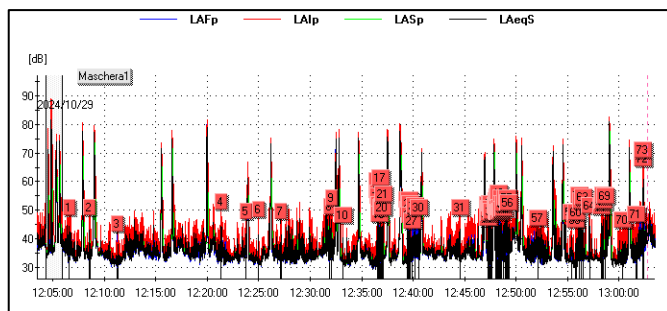
CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
32 di/of 95



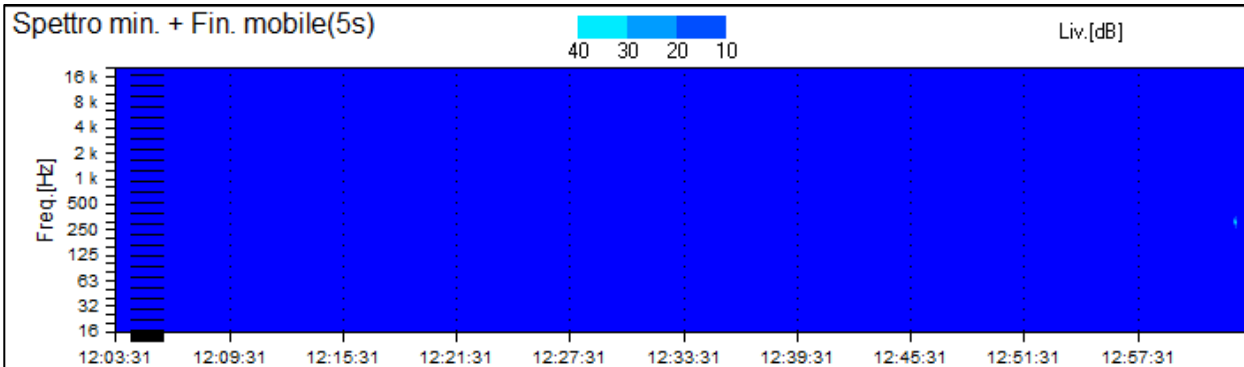
Andamento LAeq P4 – Ante Operam Day– Mascheramento per abbaio cane domestico ad inizio misura



Componenti Impulsive Misura P4 – Correzione al Leq + 3 dB(A)

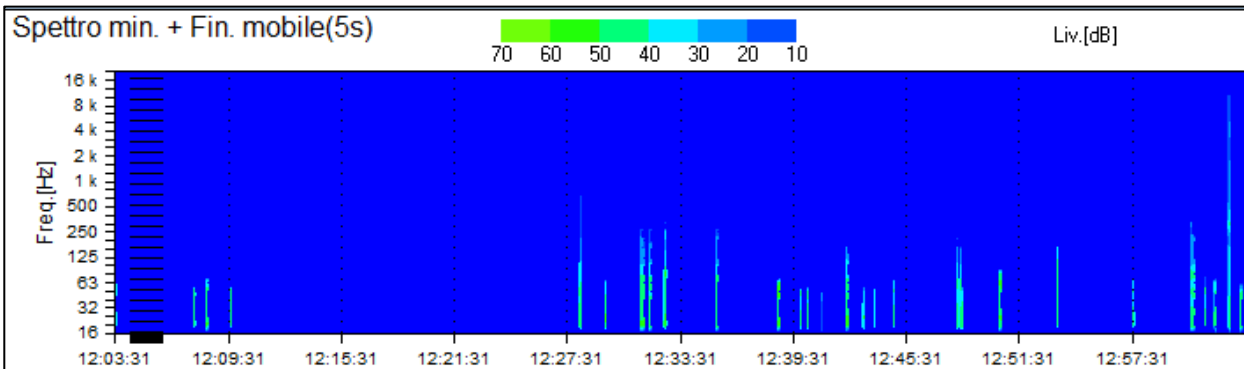
Livelli Percentili %

Spettro min. + Fin. mobile(5s)



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P4 – Nessuna Correzione al LAeq

Spettro min. + Fin. mobile(5s)



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P4



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
33 di/of 95

Postazione P3 (Località Borgo Cattani)

Numero di misure eseguite: 8	Postazioni: 8
Misura numero: 6	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>29/10/2024</u>	Ora di inizio: 13:44:28
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un immobile composto da due fabbricati di tipo abitativo di due piani, posti lungo Via Cesare Battisti all'incrocio con Via Carlo Cattaneo, nel territorio comunale di Voghiera. Il fonometro è stato collocato all'interno di un terreno agricolo posto sul lato opposto di Via C. Cattaneo, alla medesima distanza del fabbricato maggiormente esposto, dalle sedi stradali delle due arterie comunali li circolanti, a circa 20 m di distanza. Il microfono è stato direzionato verso il perimetro del futuro impianto fotovoltaico in progetto, il cui confine dista circa 25 m in direzione nord-est.

Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo Via C. Cattaneo e Via C. Battisti
Sorgenti secondarie: Avifauna locale + attività agricole in lontananza

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 11.717839° Latitudine: 44.777898° S.l.m.: 4 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s
Temperatura T: 20°C Cielo: Sereno con velature alte

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: 45.4 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 45,5 dB(A)**
Livello massimo di picco $LCpkmax$ [dB]: 91.7 dB

Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

HD2110L

Calibratore

HD2020

Microfono

377B02





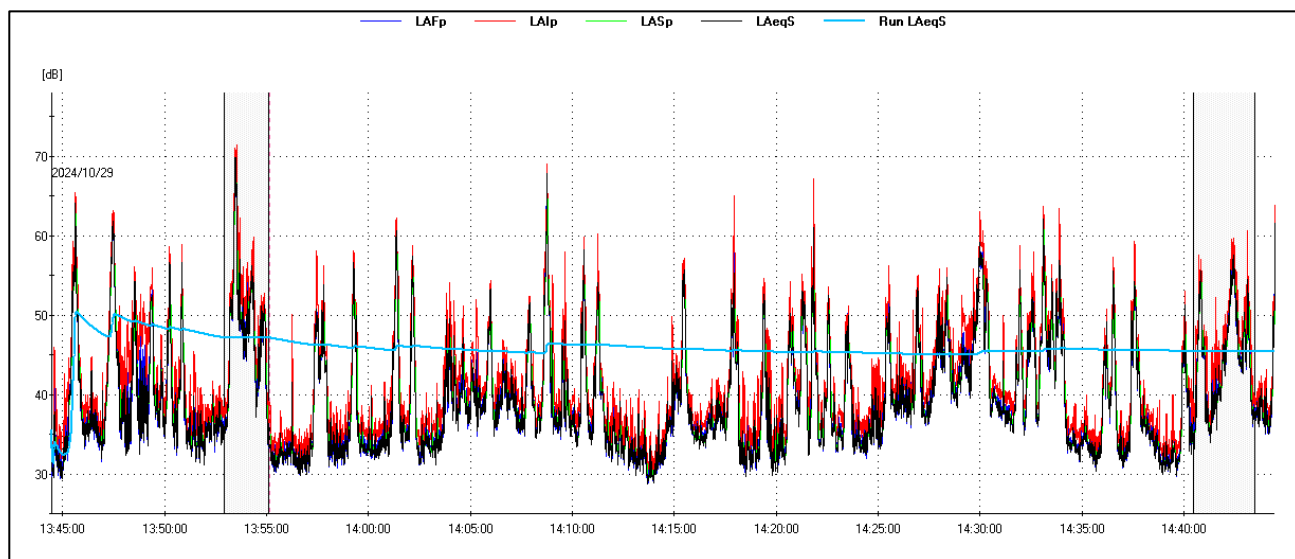
iCube Development 16 s.r.l.



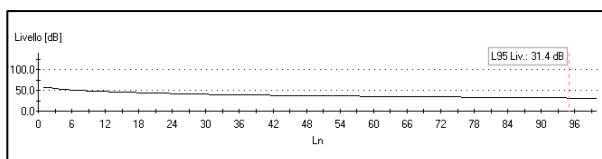
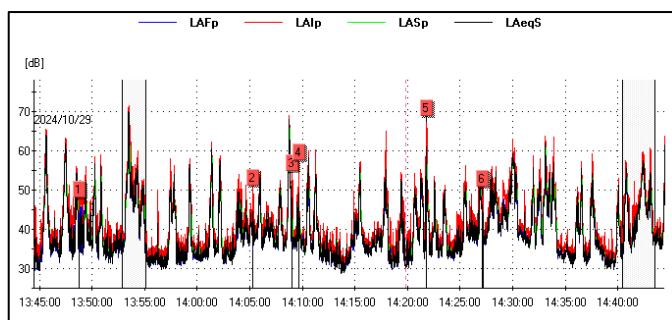
CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
34 di/of 95

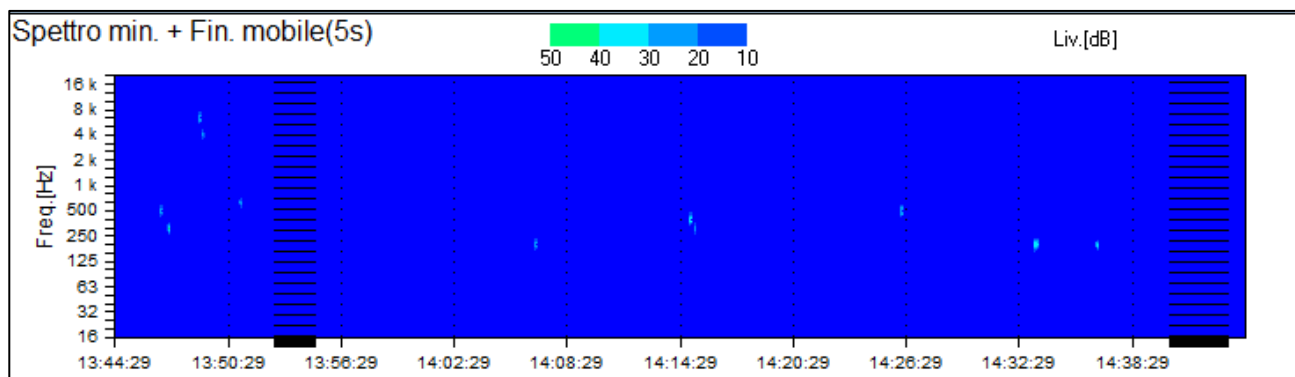


Andamento LAeq P3 – Ante Operam Day – Mascheramento per passaggio trattore + elicottero fine misura

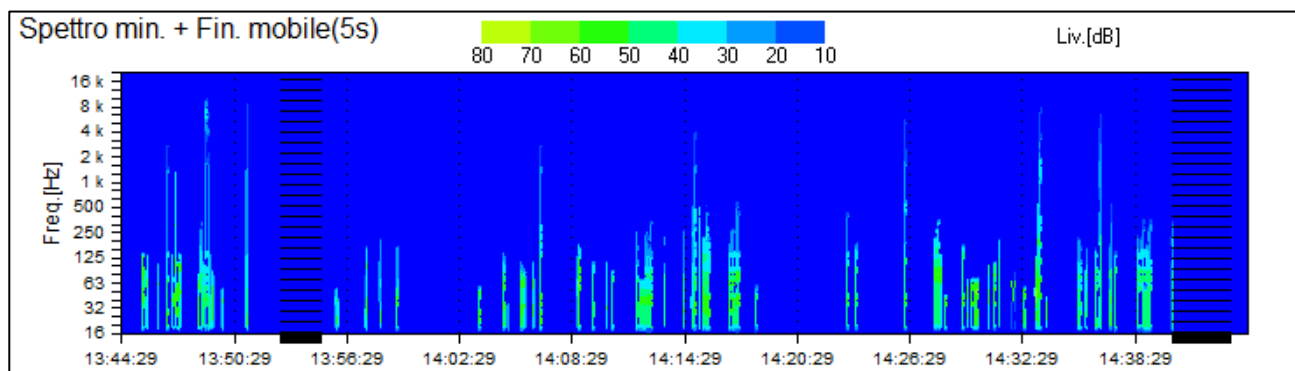


Componenti Impulsive Misura P3 – Nessuna Correzione al LAeq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isononiche Misura P3 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P3



iCube Development 16 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
35 di/of 95

Postazione P6 (Località Gualdo)

Numero di misure eseguite: 8	Postazioni: 8
Misura numero: 7	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>29/10/2024</u>	Ora di inizio: 15:15:50
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di due fabbricati di natura abitativa posti ad est della frazione di Gualdo, nel territorio comunale di Voghiera. Il fonometro è stato collocato a circa 25 m di distanza dal fabbricato maggiormente esposto ai futuri apporti acustici previsti a causa della presenza di cani domestici. Il microfono è stato direzionato verso il perimetro del futuro impianto fotovoltaico in progetto, il cui confine dista circa 200 m in direzione ovest.

Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo il raccordo autostradale RA8
Sorgenti secondarie: Avifauna locale + Fondo antropico frazione di Gualdo

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 11.730502° Latitudine: 44.781321° S.l.m.: 5 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s
Temperatura T: 20°C Cielo: Sereno con velature alte

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: 40.6 dB(A) - **$Leq(A)$ Corretto: 40.5 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 75.8 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

HD2110L

Calibratore

HD2020

Microfono

377B02



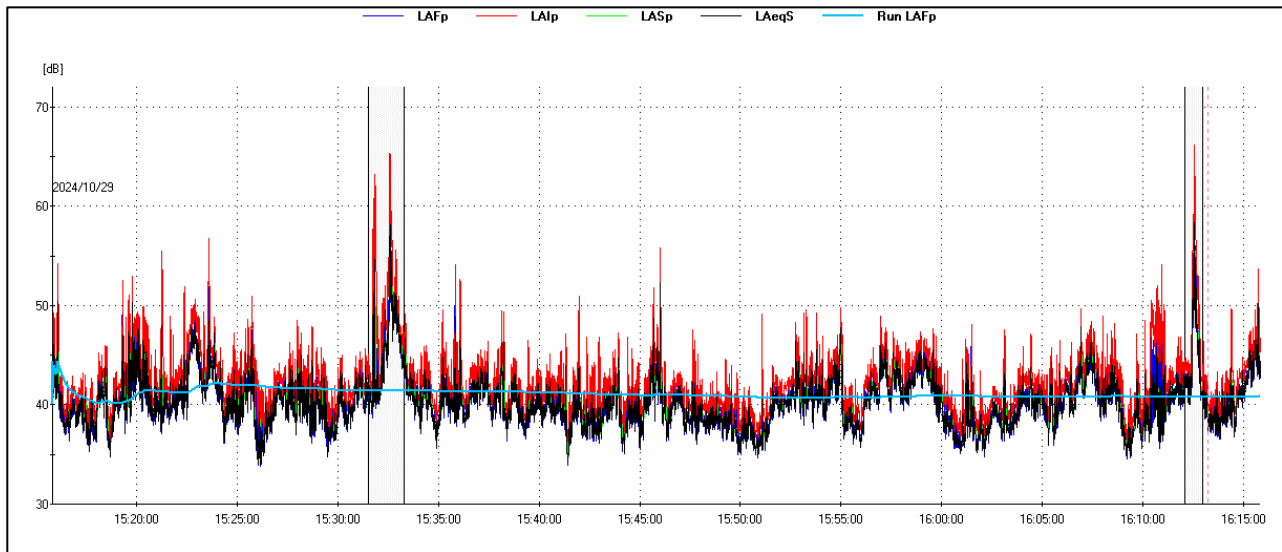
iCube Development 16 s.r.l.



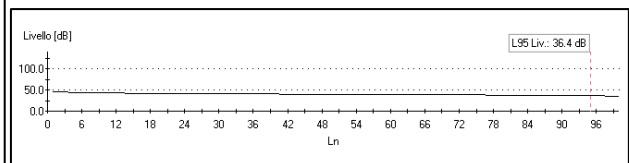
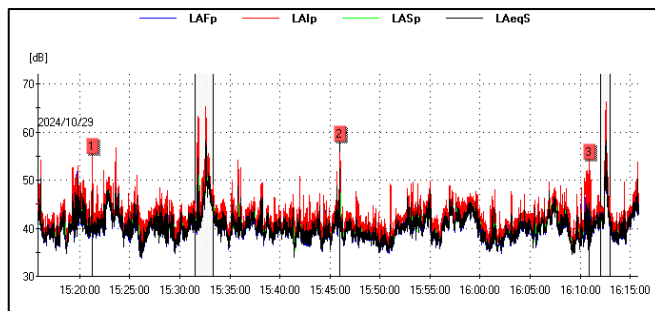
CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
36 di/of 95

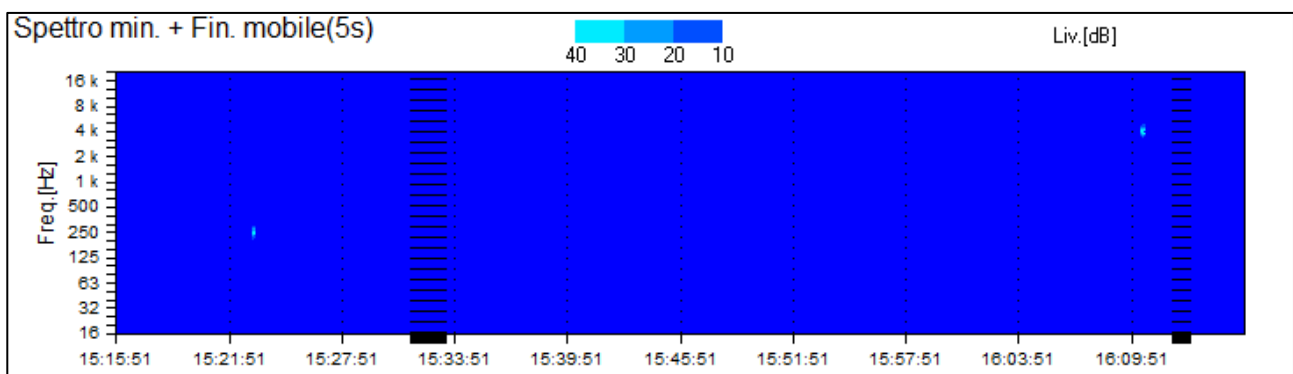


Andamento LAeq P6 – Ante Operam Day – Passaggio ultraleggero + arrivo veicolo della proprietà a fine misura

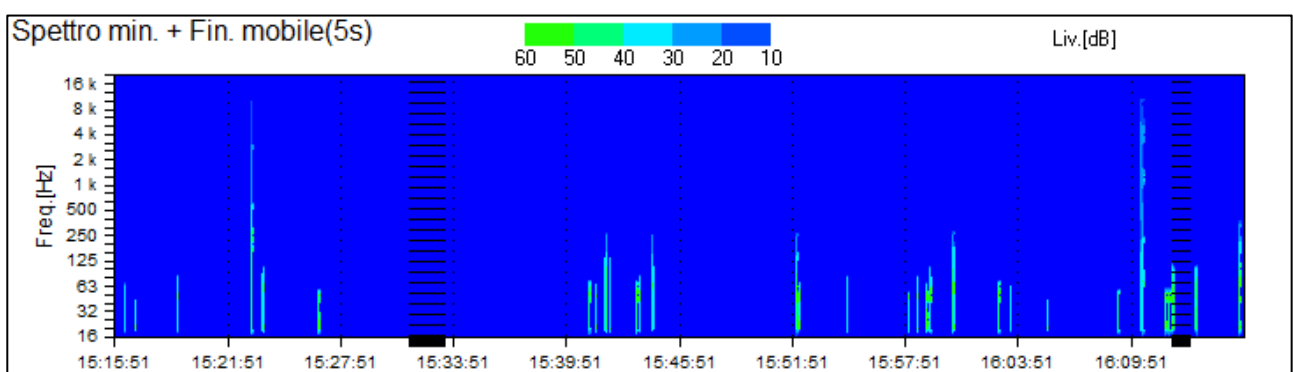


Componenti Impulsive Misura P6 – Nessuna correzione al LAeq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P6 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P6



iCube Development 16 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
37 di/of 95

Postazione P8 (Località Borgo Cattani)

Numero di misure eseguite: <u>8</u>	Postazioni: 8
Misura numero: 8	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>29/10/2024</u>	Ora di inizio: 16:28:01
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un locale commerciale destinato a bar ristorante e denominato "il Laghetto Dandi". È infatti presente in adiacenza al fabbricato un aghetto di pesca sportiva ad oggi non più utilizzato. La postazione si colloca a circa 20 m dal fabbricato indagato, ad una maggiore distanza dalla sorgente sonora primaria lì presente e rappresentata da Via Cesare Battisti. Il microfono è stato direzionato verso il perimetro sud-est del futuro impianto fotovoltaico, ad una distanza di circa 165 m.

Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo via Cesare Battisti

Sorgenti secondarie: Avifauna locale + attività agricole in lontananza + Circolazione lungo il raccordo RA8

Coordinate geografiche

Longitudine: 11.724081°

Latitudine: 44.777533°

Quota altimetrica

S.l.m.: 3 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Ovest

Velocità del vento VV: 0 -1 m/s

Temperatura T: 19°C

Cielo: Sereno con velature alte

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: 45.0 dB(A) - **$Leq(A)$ Corretto: 45,0 dB(A)**

Livello massimo di picco $LCpkmax$ [dB]: 83.6 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

HD2110L

Calibratore

HD2020

Microfono

377B02



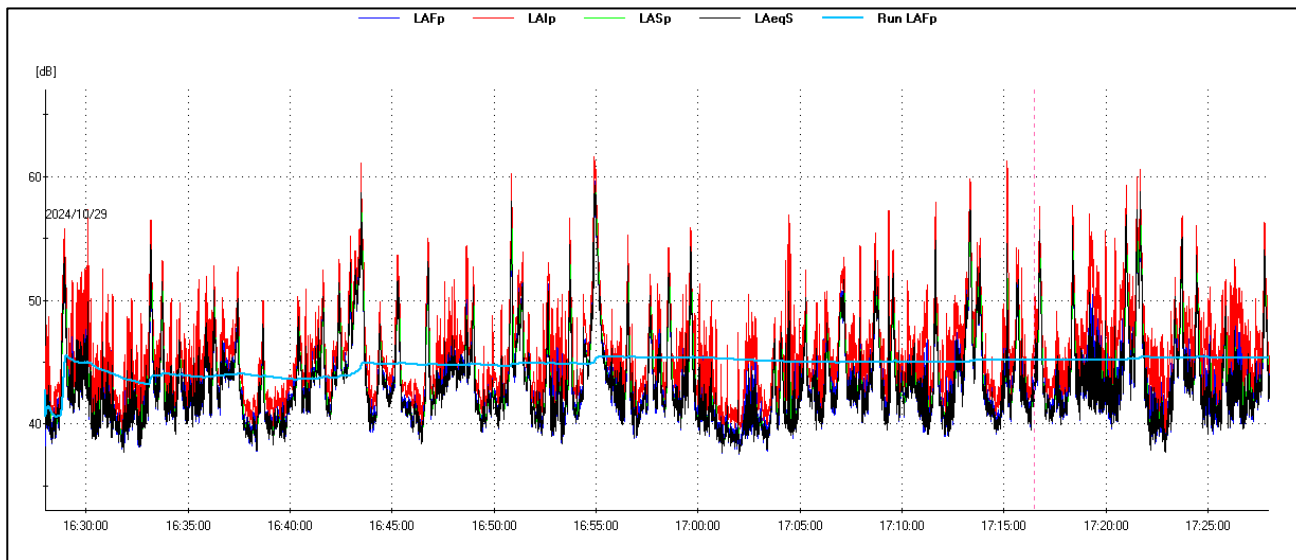
iCube Development I6 s.r.l.



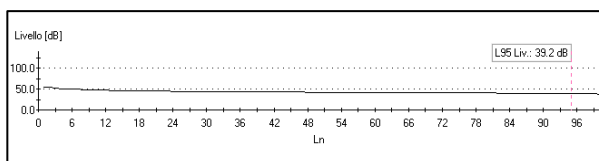
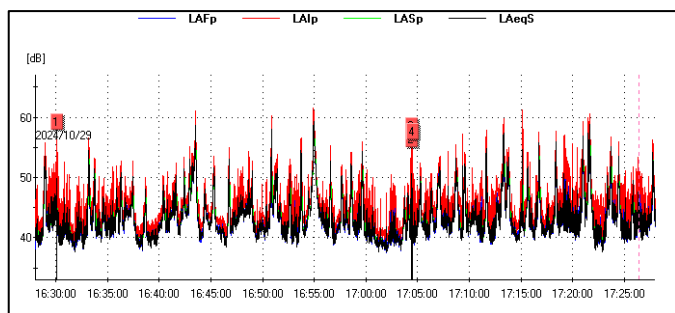
CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
38 di/of 95

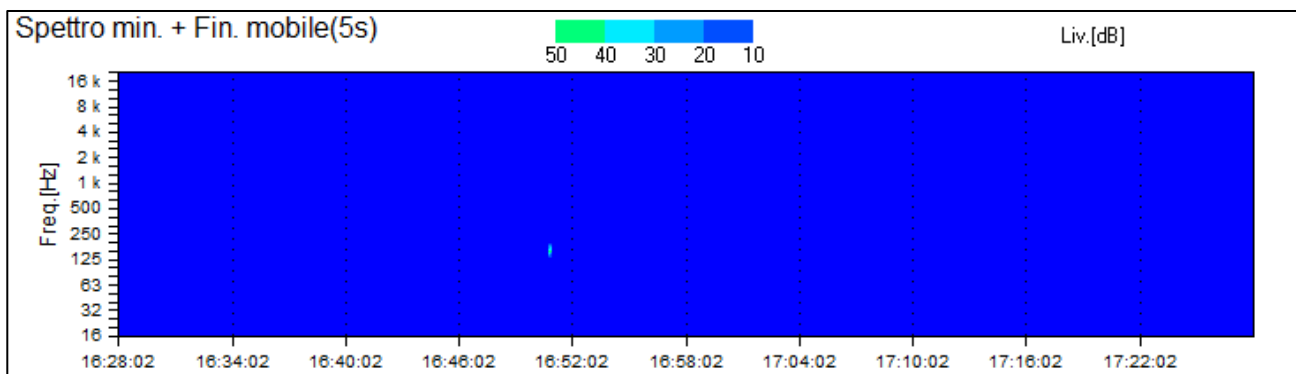


Andamento LAeq P8 – Ante Operam Day

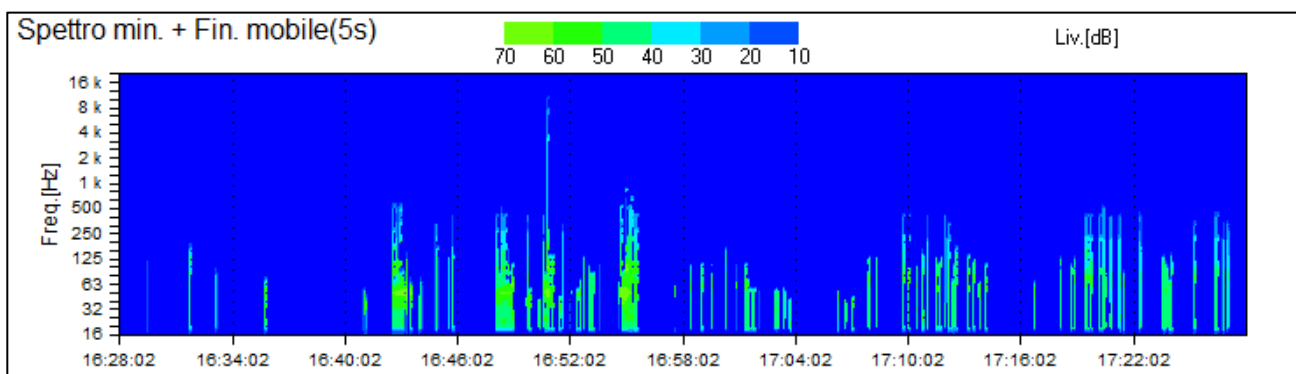


Componenti Impulsive Misura P8 – Nessuna correzione al Leq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isononiche Misura P8 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P8



Nella sottostante Tabella n.3 si riporta una sintesi dei valori di Rumore Residuo misurato nelle postazioni di misura Pn, corrispondenti ad altrettanti recettori di natura abitativa Rn.

Tab.n.3: Valori di Rumore Residuo corretto misurato in condizioni Ante Operam Day

Pn	Data e ora di Inizio Misure	L _{Aeq} misurato (dBA)	Quota di Misura	Comp. Impulsive	Comp. Tonal	Comp. Tonal BF	L _{Aeq} corretto (dBA)
P1	28/10/2024 (14:27) – 60'	52.8	1.7 m	0.00	0.00	0.00	53.0
P2	28/10/2024 (15:31) – 60'	43.3	1.7 m	0.00	0.00	0.00	43.5
P7	28/10/2024 (16:52) – 60'	41.4	1.7 m	0.00	0.00	0.00	41.5
P5	29/10/2024 (10:16) – 60'	41.8	1.7 m	0.00	0.00	0.00	42.0
P4	29/10/2024 (12:03) – 60'	53.9	1.7 m	3.00	0.00	0.00	57.0
P3	29/10/2024 (13:44) – 60'	45.4	1.7 m	0.00	0.00	0.00	45.5
P6	29/10/2024 (15:15) – 60'	40.6	1.7 m	0.00	0.00	0.00	40.5
P8	29/10/2024 (16:28) – 60'	45	1.7 m	0.00	0.00	0.00	45.0

Complessivamente sono state condotte 8 misure fonometriche con tempo di misura Tm pari a 60 minuti, per un tempo complessivo di integrazione pari a 8 ore di misurazioni, mentre il tempo di osservazione To pari a 2 gg.

Dalle misurazioni è stato possibile osservare una serie di aspetti di natura acustica che caratterizzano l'area indagata.

L'aspetto principale è la presenza lungo il perimetro sud del futuro impianto agrivoltaico di un'arteria stradale ad alta frequentazione diurna, ovvero Via Cesare Battisti, con una percorrenza media oraria di circa 35/40 veicoli, che nelle prime ore della mattina e nella serata possono raggiungere



anche le 50/60 unità. Sempre a sud troviamo una seconda arteria stradale a media frequentazione, ovvero via Carlo Cattaneo, dove si è registrata una circolazione media oraria di circa 10 veicoli ora. Queste due arterie stradali influenzano fortemente il clima acustico della zona sud, dove sono presenti diversi fabbricati di natura abitativa indagati. A nord è invece presente il raccordo autostradale RA8, il cui transito veicolare influenza fortemente il clima acustico della zona nel corso dell'intera giornata.

Altro aspetto rilevante dal punto di vista acustico sono le attività agricole presenti nella zona, con numerosi terreni coltivati destinati a seminativo.

Infine, vanno segnalati gli apporti riconducibili al passaggio di aerei civili in quota, con un passaggio medio orario di circa 2/3 velivoli ora.

Tutte le postazioni di misura sono state scelte in prossimità di Recettori sensibili prossimi alle aree di intervento e collocati nelle diverse direzioni di propagazione del rumore. Come tipologia di recettori sensibili, vista la presenza quasi esclusiva di terreni di natura agricola nell'intorno dell'area di intervento, sono stati scelti fabbricati di natura abitativa, essendo questa la tipologia di recettori più prossimi, eccezion fatta per un'attività commerciale nel settore della ristorazione collocata proprio lungo il confine sud del futuro perimetro dell'impianto.

Ciò ha consentito di adottare i valori di rumore misurati nelle sei postazioni Pn quale valore di Rumore Residuo presente in facciata agli stessi Recettori Rn indagati.

Di seguito un breve elenco dei recettori considerati:

- **(R1)** Immobile composto da un fabbricato regolarmente accatastato al Fg. n.14, p.lla n. 54 nel Comune di Voghiera e con destinazione urbanistica A03 e composto da tre unità immobiliari distinte e riferite a Via Cesare Baattisti n. 5, 6 e 7. Delle tre unità immobiliari due risultano composte da un piano terra ed un primo piano, mentre una risulta composta da due piani, essendo presente una mansarda.

Il Fabbricato indagato si colloca proprio in prossimità del ciglio stradale e presenta un ampio giardino di pertinenza esterno privo di recinzione perimetrale e di cancello. Nel corso del sopralluogo è stata accertata l'abitabilità. Ad est del fabbricato, sempre lungo il Via Cesare Battisti, è presente un secondo fabbricato di natura abitativa, in cui il valore di Rumore Resoduo sarà il medesimo, essendo che entrambe sono equidistanti dalla sorgente di rumore principale presente nella zona, ovvero Via Cesare Battisti. Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
41 di/of 95



- **(R2)** Immobile composto da un fabbricato regolarmente accatastato al Fg. n.14, p.lla n. 224 nel Comune di Voghiera e con destinazione urbanistica A07 e composto da un'unica unità immobiliare riferita a Via Cesare Baattisti n. 9/b, composta da un unico piano terra.
Il fabbricato si colloca internamente ad un'azienda agricola, dove sono presenti altri fabbricati e di cui lo stesso è l'unico in cui si è verificata l'abitabilità.
L'accesso è garantito da una strada sterrata che si diparte da Via Cesare Battisti, o in alternativa dalla limitrofa azienda agricole. Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.





- **(R3)** Immobile composto da quattro fabbricati regolarmente accatastati al Fg. n.8, p.lla n. 91 nel Comune di Voghiera e con destinazione urbanistica C02 in due casi e A02 e A07 negli altri due casi. L'immobile è riferito a Via Cesare Battisti n. 10. Entrambe i due fabbricati accatastati come abitativi risultano composti da un piano terra ed un primo piano. L'immobile si compone di un ampio giardino di pertinenza circondato da muro perimetrale e due ampi cancelli di ingresso, uno posto lungo Via Cesare Battisti ed uno lungo Via Carlo Cattaneo. Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



- **(R4)** Immobile composto da un unico fabbricato regolarmente accatastato al Fg. n.8, p.lla n. 15 nel Comune di Voghiera e con destinazione urbanistica A04. L'immobile è riferito a Via Cesare Baattisti n. 11 e si compone di un piano terra ed un primo piano. L'immobile si compone di un ampio giardino di pertinenza circondato da una recinzione perimetrale e da un cancello di ingresso posto su Via Cesare Battisti. Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



iCube Development 16 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
43 di/of 95



- **(R5)** Immobile composto da diversi fabbricati regolarmente accatastati, di cui R5 accatastato al Fg. n.5, p.lla n. 231 nel Comune di Voghiera e con destinazione urbanistica A03 e C02. L'immobile è riferito a Via Giuseppe Dioli n.2 e si compone di un piano terra ed un primo piano. Il fabbricato scelto risulterà quella più esposto ai futuri apporti acustici prodotti dall'impianto fotovoltaico e ne è stata accertata l'abitabilità. Lo stesso fabbricato è circondato da un ampio giardino di pertinenza recintato e dotato di ampio cancello di ingresso su Via Giuseppe Dioli. Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.





- **(R6)** Immobile composto da un unico fabbricato ripartito in tre unità immobiliari separate e regolarmente accatastate al Fg. n.5, p.lle n. 555, 559 e 298 nel Comune di Voghiera. Il fabbricato corrispondente al Recettore R6 è identificato alla p.la n.555, con destinazione catastale C02 e A03. L'immobile è riferito a Via Giuseppe Dioli n. 5F e si compone di un piano terra e di un primo piano. La porzione immobiliare del fabbricato indagato risulterà quella più esposta ai futuri apporti acustici prodotti dall'impianto fotovoltaico e ne è stata accertata l'abitabilità. Lo stesso fabbricato è circondato da un ampio giardino di pertinenza recintato e dotato di ampio cancello di ingresso su Via Giuseppe Dioli. Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



- **(R7)** Immobile composto da un unico fabbricato ripartito in numerose unità immobiliari separate e regolarmente accatastate al Fg. n.8, p.la n. 137 nel Comune di Voghiera. Il fabbricato si compone di diverse unità immobiliari con destinazioni A02, C06 ed F01 e si compone di un piano terra e due piani sopra elevati (1° e 2°). Il fabbricato fa riferimento a diversi numeri civici (n.6, 16, 18, 22, 24) posti lungo Via Giuseppe Dioli. Il fabbricato risulta circondato da giardino di pertinenza, con muro perimetrale e diversi cancelli di accesso corrispondenti alle singole unità imm. Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



- **(R8)** Immobile composto da un unico fabbricato regolarmente accatastato al Fg. n.8, p.lla n. 76 nel Comune di Voghiera. Il fabbricato, composto da un singolo piano terra, è ad oggi utilizzato come Bar Ristorante, con destinazione urbanistica D08 e riferito a Via Cesare Battisti n.3. Il fabbricato è di fatto sede del Ristorante “Il Laghetto Dandi” risulta collocato lungo il margine di un ampio laghetto artificiale, un tempo adibito a laghetto di pesca sportiva, oggi non più in uso. Non si prevede abitabilità, ma uso esclusivo ricreativo, con tavoli e sedie che si estendono anche esternamente nell’intorno dello stesso fabbricato, dove è anche presente un tendone chiuso sul lato nord. Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



Di seguito in Figure n.7 è riportato un estratto di CTR 1:5000 con indicati i Recettori considerati nella valutazione di impatto acustico, dove si ricorda si è tenuto conto in fase di valutazione della regolarità urbanistica degli stessi attraverso verifica catastale, oltre che della vicinanza alle sorgenti sonore significative previste nel progetto di impianto fotovoltaico di cui alla presente valutazione di impatto acustico.

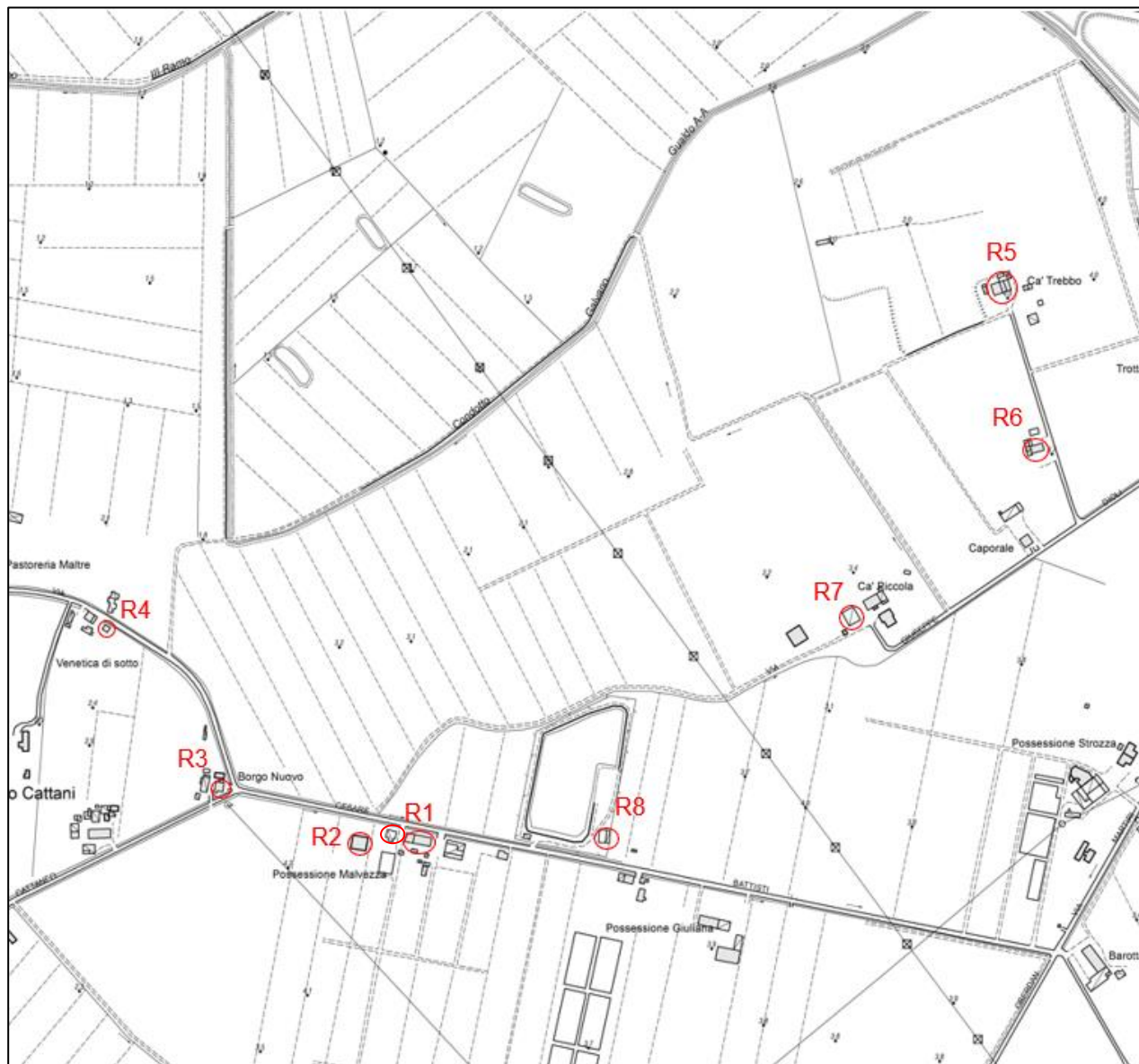


Figura n. 7 - Recettori Sensibili Rn su estratto di CTR 1:5000

Di seguito nella tabella n.4 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 direttamente il dato 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.

Si rammenta come la valutazione di impatto acustico sia stata condotta solo ed esclusivamente nel corso del periodo diurno, ovvero unico periodo di attività delle sorgenti significative previste da progetto. Sono esclusi apporti significativi in periodo di riferimento notturno.



Tabella n. 4: Stima del Rumore Residuo sui Recettori Sensibili Rn e confronto normativo

Recettori Rn	Data e ora di Inizio Misure	L _{Aeq} misurato (dBA)	Classe Acustica	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Day/Night	Superamenti
R1 - Abitazione	28/10/2024 (14:27)	53.0	III°	60	NO
R2 - Abitazione	28/10/2024 (15:31)	43.5	III°	60	NO
R3 - Abitazione	29/10/2024 (13:44)	45.5	III°	60	NO
R4 - Abitazione	29/10/2024 (12:03)	57.0	III°	60	NO
R5 - Abitazione	29/10/2024 (10:16)	42.0	III°	60	NO
R6 - Abitazione	29/10/2024 (15:15)	40.5	III°	60	NO
R7 - Abitazione	28/10/2024 (16:52)	41.5	III°	60	NO
R8 – Attività comm.	29/10/2024 (16:28)	45.0	III°	60	NO

Come si può osservare dalla tabella sopra riportata, in tutti i Recettori indagati prossimi alle aree di intervento, si è ricavato attualmente un Rumore Residuo i cui valori sono inferiori agli attuali limiti acustici vigenti, con valori che risultano ampiamente inferiori a quelli previsti per una Classe Acustica III°. Solo nel caso del Recettore R4, che di fatto si colloca proprio lungo il ciglio stradale di Via Cesare Battisti, il valore di Rumore Residuo presente è prossimo al valore limite previsto.



7. Caratterizzazione acustica Post - Operam e Rumore Ambientale

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

La valutazione dei campi sonori generati e la relativa immissione ed emissione acustica è stata effettuata mediante simulazione numerica con l'ausilio del modello di simulazione CadnaA versione 4.0, 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 1:5.000 dell'area, con relative curve di livello, quale base su cui sono state poi inserite le singole componenti impiantistiche, nonostante l'area si presenti morfologicamente di tipo piano.

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

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

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



Il progetto in esame prevede, come anticipato, la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato “Voghiera”, localizzato all’interno del territorio comunale di Voghiera (FE), con potenza in immissione pari a 23,10 MW e nominale di 24,54 MWp, associato alla Società Proponente iCube Development 16 S.r.l.

La morfologia del sito presenta una condizione semi piana, con una leggerissima pendenza est-ovest ed una quota che di fatto risulta compresa tra i 3 ed i 4 m s.l.m.

All’interno dell’area di impianto saranno presenti cabinati al cui interno saranno posizionate apparecchiature elettromeccaniche poco significative dal punto di vista acustico, oltre ai trasformatori per la conversione dell’energia prodotta dall’impianto, che al contrario rappresentano sorgenti sonore significative e che dunque saranno presi in considerazione nella valutazione di impatto acustica post operam.

Saranno inoltre da considerare significativi gli apporti degli string inverter che saranno anch’essi considerati nella presente valutazione di impatto acustico e che sono collocati ai lati di alcune delle stringhe di supporto ai moduli fotovoltaici.

Nell’impianto oggetto della presente perizia è previsto il posizionamento di:

- n. 8 cabine prefabbricate per l’alloggio dei trasformatori BT/MT e relativi quadri elettrici, modello JUPITER-3000K-H1 della Huawei (o similari), che avranno dimensioni 6,058 x 2,438 x 2,896 m circa. Nello specifico si prevede l’installazione al loro interno di 2 trasformatori da 2.400 kVA, 1 trasformatore da 3.300 kVA e 5 trasformatori da 3.000 kVA, uno per ogni cabina.
- n. 77 inverter “Inverter di Stringa” per la trasformazione della corrente da continua ad alternata, modello SUN3000-330KTL-H1 della Huawei, collocati lungo le stringhe, di potenza nominale pari a 300 KVA e posti ad una quota di circa 2 m.
- n. 1 cabina di raccolta, di dimensioni 14,40 x 3,5 x 6,70 m circa;
- n. 1 cabina SCADA, di dimensioni 5,30 x 2,50 x 2,90 m circa;
- n. 5 container ISO 20’, di dimensioni standard (6,058 x 2,438 x 2,591 m) da utilizzare come locali di deposito materiale.

Di seguito saranno descritte le singole componenti impiantistiche previste da progetto, in particolare focalizzando sulle componenti ritenute ad emissione significativa ed in grado di apportare modifiche al clima acustico locale.

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.

Le strutture di sostegno per i moduli fotovoltaici sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

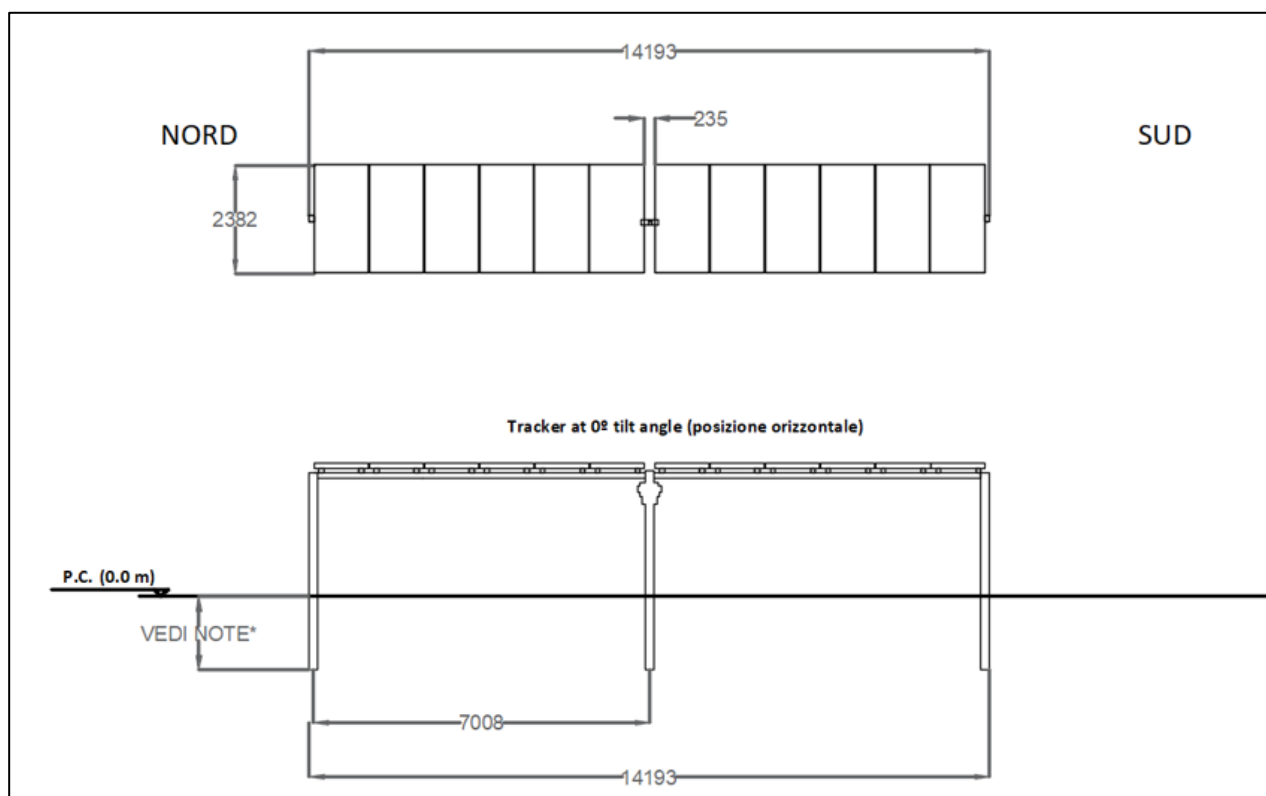
Il loro montaggio si determina attraverso:



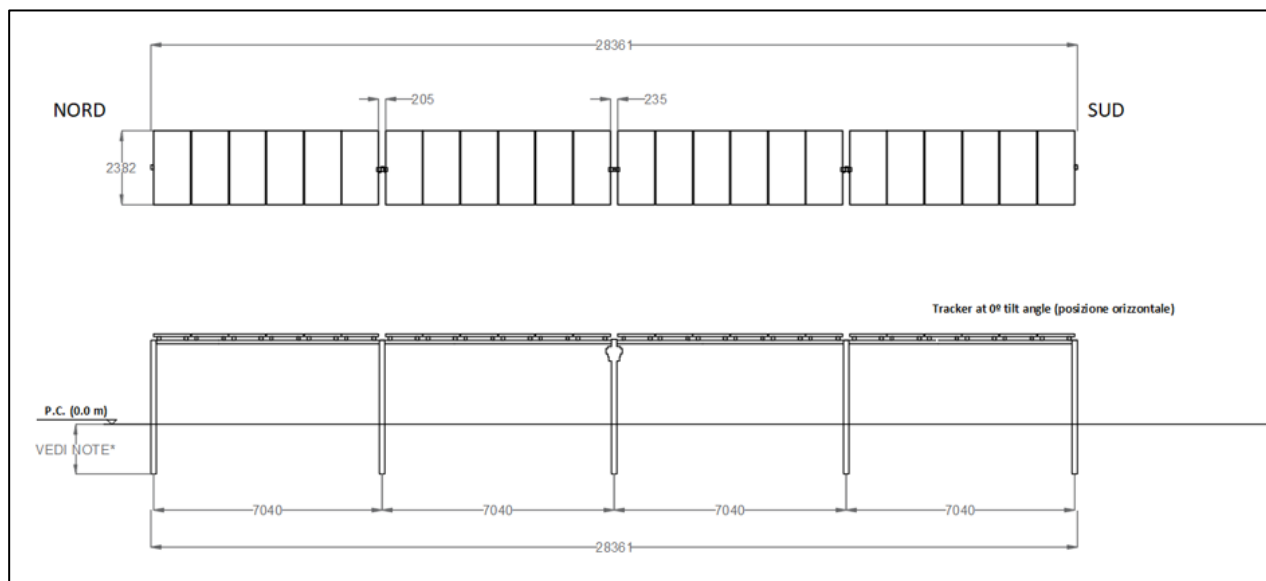
- Infissione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;
- Montaggio Testa;
- Montaggio Trave primaria;
- Montaggio Orditura secondaria;
- Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;
- Verifica e prove su struttura montata.

La configurazione scelta è di due tipologie, di cui:

- da 1Px12, con moduli in direzione Est-Ovest, che sviluppano una lunghezza complessiva di 14,193 m in direzione Nord-Sud. La larghezza delle strutture sarà pari a 2,382 m (EW), con una distanza di interasse tra le strutture di 6,5 m (EW), come si può osservare dall'estratto di planimetria orizzontale e verticale di progetto di seguito riportata;



- da 1Px24, con moduli in direzione Est-Ovest, che sviluppano una lunghezza complessiva di 28,361 m in direzione Nord-Sud. La larghezza delle strutture sarà pari a 2,382 m (EW), con una distanza di interasse tra le strutture di 6,5 m (EW), come si può osservare dall'estratto di planimetria orizzontale e verticale di progetto di seguito riportata;



Complessivamente si prevede l'installazione di 124 stringe 1Px12 Portrait e 1487 stringhe 1Px24 Portrait distribuite all'interno del perimetro dell'impianto al fine di massimizzare la produttività complessiva.

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

STRING INVERTER

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 da 330 kVA della HUAWEI.

Di seguito si riportano le caratteristiche degli inverter scelti:

Inverter di Stringa	Tipologia	Convertitore DC/AC
	Potenza di picco del campo FV	24.536,16 kWp
	Potenza nominale attiva in uscita	300 kVA
	Numero String Inverter	77
	Numero di MPPTs indipendenti	6
	Massima corrente di corto circuito in ingresso per ogni MPPT	115 A
	Massima Tensione d'ingresso MPPT	1500 V
	Corrente nominale d'uscita	216,6 A
	Tensione nominale d'uscita	800 V
	Rendimento europeo	98,8 %



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
52 di/of 95

Tali tipologie di inverter consentono di collegare 28 moduli fotovoltaici in serie coerentemente con la struttura scelta.

Sono previsti un totale di 77 Inverter di Stringa dislocati all'interno del perimetro del futuro impianto. Gli stessi si collocano lungo alcune delle strutture di sostegno ai bordi delle stringhe ad una quota media da terra pari ad 2 m circa.

A differenza delle strutture di sostegno, dove il movimento dei tracker non genera emissioni acustiche di tipo significativo, nel caso degli inverter di stringa le emissioni acustiche previste saranno di tipo significativo, motivo per cui saranno considerati in fase di implementazione del modello acustico previsionale.

La tipologia di inverter scelti sarà il SUN2000 – 330KTL – H1 della Huawei o similari, di cui si riporta di seguito il datasheet con le specifiche tecniche.

SUN2000-330KTL-H1 Smart String Inverter



Max. Efficiency
≥99.0%



Smart Connector-level
Detection (SCLD)



Smart Self-cleaning
Fan (SSCF)



IP66
Protection



MBUS
Supported



Smart String-level
Disconnection (SSLD)



Smart IV Curve Diagnosis
Supported



Surge Arresters for
DC & AC



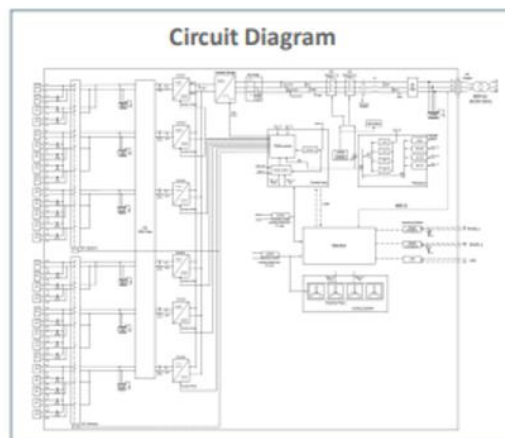
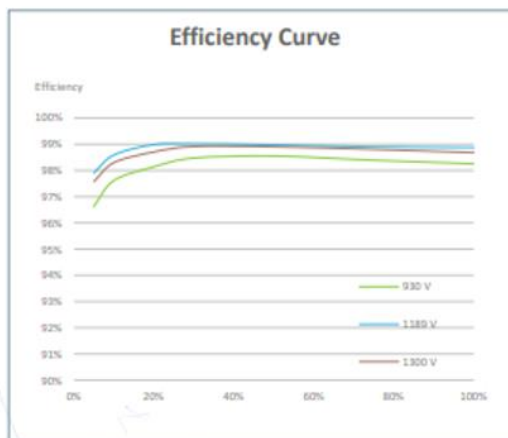
iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
53 di/of 95



SUN2000-330KTL-H1

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPPT Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnecter(SSLD)	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
AC Grounding Fault Protection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤112 kg
Operating Temperature Range	-25 °C ~ 60 °C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless



Per la tipologia di Inverter di stringa descritto non è stato 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.

Dal punto di vista Acustico, le emissioni acustiche, espresse in Lp, associate al funzionamento dell'inverter sarà inferiori ai 75 dB, come valori previsti ad 1 m di distanza.

Successivamente alla fase autorizzativa e prima di porre in opera gli elementi sopra descritti, la committenza dovrà accertarsi che gli stessi rispettino i valori di emissione acustica indicati nella presente relazione del tecnico competente.

CABINA DI CAMPO “TRANSFORMER UNIT”

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione, considerata la potenza da installare di 24.536,16 kWp per quanto previsto dalle normative vigenti (CEI 0-16), è necessario innalzare il livello di tensione dagli 800 V in uscita dai convertitori statici a 36.000 V. Verranno utilizzati trasformatori BT/MT, della tipologia in olio con le caratteristiche riportate di seguito:

Trasformatori BT/MT	Potenza nominale (Possibile taglia commerciale)	3000 kVA
	Tensione secondaria	800 V
	Tensione Primario	36 kV
	Numero totale	n.8 (n.1 x 3300 kVA; n.5 x 3000 kVA; n.2 x 2400 kVA)

Si sottolinea che, per la trasformazione da bassa tensione a 36 kV verranno impiegati dei trasformatori di tipologia ad olio.

Il gruppo di trasformazione è formato da trasformatori BT/MT installati all'interno di apposite Transformer Unit di marca HUAWEI, modello JUPITER-3000K-H1 o similari. Ogni Transformer Unit si compone di un'unica unità ed avrà una lunghezza pari a 6,058 m, una larghezza di 2,438 m ed un'altezza di circa 2,896 m.

Le Transformer Unit saranno costituite da strutture prefabbricate e saranno posizionate su fondazioni costituite da platee in CLS gettato di altezza pari a 0.2 m 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.

Di seguito la Scheda tecniche delle Transformer Unit ed i relativi ingombri.



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
55 di/of 95

JUPITER-3000K-H1 (Preliminary) Smart Transformer Station



Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



Efficient

High Efficiency Transformer for Higher Yields
Lower Self-consumption for Higher Yields



Smart

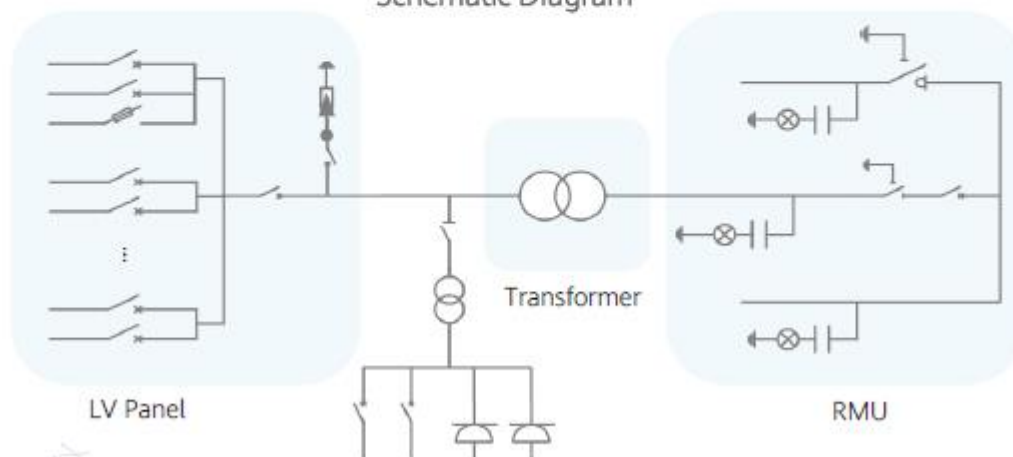
Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and RMU
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



Reliable

Robust Design against Harsh Environments
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution

Schematic Diagram





iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
56 di/of 95

JUPITER-3000K-H1

Technical Specifications (Preliminary)

Input		
Available Inverters / PCS	SUN2000-330KTL	
Maximum LV AC Inputs	11	
AC Power	3,300 kVA @40°C / 2,970 kVA @50°C ¹	
Rated Input Voltage	800 V	
LV Main Switches	ACB (2,900 A / 800 V / 3P, 1 x 1 pcs), MCCB (400 A / 800 V / 3P, 11 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	10 kV, 13.2 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV ²	13.8 kV, 33 kV, 34.5 kV ²
Frequency	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type	
Transformer Cooling Type	ONAN	
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%	
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)	
Transformer Vector Group	Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	In Accordance with EN 50588-1	
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated	
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit	
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit	
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, II0	
Output Voltage of Auxiliary Transformer	800 / 230 / 127 Vac	
Protection		
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz	
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54	
Internal Arcing Fault Classification of STS	IAC A 20 kA 1s	
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N	
LV Overvoltage Protection	Type I+II	
Anti-rodent Protection	C5 in accordance with ISO 12944	
Features		
2 kVA UPS	Optional ³	
MV Surge Arrester for Transformer	Optional ³	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)	
Weight	< 15 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ⁴ (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁵	
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite	
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability	
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	

1 - More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.

2 - Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request

3 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.

4 - When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.

5 - For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

Le Transformer Unit saranno costituite da strutture prefabbricate e saranno posizionate su fondazioni costituite da platee in CLS gettato di altezza pari a 0.2 m 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.

Per la tipologia di Trasformatori descritti 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. Vista però la taglia degli stessi trasformatori, nonché la tipologia di Transformer Unit adottata, sarà possibile far riferimento ai test condotti dalla Huawei sulle diverse tipologie di cabinati ed in particolare sul modello STS-3000K-H1.

Dal punto di vista Acustico, le emissioni acustiche, espresse in L_p , associate al funzionamento dei trasformatori, intesi come l'intera Transformer Unit, saranno inferiori ai 65 dB(A), come valori previsti ad 1 m di distanza dalle pareti laterali maggiori, mentre lungo le pareti laterali minori e sul tetto è prevista una pressione sonora L_p ad 1 m pari a 64 dB(A). (SORGENTI Volumetriche).
In ogni caso, successivamente alla fase autorizzativa e prima di porre in opera gli elementi sotto descritti, la committenza dovrà accertarsi che gli stessi rispettino i valori di emissione acustica indicati nella presente relazione dal tecnico competente.

APPLICAZIONE MODELLISTICA E VALUTAZIONE DEL CAMPO SONORO GENERATO

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

- ISO 9613 come rumore industriale;
- Incertezza nel calcolo della propagazione: $3 \cdot \log_{10}(d/10)$;
- Coefficiente di assorbimento Terreno $G=1$;
- Coefficiente di assorbimento Edifici $G=0$
- La riflessione, non essendoci recettori nelle immediate vicinanze delle sorgenti, non è stata considerata;
- Temperatura 20°C;
- Umidità 70%;
- Classe di Stabilità Atmosferica D;
- Direzione dei venti variabile;
- Velocità media dei venti 2 Nodi (condizione media rilevata nel corso delle misurazioni)

Come dati Sorgente sono state adottati i seguenti:

- **77 Inverter di Stringa** posti ai lati di alcune delle stringhe previste ad una quota media da terra pari a 2 m: Sorgenti Puntiformi con L_w pari a 86.0 dB(A).
- **8 Transformer Unit** dislocate all'interno del campo agrivoltaico: Sorgenti Volumetriche con L_w pari a 82 dB(A) lungo le pareti verticali ed un L_w pari a 79 dB(A) sul tetto. Le dimensioni delle superfici considerate corrisponderanno alla reale dimensione dell'intera cabina contenente il trasformatore.



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
58 di/of 95

Per quanto concerne i Recettori, i ricevitori sono stati collocati sulla parete maggiormente esposta di tutti gli edifici abitativi più prossimi all'area di realizzazione del futuro impianto agrivoltaico, ad una quota di 1,7 m da terra, ovvero la medesima quota adottata per il rilievo del Rumore Residuo ed a una distanza dalla parete pari a 0,5 m.

Li dove presenti fabbricati multipiano sono stati considerati 4,5 m quale apertura finestra per il primo piano e 7,0 m per il secondo piano (essendo previsto solo nel caso di R7 un secondo piano mansardato).

Il funzionamento dell'impianto è previsto esclusivamente nel corso del giorno in funzione dell'irraggiamento solare: Funzionamento massimo regime 16h

Non si prevede una circolazione veicolare significativa connessa al funzionamento dell'impianto, essendo tutto automatizzato: Circolazione veicolare su strade limitrofe nulla.

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

MAPPATURE ACUSTICHE POST OPERAM – DISPERSIONE DEL RUMORE PRODOTTO DAI CICLI PRODUTTIVI DELL'IMPIANTO

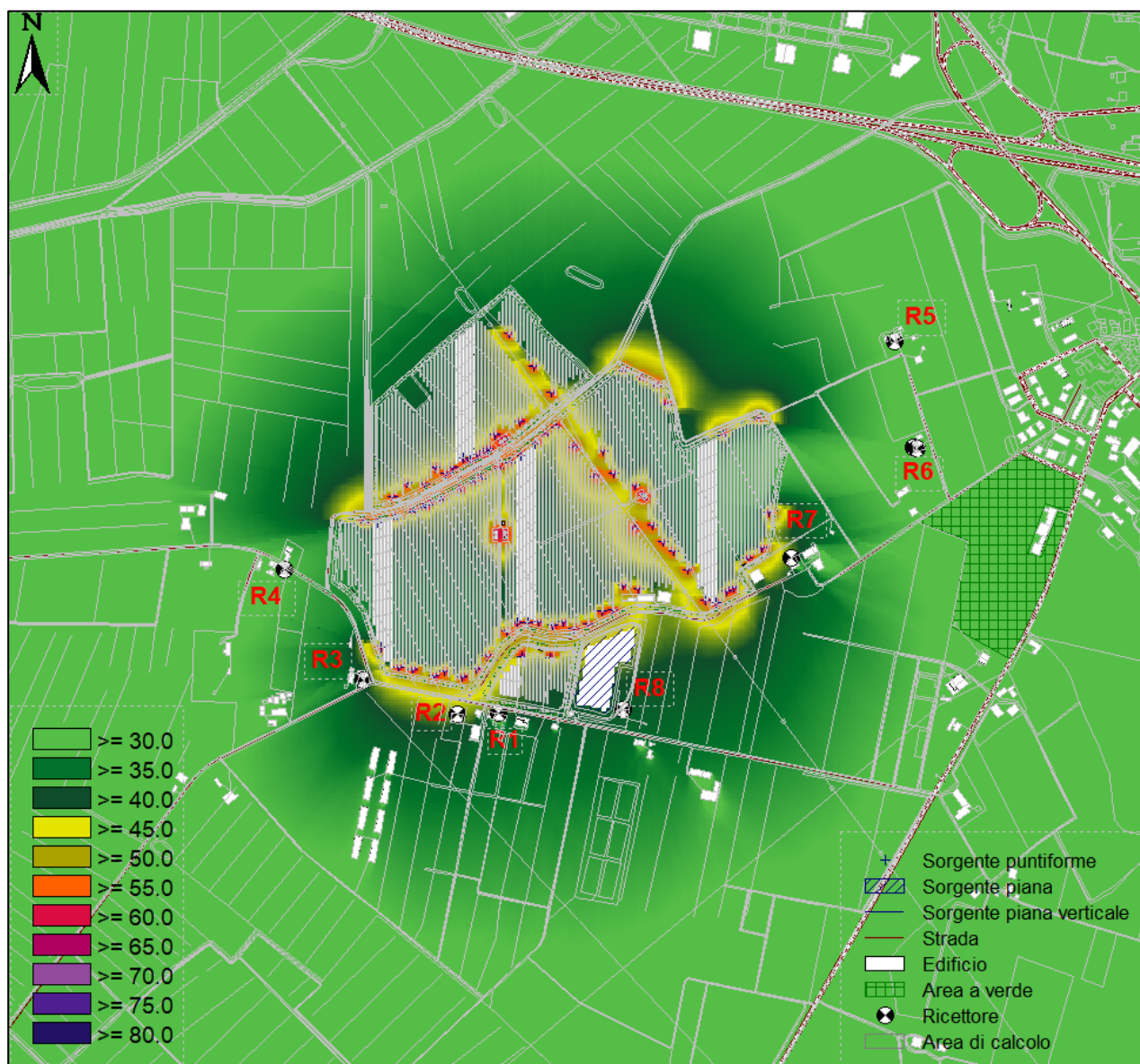


Fig. 8: Mappatura acustica post operam– Fase di Esercizio

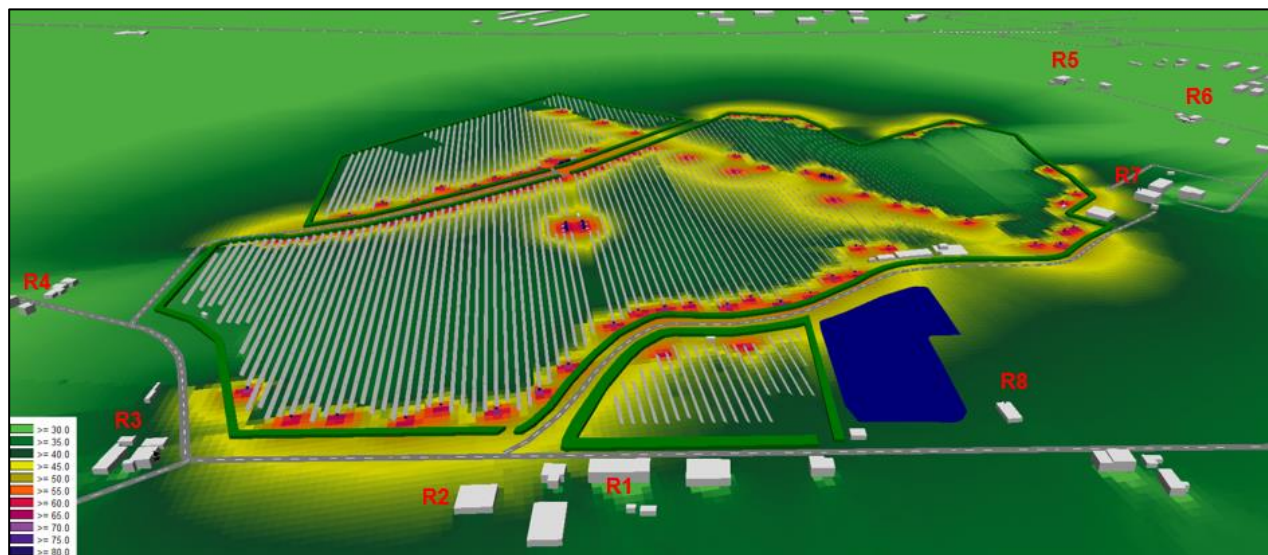


Fig. 9: Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
60 di/of 95

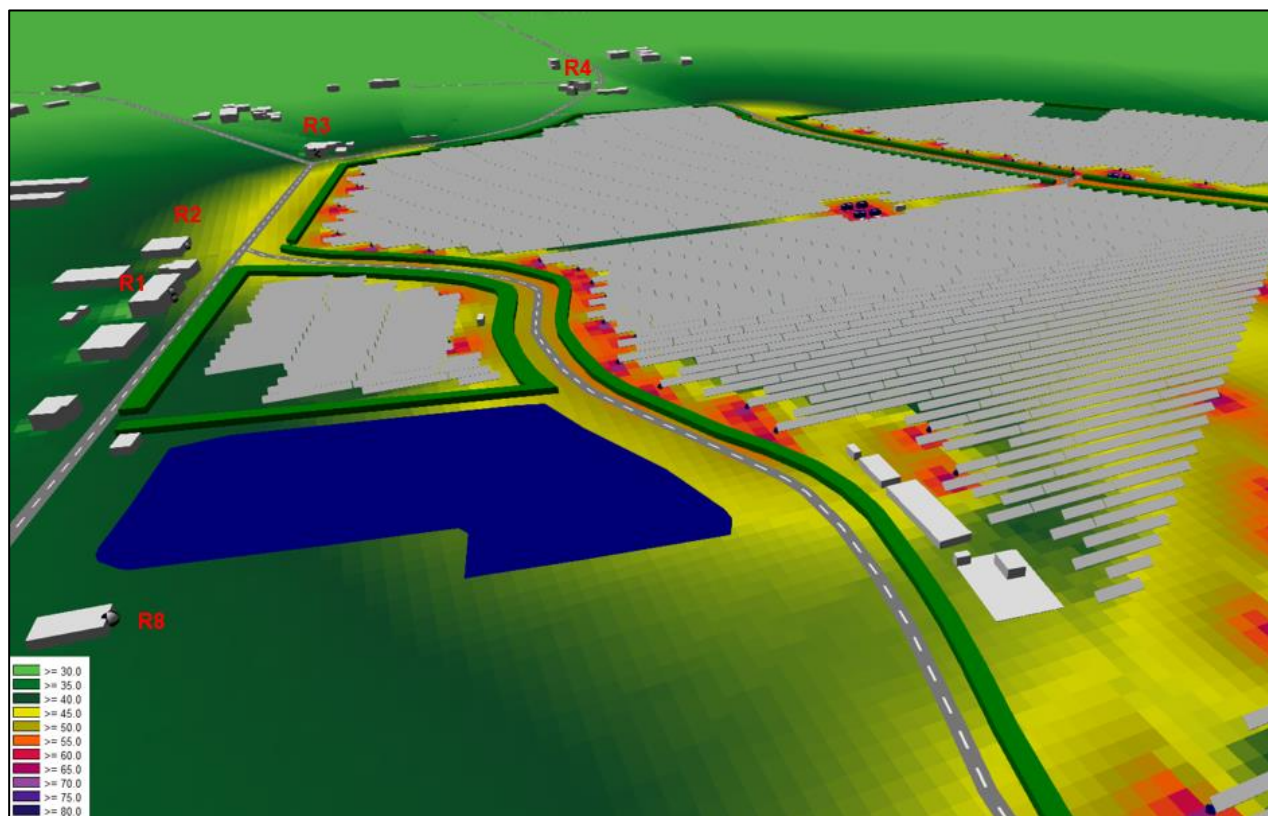


Fig. 10: Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

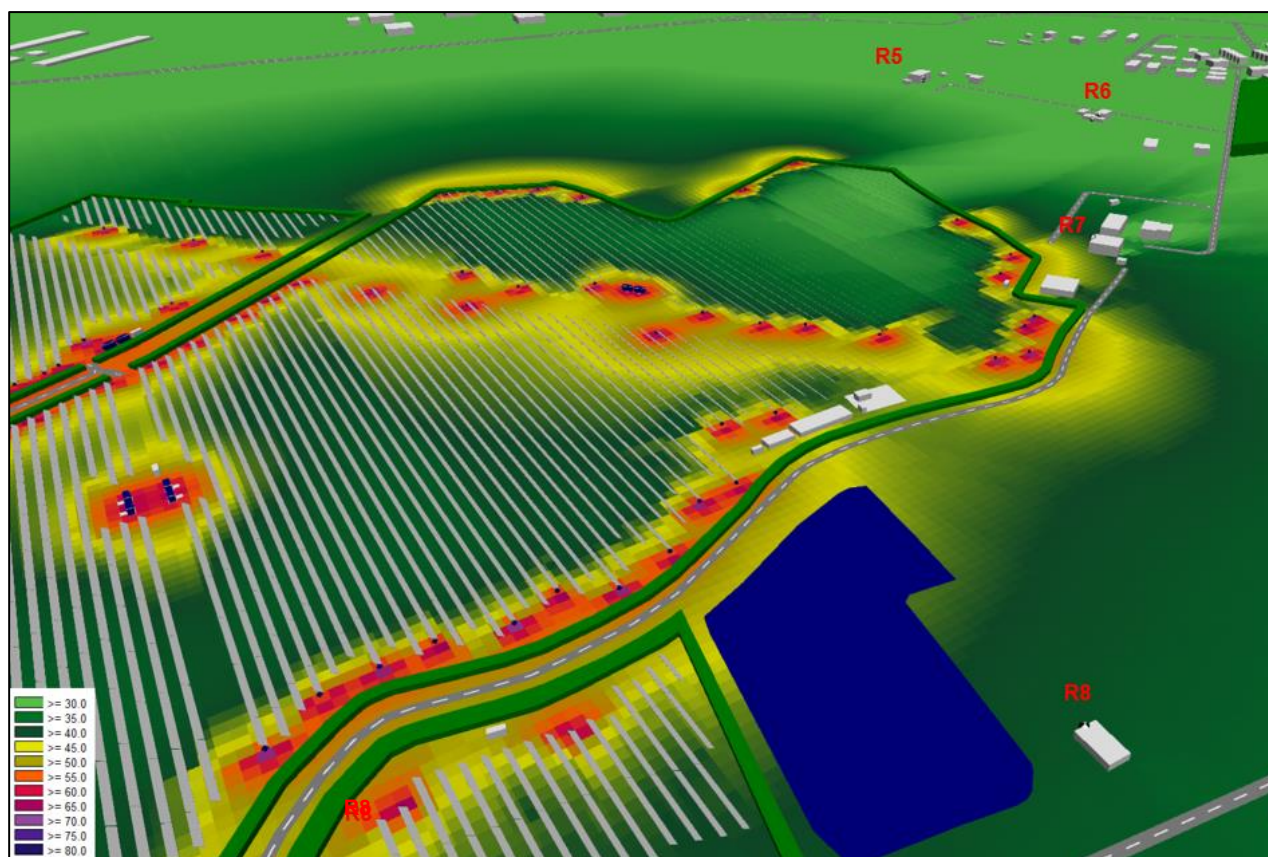


Fig. 11: Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

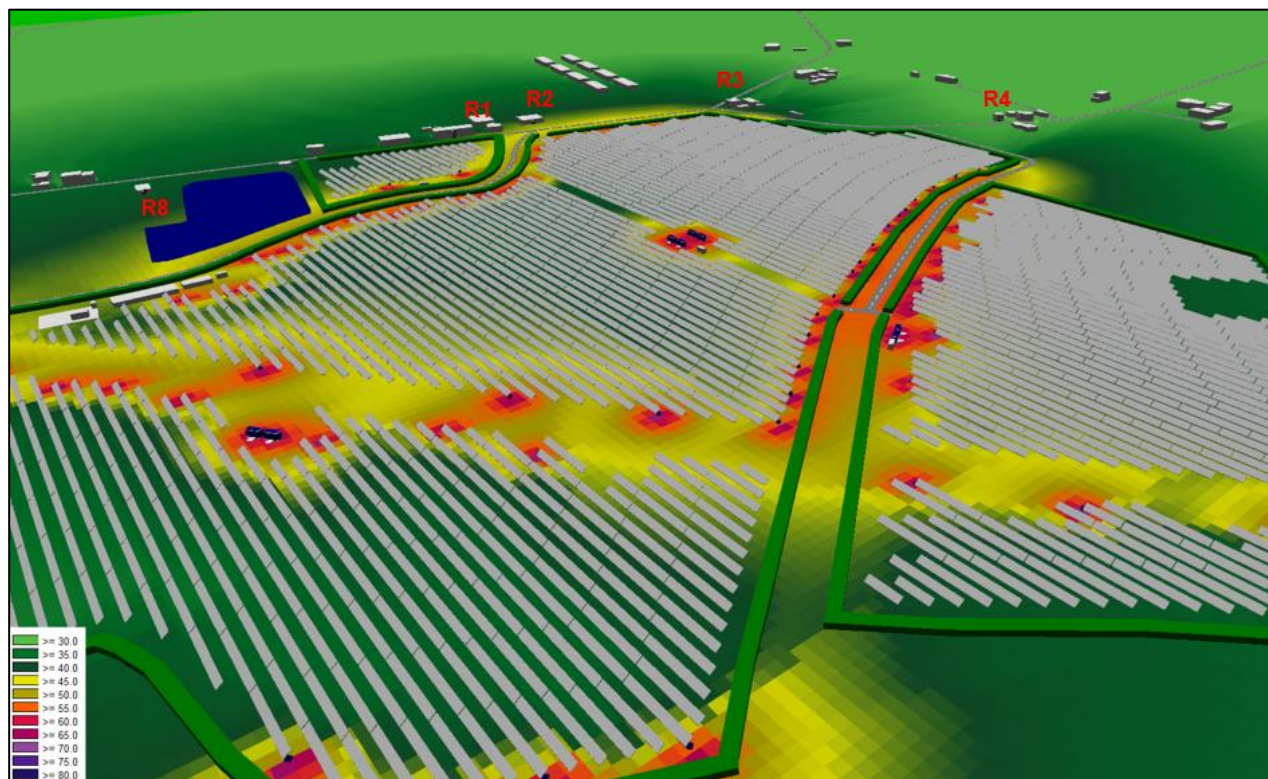


Fig. 12: Mappatura acustica 3D post operam – **Fase di Esercizio**

Nell'implementazione del modello previsionale sono state escluse le fasce arboree, di cui molte poste in prossimità di immobili abitativi, soprattutto in corrispondenza dei recettori R7 ed R3, il tutto in via conservativa e di maggior tutela per le popolazioni residenti.

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

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

Recettore	Valori di Emissione Stimati Piano Terra	Valori di Emissione Stimati Primo Piano	Valori di Emissione Stimati Secondo Piano	Limiti Normativi Vigenti Day
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1 – Immobile Abitativo	37.5	41.2	/	55
R2 – Immobile Abitativo	39.8	/	/	55
R3 – Immobile Abitativo	37.9	40.7	/	55
R4 – Immobile Abitativo	29.1	31.5	/	55
R5 – Immobile Abitativo	25.1	27.8	/	55
R6 – Immobile Abitativo	27.2	29.5	/	55



R7 – Immobile Abitativo	38.4	41.3	41.3	55
R8 – Immobile Comm.	35.6	/	/	55

Come è facile osservare dalla tabella sopra riportata i valori emessi ai recettori sono tutti ampiamente inferiori ai 55 dB, limite acustico previsto in periodo di riferimento diurno per la Classe III° dove ricadono tutti i recettori. Sono dunque esclusi superamenti del limite di emissione per tutti i recettori indagati.

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

Di seguito in Tabelle n.6 sono riportati i valori di Rumore Ambientale stimato ai recettori una volta in funzione il nuovo impianto agrivoltaico in progetto di cui alla presente valutazione di impatto acustico.

Tabella n.6: Rumore Ambientale **Diurno** previsto sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Esercizio

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dall’Impianto	Rumore Ambientale Diurno	Limite Normativo Diurno
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1 – Immobile Abitativo Piano Terra	37.5	53.1	60
R1 – Immobile Abitativo Primo Piano	41.2	53.3	60
R2 – Immobile Abitativo Piano Terra	39.8	45.0	60
R3 – Immobile Abitativo Piano Terra	37.9	46.2	60
R3 – Immobile Abitativo Primo Piano	40.7	46.7	60
R4 – Immobile Abitativo Piano Terra	29.1	57.0	60
R4 – Immobile Abitativo Primo Piano	31.5	57.0	60
R5 – Immobile Abitativo Piano Terra	25.1	42.1	60
R5 – Immobile Abitativo Primo Piano	27.8	42.2	60
R6 – Immobile Abitativo Piano Terra	27.2	40.7	60
R6 – Immobile Abitativo Primo Piano	29.5	40.8	60
R7 – Immobile Abitativo Piano Terra	38.4	43.2	60
R7 – Immobile Abitativo Primo Piano	41.3	44.4	60
R7 – Immobile Abitativo Secondo Piano	41.3	44.4	60
R8 – Immobile non Abitativo Piano Terra	35.6	45.5	60



Non sono dunque previsti superamenti del valore limite di Immissione, con valori di Rumore Ambientale diurno previsti (unico periodo di funzionamento dell'impianto agrivoltaico) ampiamente inferiori agli attuali limiti normativi vigenti, ovvero 60 dB(A).

Tutti i Recettori indagati sono di tipo **"ABITATIVO"**, tranne il Recettore R8 che corrisponde ad un Ristorante, motivo per cui si è proceduto in quasi tutti i casi a verificare anche il rispetto del criterio differenziale, ovvero la differenza tra il Rumore Residuo oggi presente in assenza dell'impianto, ed il Rumore Ambientale previsto ad impianto funzionante, così come previsto dalle normative vigenti in materia.

Di seguito in Tabella n. 7 si riporta il dato differenziale previsto ed il relativo confronto normativo a seconda del periodo di riferimento giornaliero (Day).

Tabella n.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 – Piano Terra	53.0	53.1	0.1	5	NO
R1 – Primo Piano		53.3	0.3	5	NO
R2 – Piano Terra	43.5	45.0	1.5	5	NO
R3 – Piano Terra	45.5	46.2	0.7	5	NO
R3 – Primo Piano		46.7	1.2	5	NO
R4 – Piano Terra	57.0	57.0	0.0	5	NO
R4 – Primo Piano		57.0	0.0	5	NO
R5 – Piano Terra	42.0	42.1	0.1	5	NO
R5 – Primo Piano		42.2	0.2	5	NO
R6 – Piano Terra	40.5	40.7	0.2	5	NO
R6 – Primo Piano		40.8	0.3	5	NO



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
64 di/of 95

R7 – Piano Terra	41.5	43.2	1.7	5	NO
R7 – Primo Piano		44.4	2.9	5	NO
R7 – Secondo Piano		44.4	2.9	5	NO

Anche tenuto conto dell'applicazione del differenziale tra Rumore Residuo e Rumore Ambientale non si riscontrano superamenti dei limiti imposti in riferimento al periodo diurno, unico periodo di funzionamento dell'impianto agrivoltaico in progetto, con differenze che in tutti i casi sono inferiori ai 3.0 dB(A), rispetto ad un valore massimo previsto pari a 5 dB(A).

Va peraltro tenuto conto che in fase di misurazione del Rumore Residuo si siano esclusi i periodi temporali con attività agricole che impiegano mezzi meccanici ad elevata emissione sonora in prossimità della postazione di misura, come il caso dei trattori, molto utilizzati nella zona per le lavorazioni dei terreni agricoli.



8. Caratterizzazione acustica Post - Operam in Fase di Costruzione

L'attività di cantiere necessaria alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico oggetto della presente perizia sarà caratterizzata da una tempistica di circa 9 mesi e secondo le fasi descritte nel cronoprogramma riportato in fig. n. 13 dal quale si possono evincere le seguenti principali fasi di cantiere:

- Progettazione Esecutiva;
- Opere Civili;
- Montaggio Strutture Tracker;
- Montaggio Moduli Fotovoltaici;
- Realizzazione adeguamento cabine MT/BT;
- Installazione Inverter Trasformatori e componenti elettrici;
- Opere di connessione;
- Connessione alla Rete;
- Installazione Contatori;
- Collaudo;
- Fine lavori.

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, nonostante nel caso specifico le strade utilizzate saranno tutte ad alta frequentazione diurna e non si ritiene subiranno incrementi tali da determinarne una variazione in termini di apporti acustici significativi.

Unica eccezione il tratto di strada sterrata che da Via Cesare Battisti conduce all'area nord del futuro impianto in progetto, tratto in cui si terrà conto della circolazione dei mezzi di cantiere destinati al trasporto dei materiali, nonostante gli stessi circoli esclusivamente al centro dell'area di realizzazione dell'impianto.

Per valutare correttamente l'immissione acustica ai recettori indagati R_n dovuta al rumore proveniente dal cantiere oggetto della presente perizia, sono state analizzate le macrofasi del progetto descritte nel cronoprogramma, valutando il ciclo lavorativo ovvero le attività che verranno svolte nelle ore in cui il cantiere sarà in funzione ed individuando i macchinari e le attrezzature coinvolti nelle diverse fasi, per caratterizzare la rumorosità associate ad ogni singola fase. Si sono così potute classificare le fasi lavorative di cantiere in base ai livelli di potenza sonora emessi e, coerentemente con i recettori individuati come maggiormente esposti al rumore proveniente dall'attività di cantiere e le relative distanze dal cantiere stesso, si è individuata quella che risulta essere maggiormente significativa in termini di emissioni acustiche, da utilizzare nel calcolo previsionale di impatto acustico come caso limite di riferimento.



In seguito ad un'attenta analisi delle fasi lavorative secondo i criteri descritti inizialmente, si è ritenuto che durante la Fase in cui si andranno a sovrapporre le attività "Opere Civili, Montaggio Tracker, Montaggio moduli fotovoltaici, Realizzazione ed adeguamento cabine MT/BT" si verificano le condizioni più gravose per quanto concerne le emissioni acustiche associate ai macchinari ed alle attrezzature utilizzate. Detta Fase avrà un arco temporale di circa 84 giorni, dal 46° giorno al 130° giorno.

Sarà in questa fase che opereranno contemporaneamente sorgenti rumorose come Ruspe per lo scavo dei basamenti container, Battipalo per l'infissione dei sostegni delle stringhe e mini-escavatori per lo scavo dei tracciati necessari alla realizzazione dei cavidotti interrati, così come saldatrici o trapani necessari alla realizzazione dei telai per le fondamenta dei basamenti container o le betoniere per il trasporto del calcestruzzo.

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, distribuendole all'interno del futuro perimetro dell'impianto, ed ipotizzando ben due squadre di operai che opereranno contemporaneamente nell'intera area di impianto, raddoppiando di fatto gli apporti acustici previsti in questa fase.

ID	Lavorazione	Durata (gg)	Inizio	Fine
1	Progettazione esecutiva	45	1	46
2	Opere civili	120	46	166
3	Montaggio strutture tracker	30	90	120
4	Montaggio moduli fotovoltaici	40	130	170
5	Realizzazione/Adeguamento cabine MT/BT	40	120	160
6	Installazione inverter-trasformatori e componenti elettrici	20	160	180
7	Opere di connessione	40	180	220
8	Connessione alla rete	15	220	235
9	Installazione contatori	5	235	240
10	Collaudo	20	240	260
11	Fine lavori	1	260	261

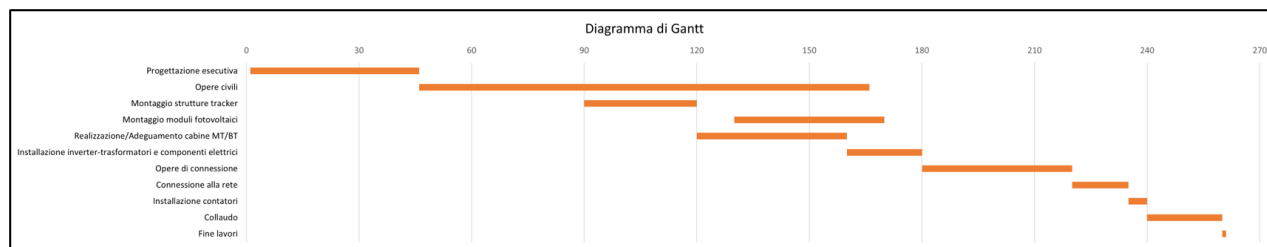


Figura n. 13: Cronoprogramma cantiere

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.



Non conoscendo ad oggi esattamente la tipologia di mezzi impiegati, né la numerosità, si è fatto riferimento a casi simili, in cui si svolgono attività di realizzazione di impianti di questa tipologia. *Sarà dunque necessario in fase esecutiva e prima dell'inizio lavori, una verifica dell'esatto numero di mezzi impiegati e la tipologia, al fine di verificare che corrispondano in termini di apporti acustici con quelli stimati alla presente valutazione di impatto acustico.*

Sorgenti Sonore fisse e mobili considerate per ogni singola squadra di lavoro:

- 1 Carrello elevatore per spostamento materiale JCB 530 B LOADALL - Lw 101 dB;
- 1 Escavatore cingolato Mini per scavo e movimentazioni terra JCB 8015 - Lw 94 dB;
- 1 Escavatore cingolato con benna per scavo e movimentazione terra CATERPILLAR – Lw 104 dB;
- 1 Macchina per foratura e innesto pali MAIT HR120/130 – Lw 110 dB
- 2 Trapani Tassellatori DE WALT da 710 W o altri piccoli apparati utili in questa fase come saldatore o gruppo elettrogeno, ecc... - Lw 102 dB ciascuna;
- 2 Smerigliatrici Flex Electronic o altri piccoli apparati utili in questa fase come saldatore o gruppo elettrogeno, ecc... - Lw 104 dB ciascuna;
- 2 Mezzi Pesanti circolanti ogni ora lungo la strada sterrata che circola nella zona nord dell'area di cantiere, correlati alla fase di costruzione dell'impianto; Law 69 dB (In questo caso si considererà il dato riferito all'intera area di cantiere e non legato al numero di squadre di operai).

Le sorgenti sonore sopra descritte sono considerate come un'unica sorgente areale posta ad 1 m di quota e corrispondente alla reale area di attività di costruzione, in cui la Potenza Sonora Lwa sarà data dalla somma delle Potenze Sonore Lwa assegnate ai singoli macchinari impiegati. Unica eccezione il transito mezzi pesanti che è rappresentato da sorgenti di tipo lineare, rispetto a cui è stato adottato il modello di calcolo denominato "NMPB". Tale metodo di calcolo ad interim raccomandato per il rumore da traffico veicolare è il modello di calcolo francese "NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)", citato in "Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6" e nella norma francese XPS 31-133".

Il modello NMPB-Routes 96 prevede un procedimento dettagliato per il calcolo dei livelli sonori generati dal traffico in prossimità dell'infrastruttura stradale. I dati di implementazione del modello statistico previsionale adottato sono i medesimi adottati per la fase di esercizio.

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 sempre a 4 m di altezza dal suolo tenendo in considerazione l'andamento altimetrico dell'area.

Di seguito sono riportati i grafici relativi alla dispersione delle onde sonore prodotte nel corso delle attività di costruzione dell'impianto, tenuto conto della fase ritenuta più gravosa.

MAPPATURE ACUSTICHE CANTIERE – DISPERSIONE DEL RUMORE PRODOTTO IN FASE DI COSTRUZIONE

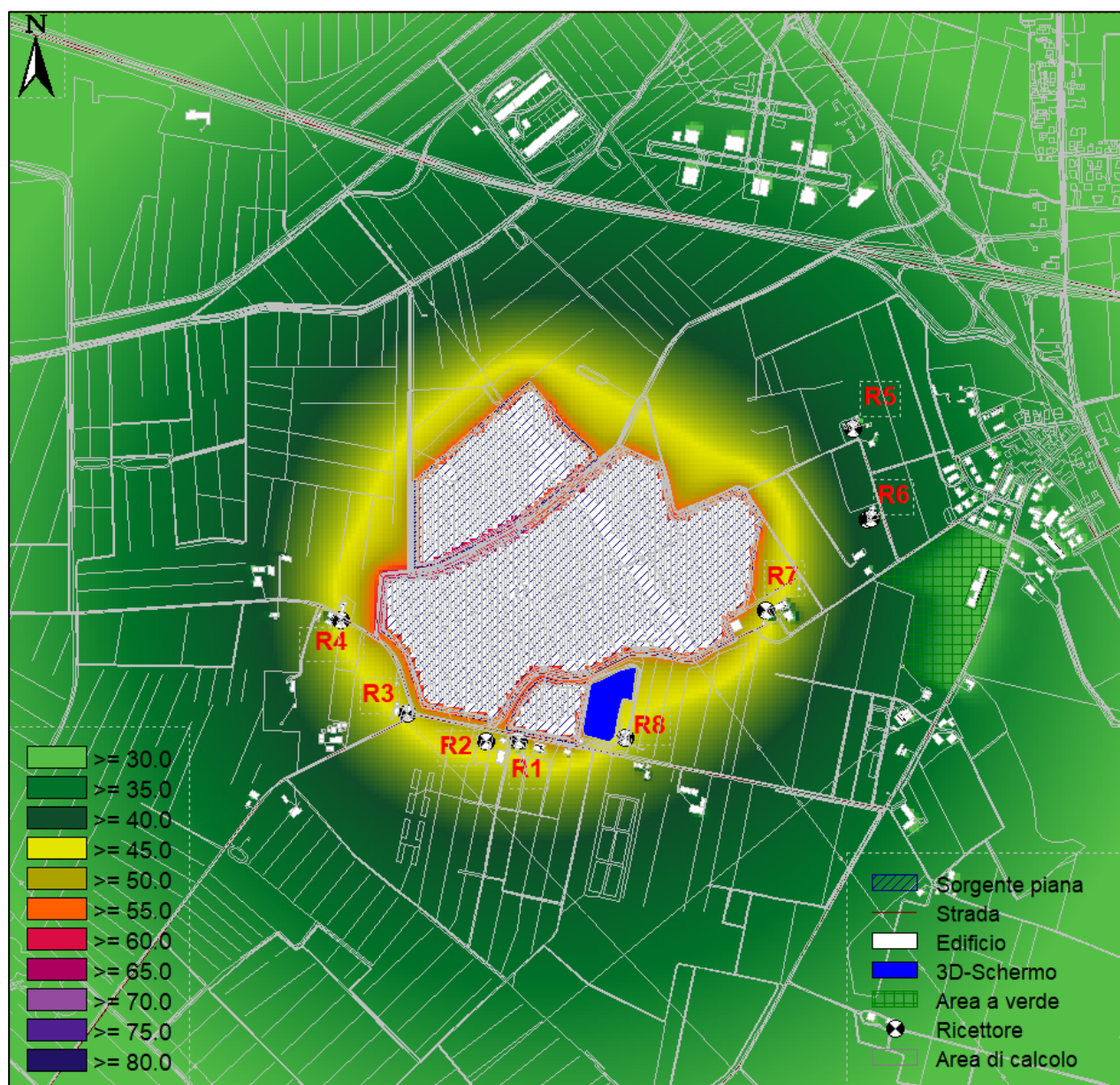


Fig. 14: Mappatura Acustica in fase di Costruzione impianto Agrivoltaico

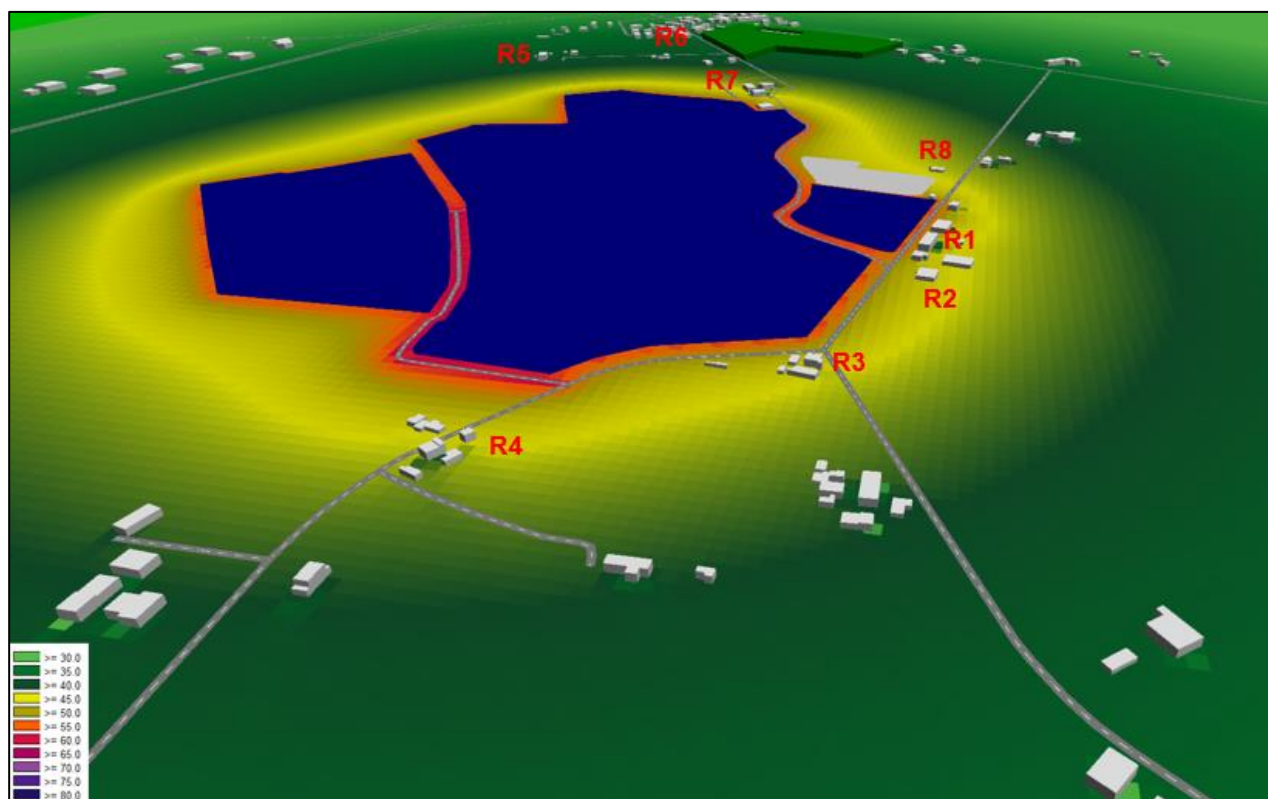


Fig.15: Mappatura Acustica 3D in fase di Costruzione impianto Agrivoltaico

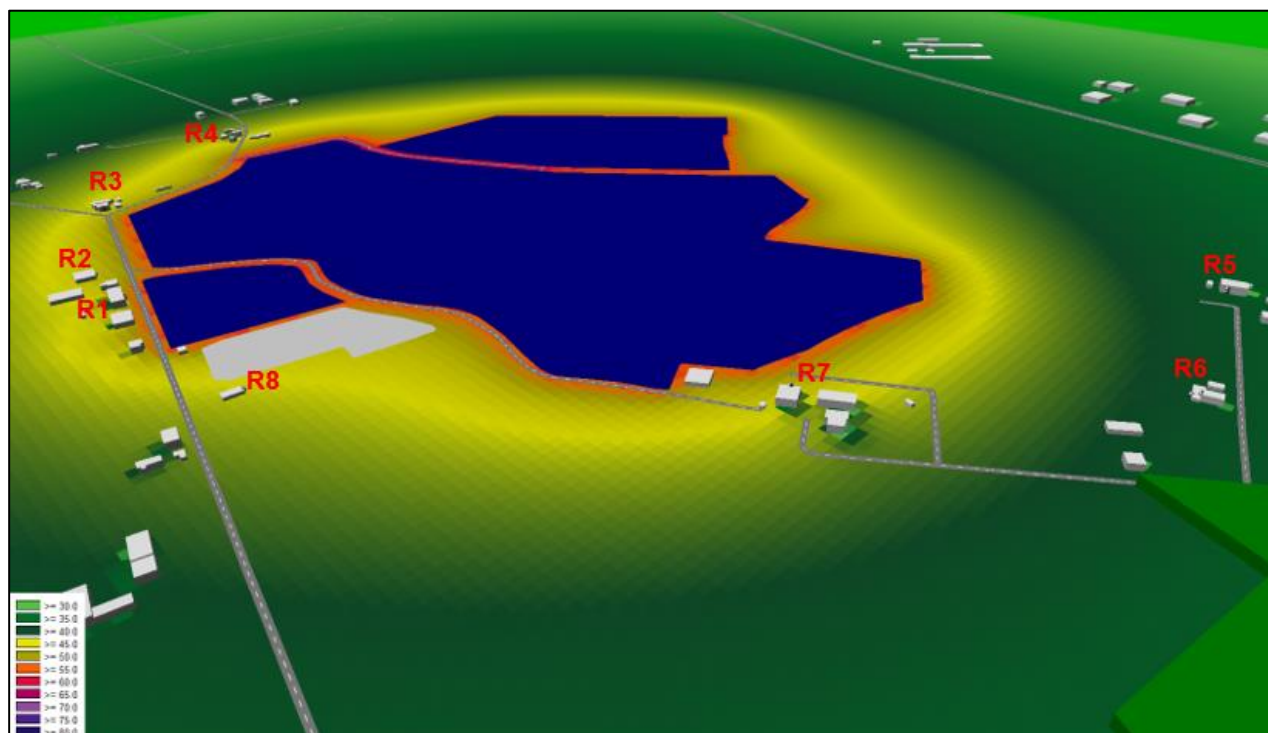


Fig.16: Mappatura Acustica 3D in fase di Costruzione impianto Agrivoltaico

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.

Tabella 8: Stima del livello di pressione sonora corrispondenza dei recettori nella condizione – Attività di **Costruzione**

Recettore	Valori di Emissione Stimati Piano Terra	Valori di Emissione Stimati Primo Piano	Valori di Emissione Stimati Secondo Piano
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1 – Immobile Abitativo	48.2	50.6	/
R2 – Immobile Abitativo	44.3	/	/
R3 – Immobile Abitativo	43.6	46.8	/
R4 – Immobile Abitativo	42.9	45.9	/
R5 – Immobile Abitativo	33.9	37.6	/
R6 – Immobile Abitativo	35.5	39.1	/
R7 – Immobile Abitativo	43.6	46.8	46.9
R8 – Immobile Comm.	40.9	/	/

Verifica della compatibilità dell'intervento – Fase di costruzione

Per verificare la compatibilità dell'opera, i risultati ottenuti nella condizione di attività di costruzione, sono stati confrontati con i valori limite previsti nel territorio in base alle classificazioni acustiche comunali ed ai limiti imposti da normativa vigente.

In Regione Emilia-Romagna le attività temporanee, come il caso di un cantiere edili, sono disciplinate dal D.G.R. 21 gennaio 2002, n°45 "Criteri per il rilascio delle autorizzazioni in deroga per particolari attività ai sensi dell'art. 11, comma 1, della L.R. 09 maggio 2001, n°15" recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" (art.6, comma 1, lett. H della legge 447/95).

Il Punto 3 della D.G.R. 45/2002 specifica come all'interno di cantieri edili tutti i macchinari coinvolti dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica. Inoltre, dovranno essere adottati tutti quegli accorgimenti finalizzati a mitigare l'impatto acustico in ambiente esterno. In merito ai segnalatori acustici ne è consentito l'utilizzo solo se non sostituibili con segnalatori luminosi. Le attività in cantieri edili sono consentite di norma tutti i giorni feriali dalle ore 07:00 alle ore 20:00, mentre l'utilizzo di apparecchi o mezzi molto rumorosi esclusivamente dalle 08:00 alle 13:00 e dalle 15:00 alle 19:00 nel pomeriggio.

Su un tempo di misura di almeno 10 minuti continui non potrà mai essere superato un valore di 70 dB(A) in facciata ad un edificio di tipo abitativo.



Non si applicherà invece il criterio differenziale tra Rumore Residuo e Rumore Ambientale, né le correzioni previste in caso di componenti impulsive o componenti tonali.

Li dove un cantiere edile rispetta i dettami del punto 3 sopra citato, allora sarà sufficiente una richiesta al Comune da presentare 20 gg. prima dell'inizio lavori, corredata dalla documentazione tecnica di cui all'All. 1 della medesima D.G.R. 45/2002.

Viceversa, sarà necessaria un'apposita Deroga Acustica che dovrà essere richiesta almeno 30 gg. prima dell'inizio lavori al Comune, nel rispetto delle indicazioni riportate in All.2 ed in cui servirà anche il parere preliminare di ARPA.

Per quanto concerne il comune di Voghiera, lo stesso ha recepito interamente i dettami del D.G.R. 45/2002, descrivendo all'art.19 del Regolamento Comunale adottato con delibera consiliare n. 39 del 22/06/2011, le medesime tipologie di attività prevista ed i relativi vincoli su tipologie di macchinari e sui limiti di orario. In particolare, si specifica al comma 5 che lo svolgimento nel territorio comunale delle attività di cantiere nel rispetto dei limiti di orario e di rumore sopra indicati è oggetto di preventiva dichiarazione, conforme al modello di cui all'Allegato 3 – Comunicazione Cantiere, da allegare alla istanza tesa ad ottenere l'autorizzazione per i lavori o al più tardi prima dell'inizio dell'attività a qualsiasi titolo autorizzata.

Di seguito in tabella n.9 si riportano i dati numerici del rumore stimato emesso nel corso delle attività di costruzione dell'impianto agrivoltaico:

Tab. n. 9: Stima dei valori di Rumore Emesso sui Recettori Sensibili R_n nel corso della Fase di Costruzione

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dall'Impianto	Limite Normativo Diurno
Nome	dB(A)	dB(A)
R1 – Immobile Abitativo Piano Terra	48.2	55
R1 – Immobile Abitativo Primo Piano	50.6	55
R2 – Immobile Abitativo Piano Terra	44.3	55
R3 – Immobile Abitativo Piano Terra	43.6	55
R3 – Immobile Abitativo Primo Piano	46.8	55
R4 – Immobile Abitativo Piano Terra	42.9	55
R4 – Immobile Abitativo Primo Piano	45.9	55
R5 – Immobile Abitativo Piano Terra	33.9	55
R5 – Immobile Abitativo Primo Piano	37.6	55
R6 – Immobile Abitativo Piano Terra	35.5	55



R6 – Immobile Abitativo Primo Piano	39.1	55
R7 – Immobile Abitativo Piano Terra	43.6	55
R7 – Immobile Abitativo Primo Piano	46.8	55
R7 – Immobile Abitativo Secondo Piano	46.9	55
R8 – Immobile non Abitativo Piano Terra	40.9	55

Come è facile osservare in tutti i Recettori sensibili indagati, il valore di rumore emesso risulta inferiore ai valori limiti previsti per le relative classi acustiche di appartenenza ovvero la Classe III° Una volta ricavato il dato di Emissione è stato possibile sovrapporre tali valori con i valori di Rumore Residuo misurato strumentalmente nelle Postazioni di misura Pn, ovvero assegnati alle facciate degli edifici Recettori Rn considerati, nonché eseguire un confronto normativo sulla base delle normative vigenti in materia di acustica.

Tab. n.10: Stima del livello di pressione sonora diurna (Mattina) – Attività di **Costruzione**

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dall'Impianto	Rumore Residuo Diurno	Rumore Ambientale Diurno	Limite Normativo Diurno
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1 – Immobile Abitativo Piano Terra	48.2	53.0	54.2	60
R1 – Immobile Abitativo Primo Piano	50.6		55.0	60
R2 – Immobile Abitativo Piano Terra	44.3	43.5	46.9	60
R3 – Immobile Abitativo Piano Terra	43.6	45.5	47.7	60
R3 – Immobile Abitativo Primo Piano	46.8		49.2	60
R4 – Immobile Abitativo Piano Terra	42.9	57.0	57.2	60
R4 – Immobile Abitativo Primo Piano	45.9		57.3	60
R5 – Immobile Abitativo Piano Terra	33.9	42.0	42.6	60
R5 – Immobile Abitativo Primo Piano	37.6		43.3	60
R6 – Immobile Abitativo Piano Terra	35.5	40.5	41.7	60



R6 – Immobile Abitativo Primo Piano	39.1		42.8	60
R7 – Immobile Abitativo Piano Terra	43.6	41.5	45.7	60
R7 – Immobile Abitativo Primo Piano	46.8		47.9	60
R7 – Immobile Abitativo Secondo Piano	46.9		48.0	60
R8 – Immobile non Abitativo Piano Terra	40.9	45.0	46.4	60

Non sono dunque previsti superamenti del valore limite di Immissione nella fase di costruzione dell'impianto, con valori di Rumore Ambientale diurno previsti (unico periodo di funzionamento dell'impianto Agrivoltaico) ampiamente inferiori agli attuali limiti normativi vigenti, ovvero 60 dB(A).

Solo nel caso del Recettore R4 il valore si avvicina molto alla soglia limite dei 60 dB(A), come previsto dalla classificazione acustica del Comune di Voghiera, anche se ciò è dovuto al Rumore Residuo oggi presente già elevato e dovuto essenzialmente alla circolazione lungo la strada comunale Via Cesare Battisti.

Tutti i Recettori indagati sono di tipo **"ABITATIVO"**, tranne il Recettore R8 che corrisponde ad un Ristorante, motivo per cui si è proceduto in quasi tutti i casi a verificare anche il rispetto del criterio differenziale, ovvero la differenza tra il Rumore Residuo oggi presente in assenza dell'impianto, ed il Rumore Ambientale previsto ad impianto funzionante, così come previsto dalle normative vigenti in materia.

Di seguito in Tabella n. 11 si riporta il dato differenziale diurno previsto ed il relativo confronto normativo.

Tabella n.11: 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	Superame nti Limiti
R1 – Piano Terra	53.0	54.2	1.2	5	NO
R1 – Primo Piano		55.0	2.0	5	NO
R2 – Piano Terra	43.5	46.9	3.4	5	NO



R3 – Piano Terra	45.5	47.7	4.2	5	NO
R3 – Primo Piano		49.2	3.7	5	NO
R4 – Piano Terra	57.0	57.2	0.2	5	NO
R4 – Primo Piano		57.3	0.3	5	NO
R5 – Piano Terra	42.0	42.6	0.6	5	NO
R5 – Primo Piano		43.3	1.3	5	NO
R6 – Piano Terra	40.5	41.7	1.2	5	NO
R6 – Primo Piano		42.8	2.3	5	NO
R7 – Piano Terra	41.5	45.7	4.2	5	NO
R7 – Primo Piano		47.9	6.4	5	SI
R7 – Secondo Piano		48.0	6.5	5	SI

Come è facile osservare nella tabella sopra riportata, solo nel caso del Recettore R7, peraltro rappresentativo di diversi immobili di natura abitativa li presenti, si prevede il potenziale superamento del limite acustico differenziale diurno, in particolare al primo ed al secondo piano dell'edificio maggiormente esposto. Ciò è ovviamente connesso da un lato alla vicinanza del perimetro di cantiere, dall'altra all'attuale fondo sonoro che si mantiene su valori molto bassi.

Dal punto di vista normativo è dunque possibile ammettere, seppur limitatamente ad un solo recettore posto nell'intorno dell'area di cantiere, il non rispetto dei limiti acustici previsti dal Piano di classificazione acustica comunale vigente nel Comune di Voghiera.

Rientrando nelle specifiche di norma relative ad attività a carattere temporaneo e più precisamente nella categoria "Cantieri Edili", e non essendo previsto il superamento del valore di 70 dB(A) in facciata all'edificio abitativo R7, sarà possibile comunque svolgere detta attività a carattere temporaneo, nel rispetto dei dettami riportati al punto 3 della D.G.R. 45/2002, recepiti dal Comune di Voghiera all'art.19 del Regolamento Comunale per le Attività Rumorose adottato con delibera consiliare n. 39 del 22/06/2011.

Sarà dunque obbligatorio procedere alla formulazione di apposita dichiarazione, conforme al



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: VOG-PV001-R28_02

PROJECT: VOGHIERA PV 001

PAGINA - PAGE
75 di/of 95

modello di cui all'Allegato 3 – Comunicazione Cantiere, da allegare alla istanza tesa ad ottenere l'autorizzazione per i lavori, da consegnare almeno 20 gg. prima dell'inizio lavori, corredata dalla documentazione tecnica di cui all'All. 1 del D.G.R. 45/2002.

Ciò escluderà l'applicazione del criterio differenziale tra Rumore Residuo ed Ambientale in questa fase temporanea di attività, unico superamento previsto alla presente valutazione previsionale di impatto acustico.

Andranno comunque rispettati gli orari più restrittivi, ovvero dalle 8:00 alle 13:00 e dalle 15:00 alle 19:00 per l'utilizzo dei macchinari molto rumorosi, come l'escavatore o la betoniera, mentre per l'attività complessiva 07:00 – 20:00.

Ovviamente sarà necessario rispettare anche le prescrizioni in merito alla certificazione CE dei macchinari impiegati ed il vincolo degli apparati con allarme sonoro, che dove possibile deve essere sostituito con quello luminoso, sempre nel rispetto degli adempimenti sulla sicurezza nel lavoro ai sensi del T.U. Sarà altresì necessario informare le popolazioni coinvolte e contestualmente descrivere i tempi delle attività.



iCube Development 16 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
76 di/of 95

9. 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 misurato nella condizione ante operam e simulato nella condizione post operam ed i limiti di rumore previsti per il territorio in esame), la realizzazione e l'esercizio di un nuovo impianto agrivoltaico denominato "Voghiera PV-001" nel territorio comunale di Voghiera (FE), di potenza in immissione pari a 23,10 MW e potenza nominale di 24,54 MWp, associato alla Società Proponente iCube Development 16 S.r.l. L'impianto agrivoltaico sarà realizzato con 37.176 moduli fotovoltaici in eterogiunzione di silicio posti su un totale di 1603 strutture di sostegno a formare stringhe di moduli, cui faranno capo 77 inverter di stringa da 330 kVA, a loro volta connessi a 8 cabine di trasformazione BT/MT con all'interno tre diverse taglie di trasformatori (1 da 3300 kVA, 5 da 3000 kVA e 2 da 2400 kVA).

In relazione alla fase di costruzione dell'impianto sarà obbligatorio procedere alla formulazione di apposita dichiarazione, conforme al modello di cui all'Allegato 3 del Regolamento Comunale per le Attività Rumorose – Comunicazione Cantiere, da allegare alla istanza tesa ad ottenere l'autorizzazione per i lavori, da consegnare almeno 20 gg. prima dell'inizio lavori, corredata dalla documentazione tecnica di cui all'All. 1 del D.G.R. 45/2002.

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

Roma, li 13/01/2025

Il TECNICO

Dott. Salvatore Gionfrida





CODE: VOG-PV001-R28_02

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
77 di/of 95

ALLEGATO 1 – Autocertificazione tecnico competente

Il sottoscritto Dott. Salvatore Gionfrida, nato a Orvieto (TR) il 10/08/1973, residente in Via dell'Orsa Minore n°73, Roma (RM).

già iscritto all'albo dei Tecnici Competenti in Acustica della Regione Lazio al numero 757 a seguito della Determina Dirigenziale n. B1255 del 07/04/2006,

dichiara di essere 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.





iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
78 di/of 95

ALLEGATO 2 – Certificati di taratura fonometro

 Member of GHM GROUP Delta OHM S.r.l. a socio unico Via Marconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0429-049877/150 Fax 0429-049835/396 e-mail: info@deltaohm.com Web Site: www.deltaohm.com Laboratorio Misura di Elettroacustica Electroacoustic Measurement Laboratory	Centro di Taratura LAT N° 124 Calibration Centre Laboratorio Accreditato di Taratura	  LAT N° 124
--	---	---

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2022-11-08	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. <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>
- cliente customer	Asclise S.r.l. - Via del Casale Ferranti, 85 - 00173 Roma (RM)	
- destinatario receiver	Gionfrida Dott. Salvatore - Strada Toscana, 65 - 01100 Viterbo (VT)	
- riferimento Referring to	Fonometro	
- oggetto item	Delta Ohm S.r.l.	
- costruttore manufacturer	HD2110L	
- modello model	22110236714	
- matricola serial number	2022/11/7	
- data delle misure date of measurements	44961	
- registro di laboratorio laboratory reference		

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

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 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





iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
79 di/of 95

Delta OHM
Member of GIM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Mercati, 3
35030 Capelle di Selvazzano (PD)
Tel. 049-0498577150
Fax 049-049635096
e-mail: info@deltohm.com
Web Site: www.deltohm.com

Laboratorio Misura di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 2 di 8
Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173 Certificate of Calibration

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

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

Incertezze - Uncertainties

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

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

Fonometro Sound level meter	Livello sonoro Sound level dB	Frequenza Frequency Hz	Incertezza Uncertainty dB
Regolazione della sensibilità acustica Adjustment of acoustic sensitivity	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.20
Verifica con il calibratore acustico associato Test with supplied sound calibrator	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.15
Risposta in frequenza - Frequency response	25 - 140	31.5 - 16000	0.38 + 0.72 *
Rumore auto-generato con microfono Self-generated noise with microphone	-	-	2.0
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici Self-generated noise with electrical input signal device	-	-	1.0
Prove elettriche - Electrical tests	25 - 140	31.5 - 16000	0.12 + 0.16 **
Calibratori acustici - Sound calibrators	94 / 114	1 000	0.11

* In funzione della frequenza - Depending on frequency

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

Campioni di riferimento - Reference standards

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

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

Campioni di riferimento Reference standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 22-0055-01
Pistonefono - Pistophone	B&K	4228	2163695	INRIM 22-0056-02
Multimetro - Multimeter	HP	3456A	2823A21870	INRIM 22-0078-01

Campioni di lavoro Working standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Calibratore Monofrequenza - Single-frequency calibrator	B&K	4231	2191068
Calibratore Multifrequenza - Multi-frequency calibrator	B&K	4226	2141960
Calibratore Multifrequenza - Multi-frequency calibrator	B&K	4226	1806636

Lo Sperimentatore
The operator
Benedetto Bernardino

Benedetto Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Pierantonio Benvenuti



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
80 di/of 95



Member of GRM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzone (PD)
Tel. 0439-949897/150
Fax 0439-045635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 3 di 8
Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173
Certificate of Calibration

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Strumento Instrument	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Fonometro - Sound level meter	Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	22110236714
Preamplificatore - Pre-amplifier	Delta Ohm Srl	HD2110PEL	22022607
Cavo prolunga - Extension cable	-	-	-
Microfono - Microphone	PCB	377B02	338038
Schermo antivento - Windshield	Delta Ohm Srl	HD SAV	-
Calibratore acustico - Acoustic calibrator	Delta Ohm	HD2020	22029741

Correzioni in frequenza - Frequency corrections

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

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

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

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

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

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

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

I valori delle correzioni riportate in tabella sono fornite dal costruttore del fonometro.

Correction values shown in the table are provided by sound level meter manufacturer.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
81 di/of 95

Delta OHM
Member of SHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Manzoni, 5
35030 Cavalese di Selvazzano (PD)
Tel. 0499-0498771150
Fax 0499-049855336
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 8
Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173 Certificate of Calibration

Parametri ambientali Environmental parameters

Le condizioni ambientali di riferimento sono:

Reference environmental parameters are:

Temperatura / Temperature = $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Pressione atmosferica / Static pressure = $(1013.25 \pm 35) \text{ hPa}$
Umidità relativa / Relative humidity = $(50 \pm 10) \% \text{RH}$

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

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

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

1.0 PROVE CON SEGNALI ACUSTICI - TESTS WITH ACOUSTIC SIGNALS

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

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

Il campo di misura principale è: $22 \text{ dB} + 127 \text{ dB}$

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.

SPL			Correzione Correction
Applicato Applied	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		
A/B			
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 $31.5 \text{ Hz} - 16000 \text{ Hz}$, 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 $31.5 \text{ Hz} - 16000 \text{ Hz}$, at octave steps including the 12500 Hz value. For this purpose the working standard multi-frequency acoustic calibrator B&K 4226 is used.

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

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Bervenuti

Pierantonio Bervenuti



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: VOG-PV001-R28_02

PROJECT: VOGHIERA PV 001

PAGINA - PAGE
82 di/of 95

Delta OHM
Member of GIM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Giussano (PD)
Tel. 0429-049897/7150
Fax 0429-049835995
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 5 di 8
Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173 Certificate of Calibration

1.4 Rumore autogenerato - Self-generated noise

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

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

Rumore di fondo Background noise	Leq	Leq corretto Corrected Leq	Incertezza Uncertainty
dBA			
15.0	18.7	15.3	2.0

2.0 PROVE CON SEGNALE 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
dBA		
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

Biucio 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 dB	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.	Risposta in frequenza Frequency response			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
	A	C	Z		
/Hz	/dB				
31.5	-0.2	-0.2	-0.8	0.15	±2.0
63	-0.1	-0.3	-0.4		±1.5
125	-0.2	-0.2	-0.3		±1.4
250	-0.3	-0.3	-0.3		
500	-0.2	-0.2	-0.3		
1000	0.0	0.0	0.0		±1.1
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



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
83 di/of 95

Delta OHM
Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0439-049037/1150
Fax 0439-049635/556
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 8 kHz 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.
/dBA		0.12	/dB
94.0	0.0		± 1.1
126.0	0.0		
125.0	0.0		
124.0	0.0		
119.0	0.0		
114.0	0.0		
109.0	0.0		
104.0	0.0		
99.0	0.0		
94.0	0.0		
89.0	0.0		
84.0	0.0		
79.0	0.0		
74.0	0.0		
69.0	0.0		
64.0	0.0		
59.0	0.0		
54.0	0.0		
49.0	0.0		
44.0	0.0		
39.0	0.0		
34.1	0.1	0.15	± 0.4
29.1	0.1		
28.1	0.1		
27.3	0.3		
26.3	0.3		
25.4	0.4	0.15	± 0.4
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 1 kHz al livello di riferimento 94,0 dB.

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

Campo di misura Level range	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
/dBA		0.12	/dB
32+ 137	0.1		± 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 5 dB.

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

Campo di misura Level range	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
/dBA		0.12	/dB
32+ 137	0.1		± 1.1
22+ 127	0.1		

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

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

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

Ponderazione in frequenza Frequency weighting ΔSPL FAST			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
A	C	Z		
/dB			0.15	± 0.4
0.0	-0.1	0.0		

Lo Sperimentatore
The operator
Bicolato Bernardino

Bicolato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Bonaventuri

Pierantonio Bonaventuri



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
84 di/of 95

Delta OHM
Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 049-049077150
Fax 049-049035596
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 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.
		/dB		
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		$+1.3; -3.3$

**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.
		/dB		
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 5dB 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 5dB 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.
		/dB		
8000	Singolo	0.0	0.17	± 2.4
500	% Positivo	-0.2		± 1.4
500	% Negativo	-0.2		

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

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Repenuti

Pierantonio Repenuti



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
85 di/of 95

Delta OHM
Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 049-0488977150
Fax 049-048835596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 8 di 8
Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004173
Certificate of Calibration

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

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

Parametro	Valore	Unità	Classe
1.1.1.1	94	dB	1
1.1.1.2	94	dB	1

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

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

Parametro	Valore	Unità	Classe
1.1.1.1	94	dB	1
1.1.1.2	94	dB	1

Parametro	Valore	Unità	Classe
1.1.1.1	94	dB	1
1.1.1.2	94	dB	1

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

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

Parametro	Valore	Unità	Classe
1.1.1.1	94	dB	1
1.1.1.2	94	dB	1

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
86 di/of 95

Delta OHM
Member of GHI GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Mancini, 5
25030 Casale di Salsomaggiore (PO)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-0498935596
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 1 di 5
Page 1 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004176
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue: 2022-11-03
- cliente
customer: Asdisse S.r.l. -
Via del Casale Ferranti, 85 - 00173 Roma (RM)
- destinatario
receiver: Gionfrida Dott. Salvatore -
Strada Toacanese, 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 measurement: 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



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
87 di/of 95

Delta OHM
Member of GIM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Mancini, 5
35030 Cavale di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498677150
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

2016-10-01
1.00.1.0001

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	2163695	INRIM 22-0056-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 22-0078-01

Strumenti di laboratorio Laboratory Instruments	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Sorgente A.C. - A.C. Source	HP	3245A	2631A4542
Amplificatore - Amplifier	B&K	2610	2102907
Analizz. audio - Sound Analyser	HP	8903B	2614A01627
Microfono 1/2" - 1/2" Microphone	B&K	4134	2123613
	B&K	4180	1886372

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

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

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biciato

Bernardino Biciato

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuto

Pierantonio Benvenuto



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
88 di/of 95

Delta OHM
Member of GHI GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
25030 Caselle di Selvassano (PD)
Tel. 0429-0498977150
Fax 0429-049635596
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 8
Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004176
Certificate of Calibration

Parametri ambientali
Environmental parameters

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura = $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, Pressione atmosferica = $(1013.25 \pm 35) \text{ hPa}$, Umidità relativa = $(50 \pm 10) \% \text{ U.R.}$

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 = $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, Static pressure = $(1013.25 \pm 35) \text{ hPa}$, Relative humidity = $(50 \pm 10) \% \text{ R.H.}$

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
$^\circ\text{C}$	hPa	$\% \text{ R.H.}$
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:

$$\text{SPL}_{\text{ref}} = 20 \log V_C + S_{0C} - a_T - a_P - a_H - a_{\text{p}} + 93.9794$$

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
a_T	dB	Correzione per la temperatura ambiente dB Environmental temperature correction
a_P	dB	Correzione per la pressione ambiente dB Environmental static pressure correction
a_H	dB	Correzione per l'umidità ambiente dB Environmental relative humidity correction
a_{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

Biciato Bernardina

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Pierantonio Benvenuti



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
89 di/of 95

Delta OHM
Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l., a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 049-0496977150
Fax 049-049635558
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	0.063	± 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.

$SPL_{Ref} = 20 \log V_C - S_{EC} - e_T - e_p - e_{el} - e_{vd} + 93.9794$									
S_{EC} /dB	V_C /mV	e_{TP} /dB	e_T /dB	e_p /dB	e_{el} /dB	SPL_{Ref} /dB	Δ /dB	Incetezza Uncertainty /dB	Toll. classe 1 Class 1 tol. /dB
-38.22	12.269	0.00	0.00	0.00	0.00	93.98	-0.02	0.11	± 0.4
-38.22	123.287	0.00	0.00	0.00	0.00	114.02	0.02		

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biccioni

Bernardino Biccioni

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Banderini

Pierantonio Banderini



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
90 di/of 95



Member of GIM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico

Via Mancini, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 049-04969771.50
Fax 049-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

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 Biciato

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
91 di/of 95

Delta OHM
Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Mercati, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 049-0498377150
Fax 049-049515596
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 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: Ascise S.r.l. -
Via del Casale Fenanti 85 - 00173 Roma (RM)
- destinatario
receiver: Gianfrida Dott. Salvatore -
Strada Toscanese, 55 - 01100 Viterbo (VT)

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

Si riferisce a
Referring to
- oggetto
item: Filtri acustici
- costruttore
manufacturer: Delta Ohm S.r.l.
- modello
model: HD2110L
- matricola
serial number: 22110235714
- 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Pierantonio Bervenuti



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
92 di/of 95

Delta OHM
Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Mazzini, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0439-949897/7150
Fax 0439-049635/596
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 tipica per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.
The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

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

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Riferimento Reference Standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	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 = $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, Umidità relativa = $(50 \pm 10) \% \text{U.R.}$

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 = $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, Relative humidity = $(50 \pm 10) \% \text{R.H.}$

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

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

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
93 di/of 95



Member of OHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0499577150
Fax 0039-0496355596
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
5.6	69.9	6.1	71.3
13.9	39.0	17.5	45.9
15.9	19.5	19.7	30.7
17.5	2.8	22.1	2.2
18.1	1.3	22.8	1.0
19.5	0.6	23.5	0.3
19.2	0.2	24.2	0.1
19.7	0.1	24.8	0.1
20.2	0.1	25.5	0.1
20.8	0.5	26.2	0.4
21.4	1.4	27.0	1.1
22.1	2.8	27.8	2.8
24.8	17.5	31.2	31.3
27.8	60.3	36.1	62.3
60.4	60.9	76.1	66.0
107.5	108.0	158.8	111.6

Freq. /Hz	31.5Hz /dB	Freq. /Hz	40Hz /dB	Freq. /Hz	50Hz /dB
3.6	79.5	7.2	81.3	9.1	87.8
10.2	71.4	12.8	76.9	16.2	80.8
22.1	46.3	27.8	63.4	36.1	67.9
24.8	17.8	31.2	28.5	38.4	40.0
27.8	2.8	36.1	2.8	44.2	2.8
28.1	1.1	36.2	1.0	45.6	0.9
29.8	0.8	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	49.0	0.1
32.1	0.1	40.4	0.2	50.9	0.1
33.0	0.5	41.6	0.4	52.4	0.3
34.0	1.0	42.8	1.0	54.3	1.0
35.1	2.8	44.2	2.8	55.7	3.0
38.4	36.3	49.0	40.3	62.5	40.3
44.2	56.5	55.7	61.0	70.2	63.9
66.9	100.2	120.5	104.6	132.3	132.3
109.8	138.2	214.0	111.8	209.6	134.6

Freq. /Hz	63Hz /dB	Freq. /Hz	80Hz /dB	Freq. /Hz	100Hz /dB
11.5	69.3	14.5	61.6	16.3	56.7
20.4	64.9	20.7	50.8	22.3	56.4
44.2	58.8	55.7	64.0	70.2	69.5
49.0	42.4	62.5	41.5	76.7	52.3
55.7	3.2	70.2	3.3	88.4	3.1
57.5	1.1	72.4	1.0	91.2	0.8
59.3	0.4	74.6	0.3	94.0	0.3
60.9	0.3	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	101.8	0.2
66.0	0.3	83.2	0.3	104.8	0.3
68.0	1.0	86.7	0.9	107.9	0.8
70.2	3.2	89.4	3.2	111.4	3.2
78.7	48.3	99.2	62.2	126.0	67.2
88.4	71.1	115.4	74.9	140.3	60.0
101.8	107.9	241.7	108.2	204.5	106.4
209.7	112.8	428.0	112.5	639.2	108.3

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Pierantonio Benvenuti



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R28_02**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
94 di/of 95

Delta OHM
Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzone (PD)
Tel. 0439-0498972150
Fax 0439-049833596
e-mail: info@deltohm.com
Web Site: www.deltohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
ELECTROACOUSTIC MEASUREMENTS LABORATORY

Pagina 4 di 7
Page 4 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004175
Certificate of Calibration

Freq. /Hz	125Hz /dB	Freq. /Hz	160Hz /dB	Freq. /Hz	200Hz /dB
25.0	95.1	20.0	95.5	36.5	95.9
40.7	96.3	31.3	96.0	64.0	97.4
65.4	73.2	111.4	70.3	140.3	64.3
99.2	99.1	125.0	96.1	157.5	62.3
111.4	3.0	145.3	3.1	176.8	3.2
114.8	0.7	144.8	0.7	182.4	0.6
118.6	0.1	148.1	0.2	187.9	0.1
121.7	0.0	150.4	0.1	193.3	0.0
126.0	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	61.3	188.4	65.7	250.0	66.7
176.8	88.6	222.7	89.8	280.6	84.0
383.7	106.1	483.4	106.3	629.1	106.5
578.3	111.0	685.9	106.0	1078.4	110.3

Freq. /Hz	1kHz /dB	Freq. /Hz	1.25kHz /dB	Freq. /Hz	1.6kHz /dB
184.0	85.0	231.9	90.0	282.1	92.3
325.8	84.1	410.0	86.8	517.1	87.9
507.1	73.3	660.9	76.9	1122.9	84.9
793.7	95.2	1000.0	96.0	1259.9	92.5
890.9	3.2	1122.5	3.0	1414.3	3.2
918.3	0.8	1166.3	0.8	1488.3	0.7
947.0	0.2	1193.2	0.1	1505.3	0.2
973.9	0.1	1227.1	0.0	1546.0	0.1
1000.0	0.0	1259.9	0.0	1587.4	0.0
1038.8	0.0	1293.0	0.0	1629.9	0.1
1066.9	0.1	1330.4	0.1	1676.2	0.2
1087.8	0.7	1370.5	0.6	1726.7	0.7
1122.5	3.1	1414.3	3.1	1781.8	3.3
1259.9	61.5	1587.4	65.6	2000.0	69.5
1414.3	88.4	1781.8	89.8	2344.0	93.1
3069.6	105.1	3867.4	104.1	4872.6	103.3
5496.7	105.3	6947.3	104.3	8927.1	103.5

Freq. /Hz	250Hz /dB	Freq. /Hz	315Hz /dB	Freq. /Hz	400Hz /dB
46.0	94.4	58.0	89.8	73.0	91.3
81.4	93.2	102.6	90.1	129.3	83.1
176.8	89.3	222.7	85.7	280.6	87.2
398.4	66.3	286.0	26.8	315.0	40.0
222.7	3.1	280.6	2.4	363.6	2.7
229.6	0.6	289.6	0.9	364.8	0.6
230.8	0.0	298.5	0.3	375.9	0.2
243.5	0.0	306.8	0.1	386.5	0.0
250.0	0.0	315.0	0.0	396.9	0.0
256.2	0.0	323.4	0.0	407.0	0.0
304.0	0.1	332.0	0.2	419.1	0.2
271.9	0.6	342.6	0.7	431.7	0.9
380.5	3.3	353.5	2.4	445.4	2.9
315.0	83.0	396.9	40.0	500.0	40.4
353.5	107.8	445.4	60.7	561.2	63.9
387.4	106.5	500.0	123.8	630.0	104.1
1306.7	107.8	1711.8	106.0	2159.8	106.3

Freq. /Hz	2kHz /dB	Freq. /Hz	2.5kHz /dB	Freq. /Hz	3.15kHz /dB
388.0	93.4	463.7	96.1	554.3	91.7
451.6	87.9	620.9	81.6	1034.3	83.0
1416.2	88.2	1781.8	83.7	2244.9	87.1
1987.4	66.3	2000.0	26.4	2519.9	40.1
1781.8	3.2	2244.9	2.4	2626.4	2.8
1836.6	0.6	2316.3	0.9	2616.7	0.9
1894.0	0.1	2386.3	0.2	2606.6	0.3
1947.9	0.0	2454.2	0.1	2690.1	0.0
2000.0	0.0	2519.9	0.0	2774.9	0.0
2056.9	0.1	2607.9	0.0	3006.9	0.1
2111.9	0.2	2690.9	0.2	3362.4	0.2
2170.9	0.7	2741.0	0.8	3483.4	0.8
2244.9	3.3	2829.4	2.4	3866.6	3.0
2519.9	92.7	3174.9	39.9	4800.0	43.5
2826.4	102.9	3593.0	60.9	4489.8	63.9
6139.1	102.1	7734.8	100.0	8745.2	99.4
10669.5	102.2	12694.7	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	146.0	81.8
162.9	80.7	205.2	72.4	258.0	78.8
363.6	58.3	445.5	63.9	561.2	66.4
396.9	42.1	500.0	41.6	630.0	53.1
445.5	2.9	561.2	3.1	720.1	3.0
468.7	0.9	579.1	0.9	729.7	0.7
473.9	0.2	596.6	0.2	751.7	0.2
487.0	0.0	613.5	0.1	773.0	0.0
600.0	0.0	630.0	0.0	788.7	0.0
613.4	0.0	646.8	0.0	814.9	0.1
628.0	0.1	666.2	0.2	838.1	0.2
643.9	0.8	686.2	0.8	863.4	0.8
661.2	2.9	707.1	3.2	890.9	3.2
830.0	45.0	793.7	62.2	1000.0	56.9
757.1	70.6	890.9	74.4	1122.5	79.9
1534.8	105.1	1933.7	104.3	2430.3	103.5
2717.4	106.4	3423.7	105.9	4313.5	105.9

Freq. /Hz	4kHz /dB	Freq. /Hz	5kHz /dB	Freq. /Hz	6.3kHz /dB
736.0	95.5	907.3	90.2	1188.3	88.9
1303.1	84.1	1641.8	83.9	2006.6	82.6
2026.4	58.4	2503.6	64.0	4489.9	69.3
3174.9	42.1	4000.0	41.6	6099.7	58.1
3963.6	2.9	4489.9	3.1	9999.9	2.9
3677.3	0.9	4633.1	0.8	9637.3	0.7
3798.1	0.2	4772.7	0.2	9013.2	0.1
3895.9	0.0	4908.4	0.1	9184.1	0.0
4000.0	0.0	5039.7	0.0	9349.8	0.0
4107.0	0.0	5174.5	0.0	9519.5	0.1
4223.8	0.2	5331.6	0.2	9704.8	0.2
4351.0	0.8	5482.0	0.8	9906.8	0.8
4489.9	2.9	5656.8	3.1	7137.2	3.1
6099.7	45.1	6349.6	52.2	8000.0	56.9
9696.8	70.8	7137.2	74.4	9979.7	73.8
12278.2	98.7	15466.6	97.9	19460.4	96.4
21799.0	99.4	27889.9	98.9	29638.6	97.2

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Pierantonio Benvenuti



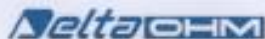
iCube Development I6 s.r.l.



CODE: VOG-PV001-R28_02

PROJECT: VOGHIERA PV 001

PAGINA - PAGE
95 di/of 95



Member of GIM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Capole di Selva (PD)
Tel. 0429-0496771/50
Fax 0429-0496155/6
e-mail: info@deltohm.com
Web Site: www.deltohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Laboratorio Misure di Electroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

124/124/124/124
124/124/124/124

Pagina 5 di 7
Page 5 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004175
Certificate of Calibration

Freq. /Hz	8kHz /dB	Freq. /Hz	10kHz /dB	Freq. /Hz	12.5kHz /dB
1472.5	87.8	1854.8	85.5	2386.7	83.8
2006.2	81.1	3283.7	79.3	4127.1	77.3
2656.9	73.3	7127.3	70.5	8679.7	64.4
3349.6	55.3	8300.0	56.0	10079.4	62.4
7127.3	3.2	9879.7	5.1	11313.7	5.1
7364.6	0.8	10063.2	0.8	11674.6	0.8
7576.2	0.3	9545.4	0.2	12036.4	0.1
7791.5	0.1	9916.7	0.1	12398.3	0.0
8006.0	0.0	10079.4	0.0	12699.2	0.0
8214.1	0.1	10349.1	0.1	13039.0	0.1
8447.9	0.2	10643.2	0.2	13409.8	0.2
8702.1	0.7	10963.9	0.7	13813.7	0.7
8979.7	3.2	11313.7	3.2	14254.4	3.2
10079.4	61.5	12699.2	65.7	16000.0	69.7
11313.7	97.3	14254.4	88.7	17999.3	90.8
24806.4	95.2	32839.1	95.4	39999.3	93.7
43477.3	38.0	54770.7	35.4	69210.9	34.1

Freq. /Hz	16kHz /dB	Freq. /Hz	20kHz /dB
2944.0	81.5	3703.2	79.5
5212.5	75.5	6567.3	73.7
11313.8	87.7	14254.4	88.9
12699.2	65.3	16000.0	73.1
14254.4	3.2	17255.4	3.1
14709.1	0.6	18532.3	0.5
15152.3	0.2	19060.7	0.1
15593.0	0.0	19633.4	0.0
16000.0	0.0	20158.7	0.0
16408.2	0.1	20698.2	0.0
16895.0	0.2	21296.4	0.1
17404.2	0.7	21967.9	0.6
17959.4	3.2	22627.4	2.9
20158.7	75.7	25398.4	78.6
22627.4	93.1	28528.7	89.3
43112.8	92.9	61878.5	91.1
69935.8	92.9	109667.5	90.6

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.

Filter /Hz	Freq. /Hz	$\Delta\epsilon$ /dB	Filter /Hz	Freq. /Hz	$\Delta\epsilon$ /dB
	16.8	0.0		800.0	0.0
20	18.2	0.0	830	813.5	0.0
	21.4	0.5		886.2	-0.1
	19.7	0.5		935.0	-0.1
25	24.2	0.0	800	773.0	0.0
	27.0	0.5		863.4	-0.2
	24.8	0.5		793.7	-0.2
31.5	30.4	-0.1	1000	973.0	0.0
	34.0	0.4		1067.8	-0.0
	31.2	0.4		1000.0	-0.0
40	38.5	-0.1	1250	1227.1	0.0
	42.8	0.0		1370.0	-0.1
	39.4	0.3		1259.4	-0.1
50	48.3	-0.1	1600	1546.0	0.0
	54.0	-0.1		1726.7	-0.2
	49.6	-0.1		1597.4	-0.2
63	60.9	-0.1	2000	1947.9	0.0
	68.0	-0.2		2175.5	0.0
	62.5	-0.2		2000.0	0.0
80	76.7	-0.1	2500	2454.2	0.0
	85.7	-0.1		2781.0	0.4
	78.7	-0.1		2516.9	0.4
100	96.6	-0.1	3150	3062.1	0.0
	107.9	-0.1		3453.4	0.1
	89.2	-0.1		3174.5	0.1
125	121.7	0.0	4000	3895.9	0.0
	136.0	-0.1		4351.2	0.0
	126.0	-0.1		4000.0	0.0
160	153.4	0.1	5000	4909.4	0.0
	171.3	-0.2		5482.0	0.0
	157.5	-0.2		5039.7	0.0
200	185.3	0.0	6300	6184.1	0.0
	216.8	-0.1		6908.9	-0.1
	196.4	-0.1		6349.0	-0.1
250	245.3	0.0	8000	7791.5	0.0
	271.8	0.2		8702.1	-0.1
	250.0	0.2		8000.0	-0.1
315	306.8	0.0	10000	9916.7	0.0
	342.0	0.0		10663.9	-0.1
	315.0	0.0		10079.4	-0.1
400	395.5	0.0	12500	12368.3	0.0
	431.7	0.1		13813.7	-0.2
	395.0	0.1		12598.2	-0.2
500	487.0	0.0	16000	15883.0	0.0
	543.9	0.0		17404.2	-0.1

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Pierantonio Benvenuti