

iCube Development 16 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGE
1 di/of 83

TITLE: Valutazione previsionale di impatto acustico

AVAILABLE LANGUAGE: **IT**

ADDENDUM 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)

File: VOG-PV001-R39_00_Addendum Relazione di Impatto Acustico.docx

00	30/07/2026	Emissione Definitiva	S. Gionfrida	C. Parrello	L.Spaccino
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
CLIENT CODE					
VOG-PV001-R39_0A					
PROJECT		TYPE	PROGR.		REV
VOG-PV001		R	39		00
CLASSIFICATION		UTILIZATION SCOPE			
Company		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-R39_00

PROJECT: VOGHIERA PV 001

PAGINA - PAGE
2 di/of 83

INDICE

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	5
3. DEFINIZIONI	6
4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO OGGETTO DELLA PRESENTE PERIZIA	9
5. NORMATIVE E REGOLAMENTI ACUSTICI VIGENTI NELL'AREA	14
6. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA ANTE - OPERAM E RUMORE RESIDUO	19
7. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA POST - OPERAM E RUMORE AMBIENTALE	43
8. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA POST - OPERAM IN FASE DI COSTRUZIONE	55
ALLEGATO 1 – AUTOCERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE	67
ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA FONOMETRO	68



1. Premessa

Il presente documento costituisce l'Addendum allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al progetto dell'impianto agrivoltaico avanzato denominato "Voghiera", proposto da iCube Development 16 S.r.l. nei Comuni di Voghiera (FE) e Ferrara (FE).

L'Addendum è stato predisposto al fine di integrare il quadro progettuale e ambientale già oggetto del SIA, comprensivo della Valutazione previsionale di impatto acustico, presentato nell'ambito del procedimento autorizzativo dell'impianto agrivoltaico, includendo le opere di rete funzionali alla connessione dell'iniziativa alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), sviluppate e condivise nell'ambito del Progetto Tecnico delle Opere (PTO).

In particolare, il presente documento riguarda la realizzazione dell'ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica della RTN a 380/132 kV denominata "Ferrara Focomorto", ubicata nel Comune di Ferrara (FE), e del collegamento elettrico in doppia antenna tra il nuovo ampliamento e la sezione a 132 kV della stazione esistente. Tali infrastrutture costituiscono opere indispensabili per l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dall'impianto agrivoltaico e risultano pertanto strettamente funzionali all'esercizio dell'iniziativa.

Il presente Addendum non sostituisce il SIA già predisposto per l'impianto agrivoltaico e per le relative opere di connessione originariamente previste, ma ne costituisce un'integrazione limitatamente alle nuove opere di rete, approfondendone gli aspetti progettuali, localizzativi, vincolistici e ambientali, al fine di valutare gli effetti potenzialmente riconducibili alla loro realizzazione ed esercizio.

Nello specifico della Valutazione previsionale di impatto acustico, il presente studio integrativo è stato redatto secondo i principi e le finalità della normativa vigente in materia di Valutazione di Impatto Acustico, ai sensi 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 Ferrara (FE) adottato con delibera consigliere P.G. 51768 del 09/11/2015 e successivamente approvato con delibera consigliere P.G. 55548/16 del 04/07/2016 (variante approvata con delibera consigliere P.G. 139299/17 del 11/12/2017). La documentazione di impatto acustico deve contenere la valutazione comparativa tra lo scenario con assenza (ante-operam) e quello con presenza delle opere e attività (post-operam), in relazione a recettori sensibili (immobili ti tipo abitativo, aree di aggregazione antropica, ecc...) potenzialmente disturbati dalle immissioni riconducibili ai cicli produttivi della stessa attività.



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: VOG-PV001-R39_00

PROJECT: VOGHIERA PV 001

PAGINA - PAGE
4 di/of 83

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"*;
- Piano di Classificazione Acustica Comunale del Comune di Ferrara, adottato con delibera consigliere P.G. 51768 del 09/11/2015 e successivamente approvato con delibera consigliere P.G. 55548/16 del 04/07/2016 (variante approvata con delibera consigliere P.G. 139299/17 del 11/12/2017), il tutto 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.



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 - L_r.

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 - L_a.

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 Stazione Elettrica 132/36 KV quale ampliamento satellite della Stazione Elettrica RTN 380/132 KV Ferrara Focomorto e costituisce l'Addendum alla Valutazione Previsionale di Impatto Acustico redatta in relazione al progetto dell'impianto agrivoltaico avanzato denominato "Voghiera", proposto da iCube Development 16 S.r.l. nei Comuni di Voghiera (FE) e Ferrara (FE).

Tali interventi risultano funzionali alla connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale degli impianti di produzione da fonte rinnovabile previsti nell'area, secondo quanto previsto dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) rilasciata da Terna

L'area interessata dall'intervento è ubicata nella parte nordorientale della Regione Emilia-Romagna, in prossimità del Comune di Ferrara (FE), ad una quota media sul livello del mare di circa 3 metri, come di seguito indicato in Figura n.1.



Figura 1 – Ubicazione Geografica

L'ampliamento della stazione elettrica sarà realizzato mediante un nuovo impianto di trasformazione 132/36 kV sviluppato in configurazione satellite rispetto alla stazione esistente,

soluzione resa necessaria dall'assenza di spazi disponibili all'interno del sedime della SE "Ferrara Focomorto". La nuova stazione sarà costituita da una sezione a 132 kV e da una sezione a 36 kV collegate tra loro tramite tre terne di trasformatori monofase 132/36 kV da 250 MVA ciascuna. La sezione a 132 kV comprenderà gli stalli linea necessari per il collegamento con la stazione esistente, gli stalli trasformatori e le apparecchiature elettriche di comando, protezione e misura conformi agli standard unificati Terna. L'area complessivamente occupata dalla nuova stazione sarà pari a circa 27.390 m², come di seguito riportato in Figura n° 2.



Figura 2 - Area della Stazione Elettrica di Trasformazione 132/36 kV RTN e relativo cavidotto di connessione

La futura Stazione Elettrica di Trasformazione 132/36 kV RTN sarà composta da una sezione a 132 kV e da una sezione a 36 kV connesse tra loro mediante tre terne di trasformatori monofase 132/36 kV ciascuna di potenza pari a 250 MVA.

La Se RTN futura avrà una conformazione pressoché quadrata con dimensioni di 165m x 166m ed occuperà un'area di 27.390 m² (compresa la viabilità perimetrale). Dal punto di vista orografico l'area si presenta con una conformazione pianeggiante ed il piano di stazione sarà a quota di circa 4.80m slm. La sezione a 132 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- N.1 sistema a doppia sbarra;
- N.2 stalli linea in cavo per il collegamento in doppia antenna con l'esistente stazione a 380/132 kV denominata "Ferrara Focomorto"
- N.2 passi sbarra per parallelo
- N.5 stalli linea disponibili



- N.3 stalli TR 132/36 kV

Di seguito, in Figura n.3, si riporta una sezione orizzontale della futura Stazione Elettrica satellite in progetto.

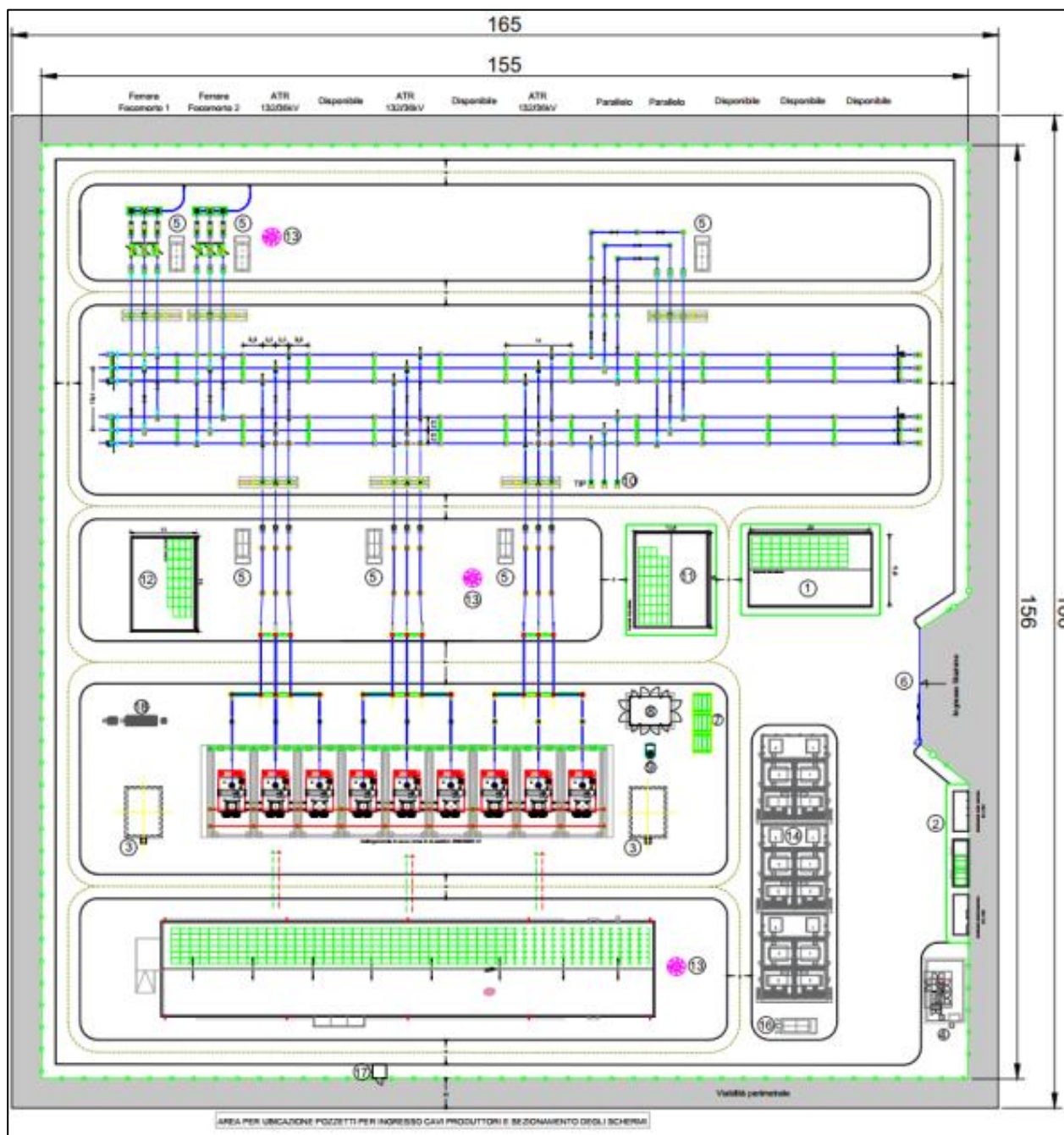


Figura 3 - Stazione Elettrica di Trasformazione 132/36 kV RTN

All'interno della stazione saranno inoltre presenti i fabbricati destinati ad ospitare i sistemi di comando e controllo, i servizi ausiliari, i quadri della sezione a 36 kV, i locali destinati alle telecomunicazioni e le ulteriori apparecchiature necessarie all'esercizio dell'infrastruttura. Il progetto prevede altresì la realizzazione delle opere accessorie, quali la viabilità interna, la rete di



terra, il sistema di drenaggio delle acque meteoriche, le recinzioni perimetrali e gli impianti di illuminazione.

Nell'impianto sarà prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- **Edificio Comandi:** L'edificio contiene i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi igienici per il personale di manutenzione, nonché un deposito;
- **Edificio servizi Ausiliari:** L'edificio ospiterà le batterie, i quadri MT e BT in cc e ca per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza;
- **Edificio Quadri 36kV:** edificio atto ad ospitare i quadri della sezione 36 kV afferente a tre terne di trasformatori monofasi 132/36 kV;
- **Edificio di consegna MT/TLC:** destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni;
- **Edificio Magazzino:** Utilizzato quale rimessaggio per apparecchiature di scorta e attrezzature, anche di dimensioni notevoli, in buone condizioni.
- **Chioschi:** destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici
- **Copertura GE:** Il gruppo elettrogeno (GE) sarà ubicato in adiacenza al fabbricato servizi ausiliari, sotto tettoia opportunamente progettata in forma modulare al fine di garantire un agevole smontaggio per eventuali sostituzioni della macchina

Le principali apparecchiature costituenti l'impianto sono: interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti:

- Tensione massima sezione 132 kV 145 kV
- Tensione massima sezione 36 kV 40,5 kV
- Frequenza nominale 50 Hz

La sezione a 132 KV avrà le seguenti caratteristiche:

- Correnti limite di funzionamento permanente:
- sbarre 2.000 A
- stalli linea 1.200 A
- Potere di interruzione interruttori 40 kA
- Corrente di breve durata 40 kA
- Condizioni ambientali limite -15/+40°C
- Salinità di tenuta superficiale degli isolamenti 40 g/l



La sezione a 36 KV avrà le seguenti caratteristiche:

- Potere di interruzione interruttori 25 kA
- Corrente di breve durata 20 kA
- Condizioni ambientali limite -15/+40°C

Per realizzare la trasformazione a 36 kV, il macchinario sarà costituito da n. 3terne di trasformatori monofase 132/36 kV a doppio secondario, le cui caratteristiche principali sono:

- Potenza nominale 250/125/125 MVA
- Tensione nominale 132/36/36 kV
- Vcc % 19% - 19%
- Raffreddamento OFAF
- Gruppo vettoriale e schema di collegamento Yn/d/d

Di seguito in Figura n.4 si riportano i profili verticali degli Stalli ATR 132/36 KV, con l'inquadramento dei Trasformatori MT/AT.

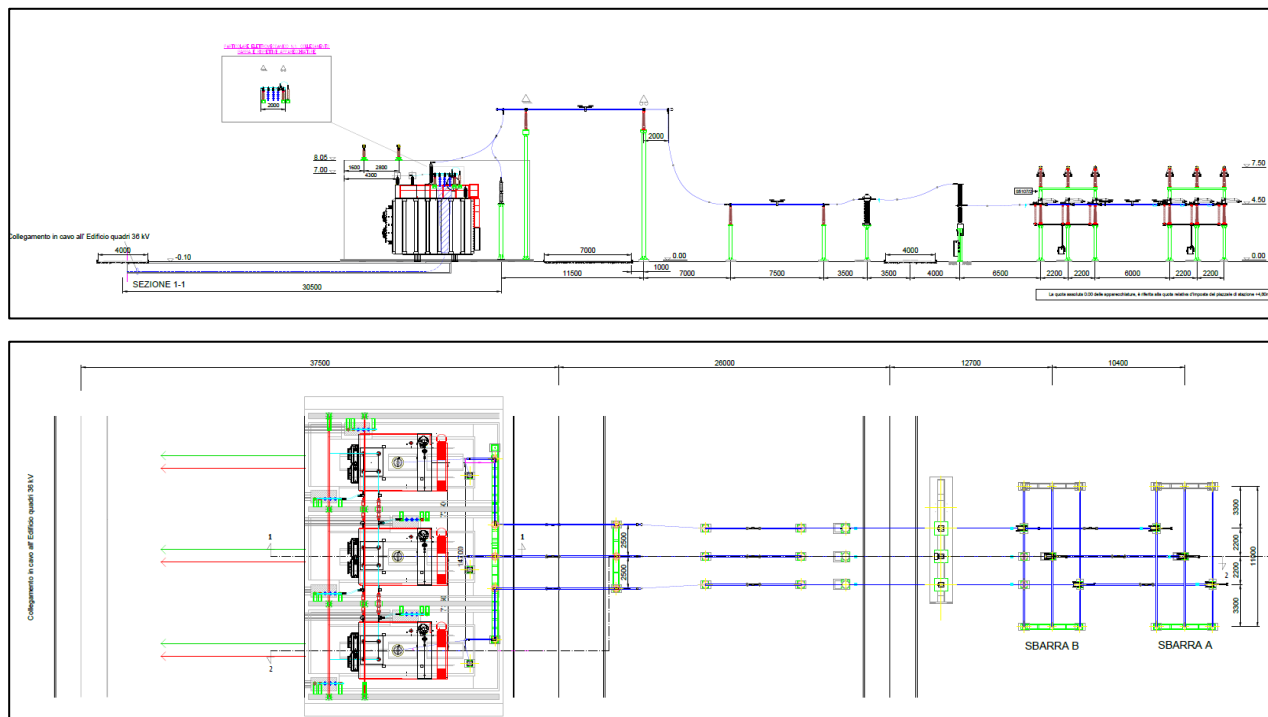


Figura 4 - Sezioni Stalli ATR 132/36 KV

Il collegamento tra la nuova stazione e la SE esistente sarà realizzato mediante due raccordi in cavo interrato a 132 kV sviluppati prevalentemente lungo viabilità esistente e corridoi infrastrutturali compatibili con il contesto territoriale attraversato. Ciascun raccordo avrà una lunghezza di circa 2,9 km e sarà costituito da cavi unipolari isolati in XLPE, posati generalmente in trincea interrata ad una profondità di circa 1,6 m dal piano campagna. Oltre ai cavi di energia, il sistema comprenderà le fibre ottiche per le telecomunicazioni e i sistemi di monitoraggio necessari al corretto esercizio dell'infrastruttura.



5. Normative e Regolamenti Acustici vigenti nell'Area

L'area in cui si prevede la realizzazione della Stazione Elettrica Satellite SE 132/36 KV si colloca nel territorio comunale di Ferrara (FE), in prossimità della Stazione Elettrica Terna denominata "FOCOMORTO", a poca distanza dal centro abitato di Ferrara.

Il Comune di Ferrara ha provveduto alla classificazione acustica comunale come previsto dalla Normativa in materia, partendo dalla mappatura degli isolati definiti nel RUE e dalle classi acustiche definite nel PSC, con il supporto di banche dati in possesso dell'amministrazione, sopralluoghi e dati provenienti da valutazioni impatto acustico. La classificazione acustica comunale è stata adottata con delibera consiliare P.G. 51768 del 09/11/2015 e successivamente approvata con delibera consiliare P.G. 55548/16 del 04/07/2016 (variante approvata con delibera consiliare P.G. 139299/17 del 11/12/2017), il tutto 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.

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.

Tabella 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 Figura n.5 si riporta un estratto della cartografia come da PSC con indicata l'area di intervento prevista e la relativa classe acustica assegnata.

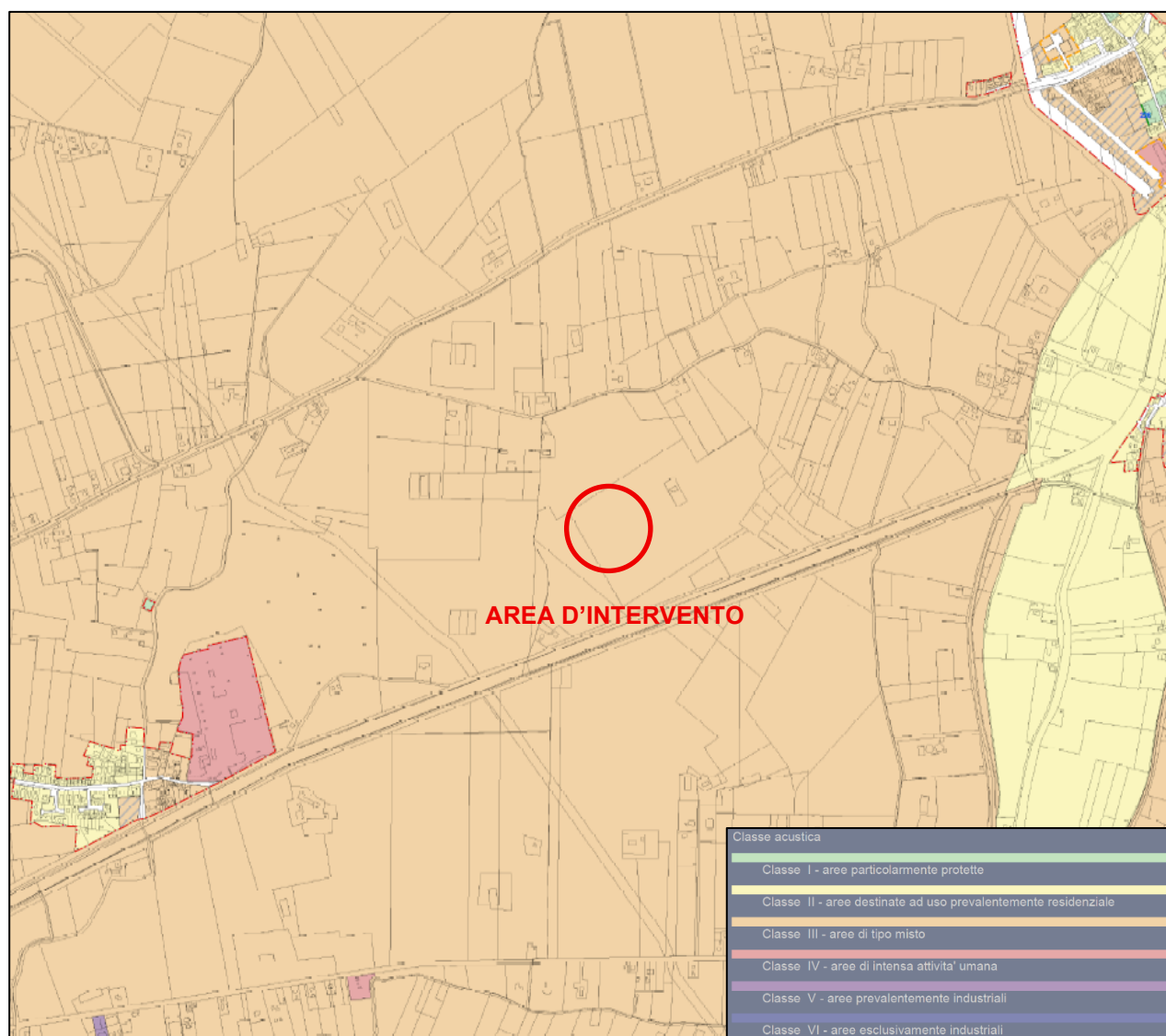


Figura 5 - Estratto Tav. del Piano di Classificazione acustica del Comune di Ferrara e relativa Legenda

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:

- il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) – in periodo diurno –, oppure a 40 dB(A) – in periodo notturno;



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
17 di/of 83

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).

I sensi delle norme oggi vigenti, 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.

Il rilascio del permesso a costruire è sempre subordinato alla presentazione della 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 della Stazione Elettrica Satellite SE di cui alla presente relazione. La documentazione dovrà essere predisposta conformemente a quanto indicato nella DGR 673/2004.

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.

Il Comune di Ferrara, in attuazione degli obblighi derivanti dalla normativa nazionale e regionale, ha provveduto all'approvazione di un proprio Regolamento che disciplina le attività rumorose (Del. Cons. PG. 84289 del 25.11.2014).

Il Regolamento adottato disciplina le competenze comunali in materia di inquinamento acustico ai sensi degli articoli 6, 8 e 14 della Legge n. 447 del 26.10.1995 e ai sensi dell'art 10 della Legge regionale 15/2001. Il presente Regolamento disciplina, inoltre, ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge n. 447 del 26.10.1995 e dell'art. 11 della Legge regionale 15/2001, la deroga ai limiti di rumore per l'esercizio delle attività di cantiere, delle manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, qualora comportino l'impiego di sorgenti sonore o effettuino operazioni rumorose nonché di altre particolari attività rumorose. Gli



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
18 di/of 83

aspetti connessi con la fase di realizzazione e dunque di attività a carattere temporaneo saranno approfondite successivamente al capitolo dedicato alla fase di costruzione e cantierizzazione dell'area di intervento. Sarà invece di seguito riportato quanto previsto in relazione ad attività produttive al cui interno sono previste sorgenti sonore.

Ai sensi dell'Art. 7 del Regolamento Comunale, lo svolgimento di attività di cui alla presente valutazione, ai sensi del presente Regolamento, è subordinato ai seguenti titoli abilitativi:

- Comunicazione di rispetto dei valori di emissione e immissione di rumore di cui all'art. 8;
- Autorizzazione Unica Ambientale, ai sensi del DPR del 13 marzo 2013 n.59, di cui all'art. 9.

Preso atto che il presente Progetto rientrerà tra quelli soggetti ad Autorizzazione Unica, i riferimenti saranno quelli riportati all'Art.9 del regolamento comunale. La domanda per ottenere l'autorizzazione deve essere presentata allo Sportello Unico per le Attività Produttive in formato telematico secondo le disposizioni del D.P.R. 13 marzo 2013 n 59 e deve contenere la documentazione di Previsione d' Impatto Acustico.

La Valutazione previsionale di impatto acustico dovrà essere redatta in conformità alle disposizioni della D.G.R ER n.673/2004



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 25 e 26/06/2026, 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 destinati a seminativo irriguo, in cui sono presenti alcuni fabbricati di natura abitativa solo in corrispondenza di strade di collegamento, ovvero a nord lungo la SP20 Via Ferriani, che dista circa 350 m dall'area destinata alla realizzazione della futura stazione elettrica satellite SE. A sud circola il fiume Po di Volano, un antico ramo del fiume Po che giunge fino al centro cittadino di Ferrara e si collega alla Darsena di Ferrara. A sud ovest si trova la Stazione Elettrica Terna "Ferrara Focomorto" ed a seguire la periferia est di Ferrara con diversi nuclei abitativi, tra cui la frazione di Focomorto.

Dal punto di vista della viabilità locale, sono presenti diverse strade vicinali comunali, dove circolano pochi mezzi, ad eccezione della SP22 che corre a circa 1200 m in direzione est ed alla SP20 che circola a circa 800 m in direzione nord.

La localizzazione delle Postazioni di misura Pn, 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 Figura n.6..

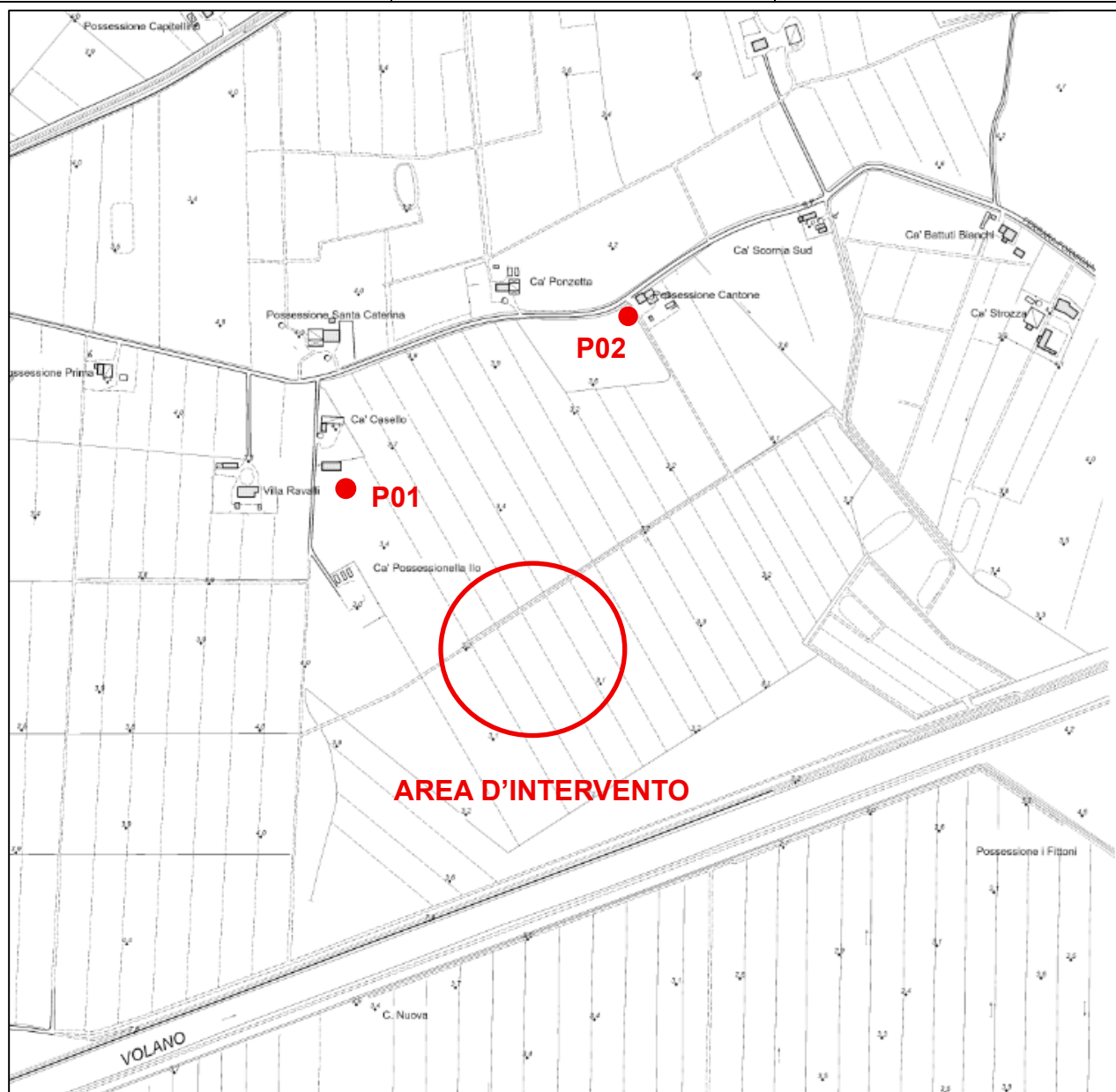


Figura 6 - Postazioni di Misura fonometrica Ante Operam

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 alla fauna locale, soprattutto insetti in questo periodo dell'anno.

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 18/11/2024, come da certificati di taratura: LAT 227/3890 e LAT 227/3891, 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

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-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
23 di/of 83

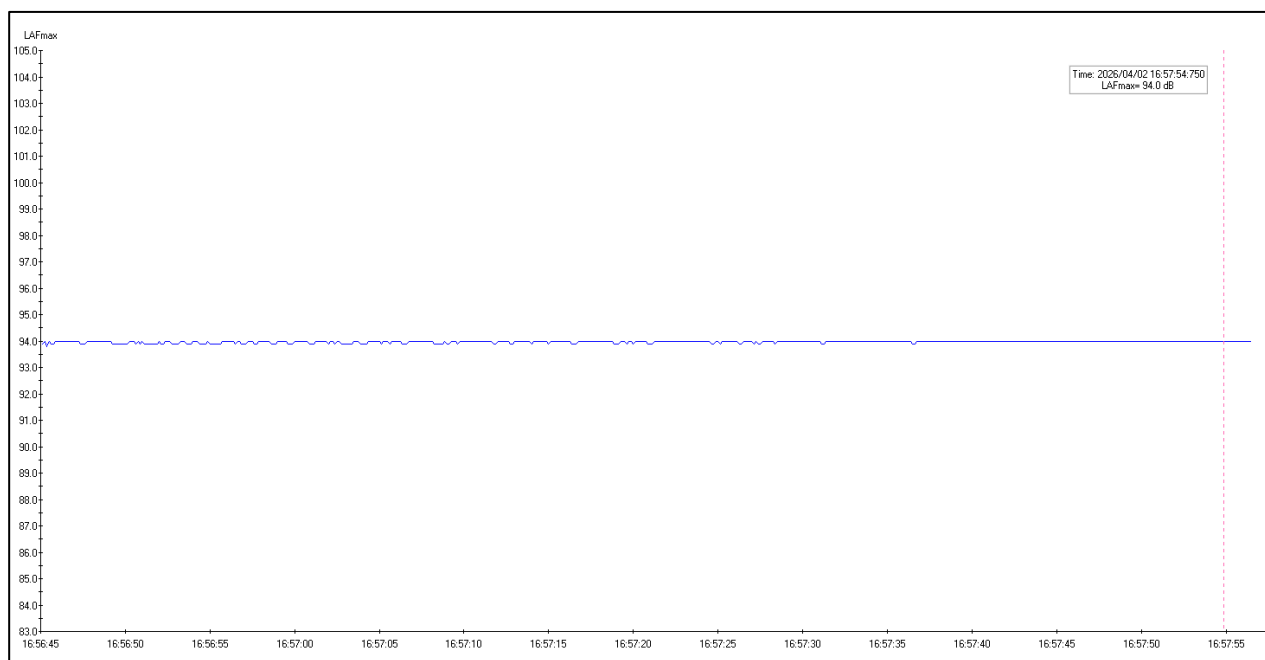
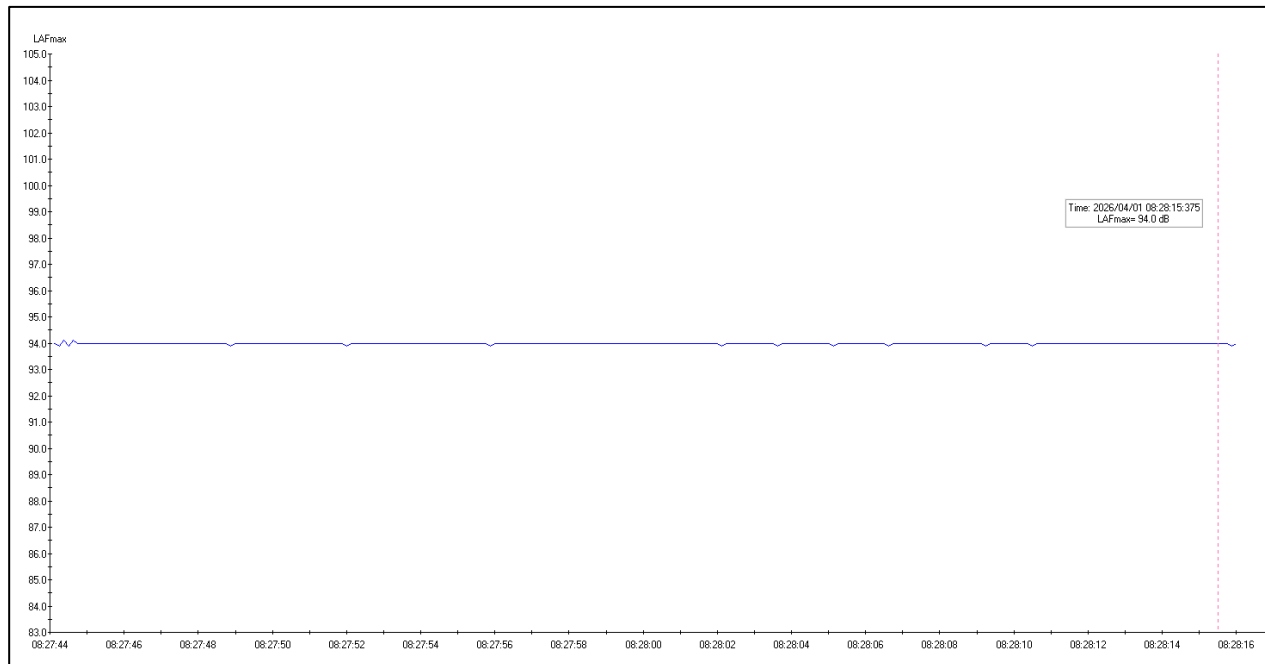


Figura 7 - Taratura Fonometro Ante Operam – Cal. 94,0 dB - Taratura Fonometro Post Operam – Cal. 93,9 dB



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
24 di/of 83

Postazione P1 (Comune di Ferrara - Località Ponte Ferriani)

Numero di misure eseguite: <u>6</u>	Postazioni: 2
Misura numero: 1	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>25/06/2025</u>	Ora di inizio: 16:39:34
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un capannone commerciale facente parte di un immobile composto da tre fabbricati, di cui due di natura abitativa multipiano. Il fonometro è stato collocato su terreno libero a sud dello stesso capannone commerciale, con il microfono posto a 1,7 m di altezza su apposito treppiedi telescopico e direzionato verso sud, ovvero in direzione della futura area di intervento.

Annotazioni

Sorgente principale: Avifauna locale + ortoteri
Sorgenti secondarie: Circolazione mezzi lungo Via Ferriani + Passaggi di aerei in quota

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 11.695065° Latitudine: 44.841419° S.l.m.: 4 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Est – Sud Est Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s
Temperatura T: 35°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 49.1 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 52.0 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 96.9 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Notarfonso Federico

Fonometro

HD2110L

Calibratore

HD2020

Microfono

377B02



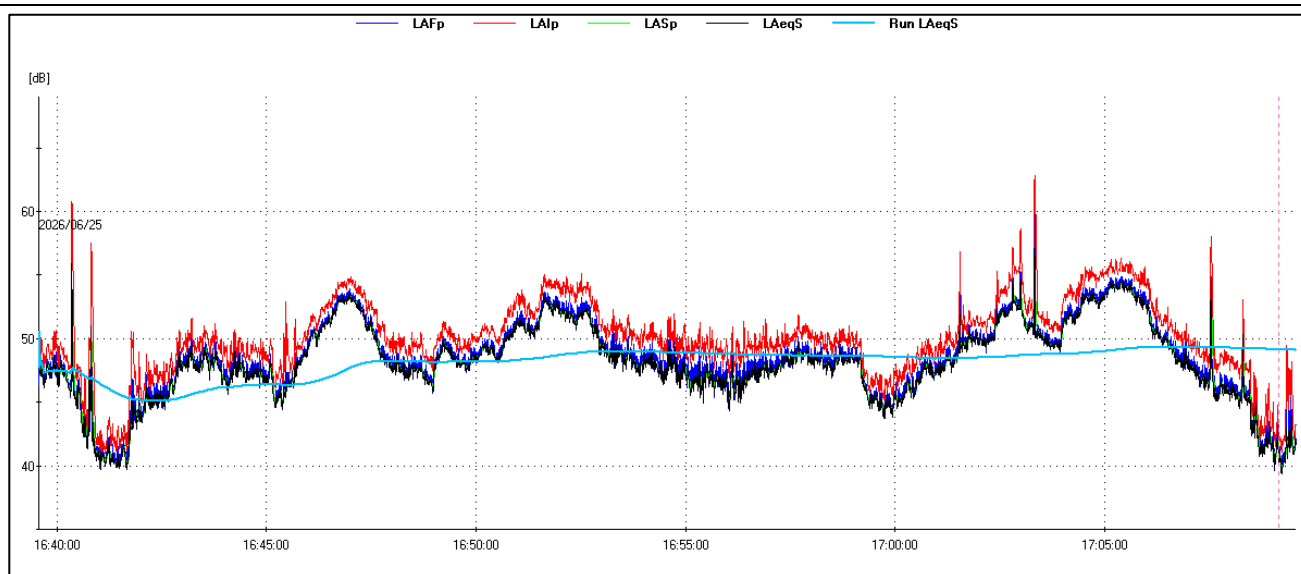
iCube Development I6 s.r.l.



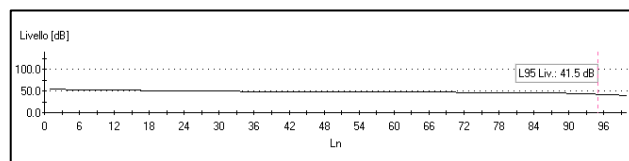
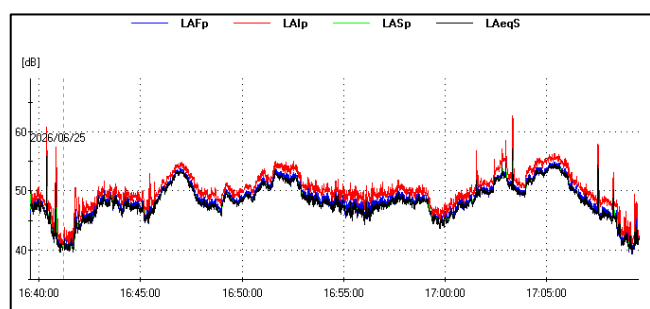
CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
25 di/of 83

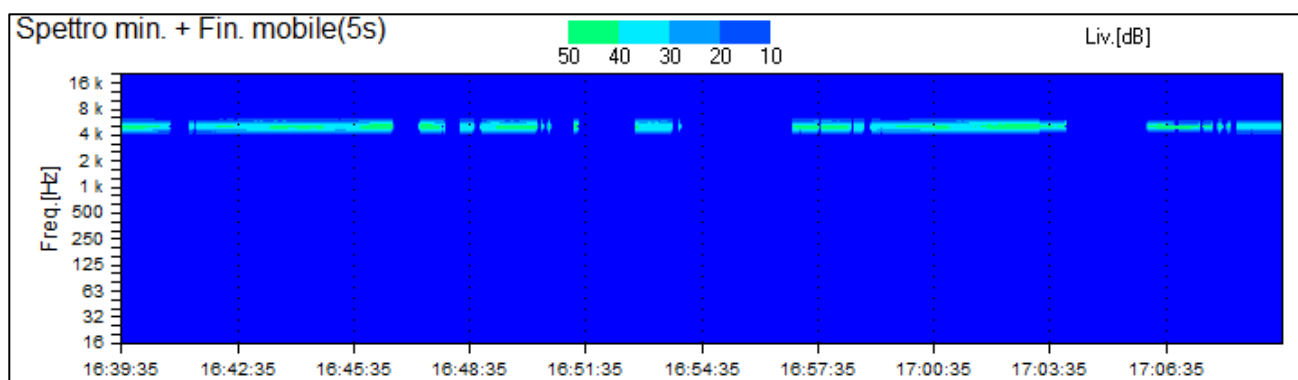


Andamento LAeq P1 – Ante Operam Day (Pomeriggio)

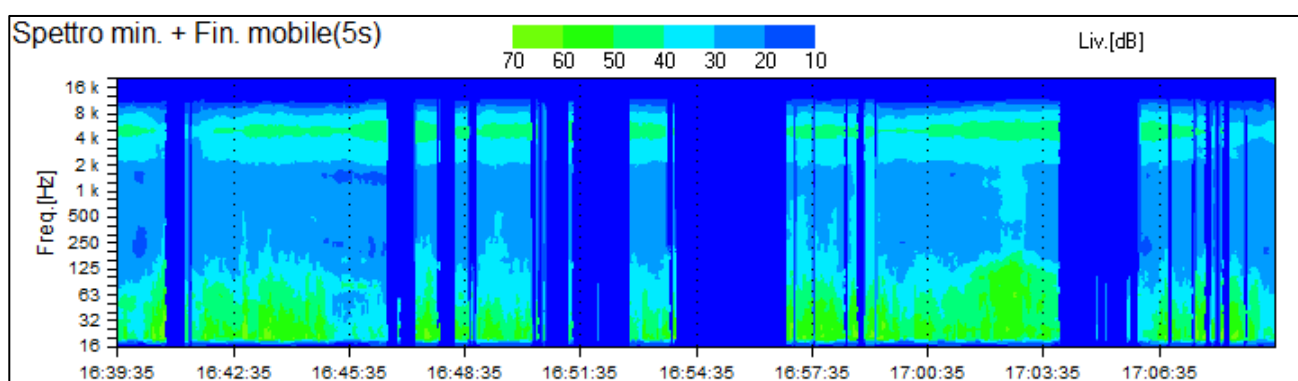


Componenti Impulsive Misura P1 – Nessuna correzione al LAeq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P1 – Correzione al LAeq: Kt = + 3 dB(A) per CT persistente da 5000 Hz (Ortotteri)



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P1



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
26 di/of 83

Postazione P2 (Comune di Ferrara - Località Ponte Ferriani)

Numero di misure eseguite: <u>6</u>	Postazioni: 2
Misura numero: 2	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>25/06/2026</u>	Ora di inizio: 17:39:17
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un immobile composto da un fabbricato principale multipiano ad uso abitativo e due fabbricati minori ad uso commerciale, lungo la Strada comunale Via Ferriani. Il fonometro è stato collocato a pochi metri di distanza dal confine ovest di proprietà, dove è presente una recinzione metallica, con il microfono posto su apposito treppiedi telescopico ad una quota di circa 1,7 m e direzionato verso sud ovest, ovvero in direzione dell'area destinata ad ospitare la futura attività in progetto.

Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo Via Ferriani
Sorgenti secondarie: Ortoterri + avifauna locale

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 11.699208° Latitudine: 44.843114° S.l.m.: 4 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Est – Sud est Velocità del vento VV: 1 -2 m/s
Temperatura T: 34°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 48.7 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 51,5 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 84.3 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Notarfonso Federico

Fonometro

HD2110L

Calibratore

HD2020

Microfono

377B02



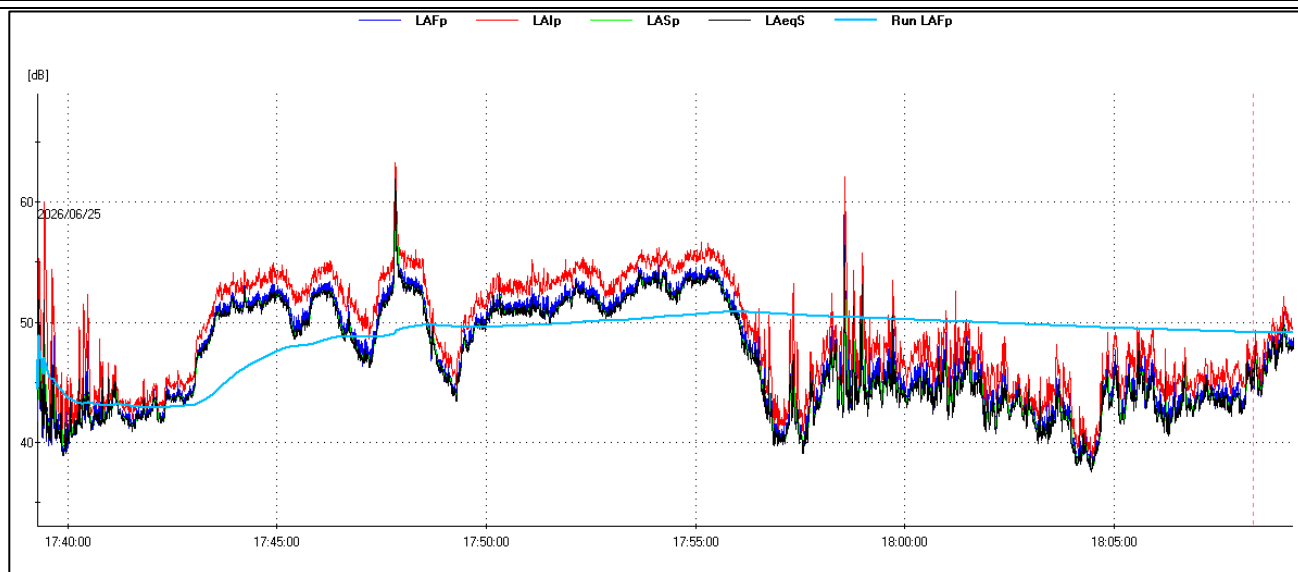
iCube Development I6 s.r.l.



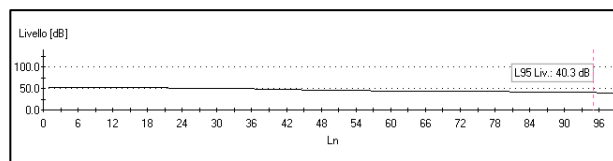
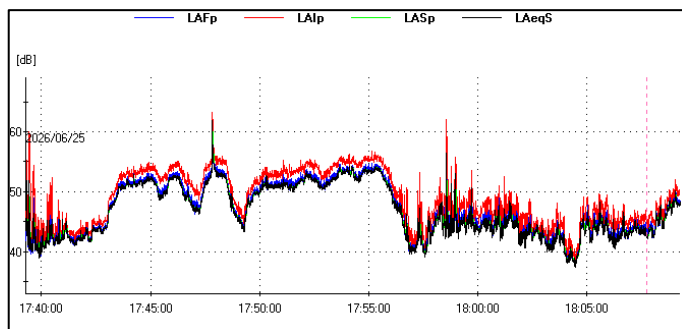
CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
27 di/of 83

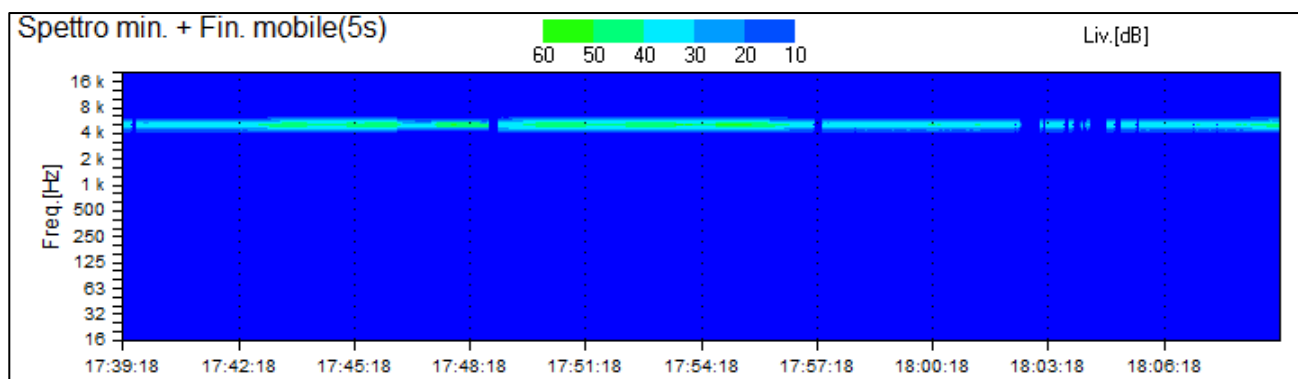


Andamento LAeq P2 – Ante Operam Day (Pomeriggio)

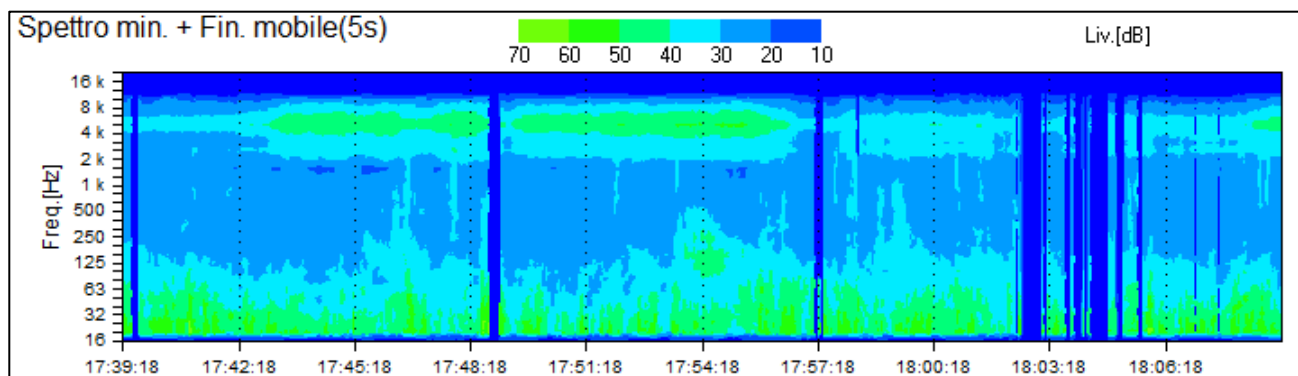


Componenti Impulsive Misura P2 – Nessuna correzione al Leq

Livelli Percentili %



Componenti Tonal + Isononiche Misura P2 – Correzione al LAeq: Kt = + 3 dB(A) per CT persistente da 5000 Hz (Ortotteri)



Componenti Tonal e di Bassa Frequenza Misura P2



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
28 di/of 83

Postazione P2 (Comune di Ferrara - Località Ponte Ferriani)

Numero di misure eseguite: 6	Postazioni: 2
Misura numero: 3	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Notturmo</u>	Delta calibrazione: 0,1 dB
Data: <u>25/06/2026</u>	Ora di inizio: 22:25:45
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un immobile composto da un fabbricato principale multipiano ad uso abitativo e due fabbricati minori ad uso commerciale, lungo la Strada comunale Via Ferriani. Il fonometro è stato collocato a pochi metri di distanza dal confine ovest di proprietà, dove è presente una recinzione metallica, con il microfono posto su apposito treppiedi telescopico ad una quota di circa 1,7 m e direzionato verso sud ovest, ovvero in direzione dell'area destinata ad ospitare la futura attività in progetto.

Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo via Ferriani + Ortoteri
Sorgenti secondarie: Avifauna locale notturna + Fondo attività produttive in lontananza

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 11.699208° Latitudine: 44.843114° S.l.m.: 4 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Est – Sud Est Velocità del vento VV: 0 - 1 m/s
Temperatura T: 26°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 37.6 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 43.5 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 78.1 dB



Periodo di misura

Notturmo

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Notarfonso Federico

Fonometro

HD2110L

Calibratore

HD2020

Microfono

377B02



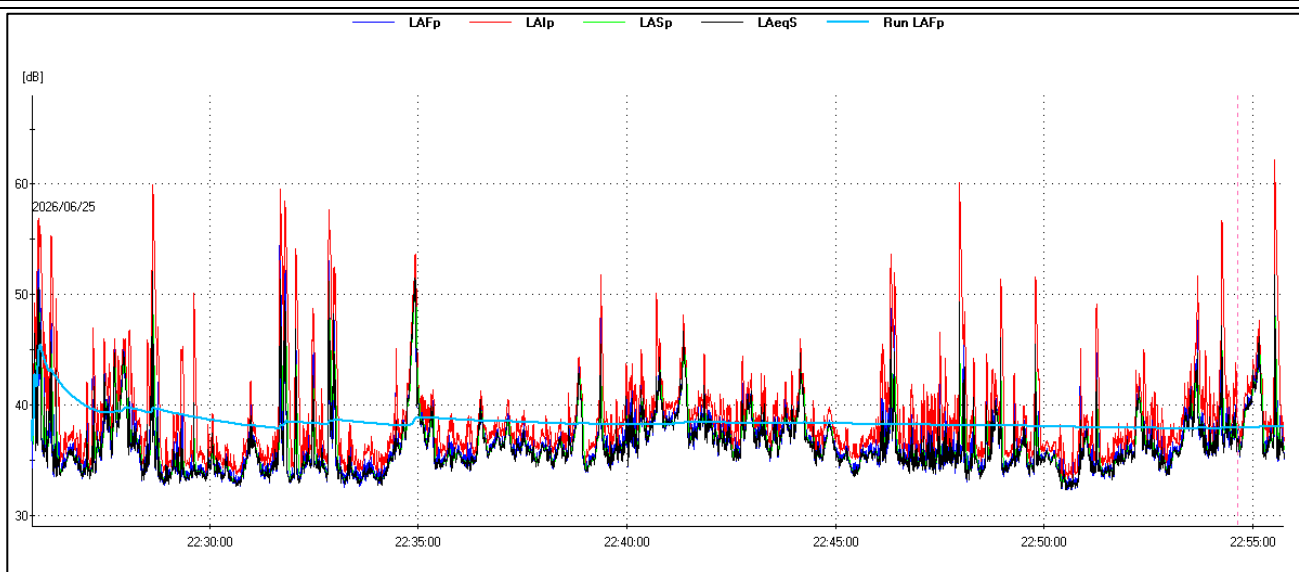
iCube Development I6 s.r.l.



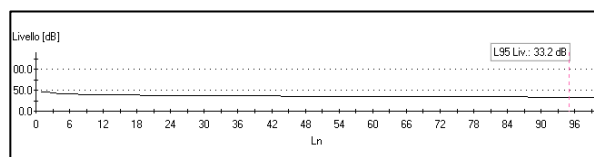
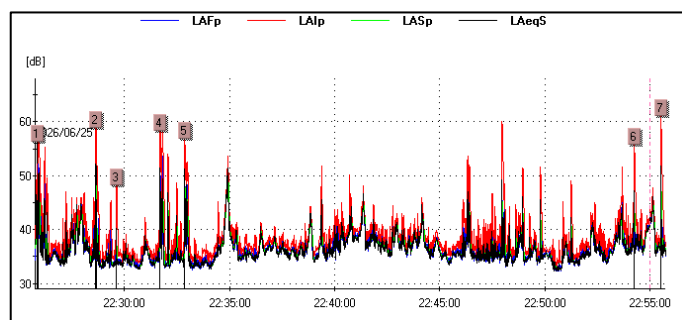
CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
29 di/of 83

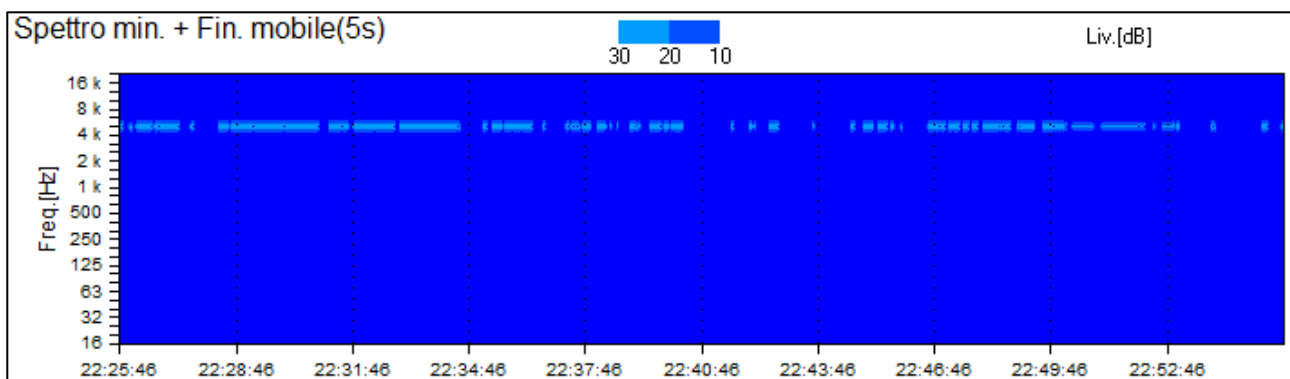


Andamento LAeq P2 – Ante Operam Night

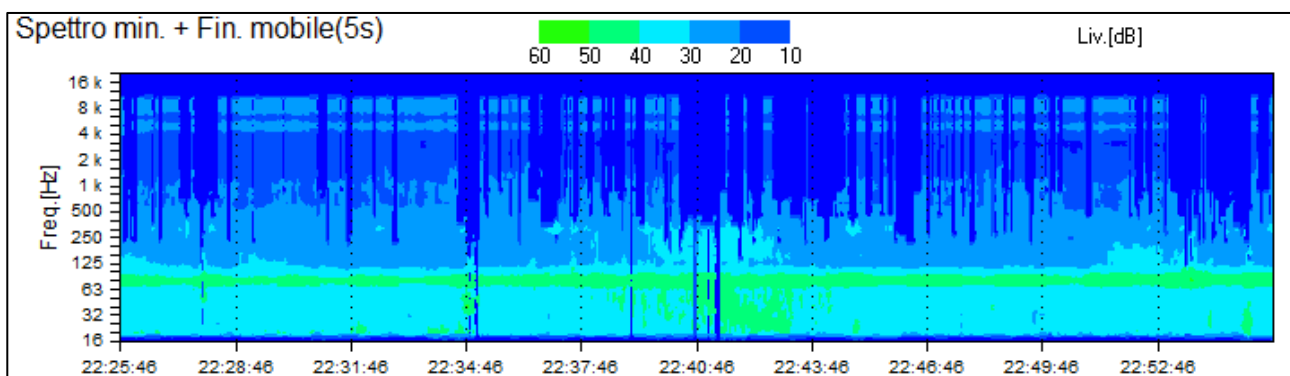


Componenti Impulsive Misura P2 – Correzione al LAeq: Ki = + 3 dB(A)

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P2 – Correzione al LAeq: Kt = + 3 dB(A) per CT persistente da 5000 Hz (Ortotteri)



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P2



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
30 di/of 83

Postazione P1 (Comune di Ferrara - Località Ponte Ferriani)

Numero di misure eseguite: <u>6</u>	Postazioni: 2
Misura numero: 4	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Notturno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>25/06/2026</u>	Ora di inizio: 23:09:07
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un capannone commerciale facente parte di un immobile composto da tre fabbricati, di cui due di natura abitativa multipiano. Il fonometro è stato collocato su terreno libero a sud dello stesso capannone commerciale, con il microfono posto a 1,7 m di altezza su apposito treppiedi telescopico e direzionato verso sud, ovvero in direzione della futura area di intervento.

Annotazioni

Sorgente principale: Fondo attività produttive in lontananza + Ortoteri
Sorgenti secondarie: Avifauna locale notturna + Circolazione veicolare lungo via Ferriani

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 11.695065° Latitudine: 44.841419° S.l.m.: 4 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Est Velocità del vento VV: 0 - 1 m/s
Temperatura T: 25°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: 36.8 dB(A) - **$Leq(A)$ Corretto: 40.0 dB(A)**

Livello massimo di picco $LCpkmax$ [dB]: 75.5 dB



Periodo di misura

Notturno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Notarfonso Federico

Fonometro

HD2110L

Calibratore

HD2020

Microfono

377B02



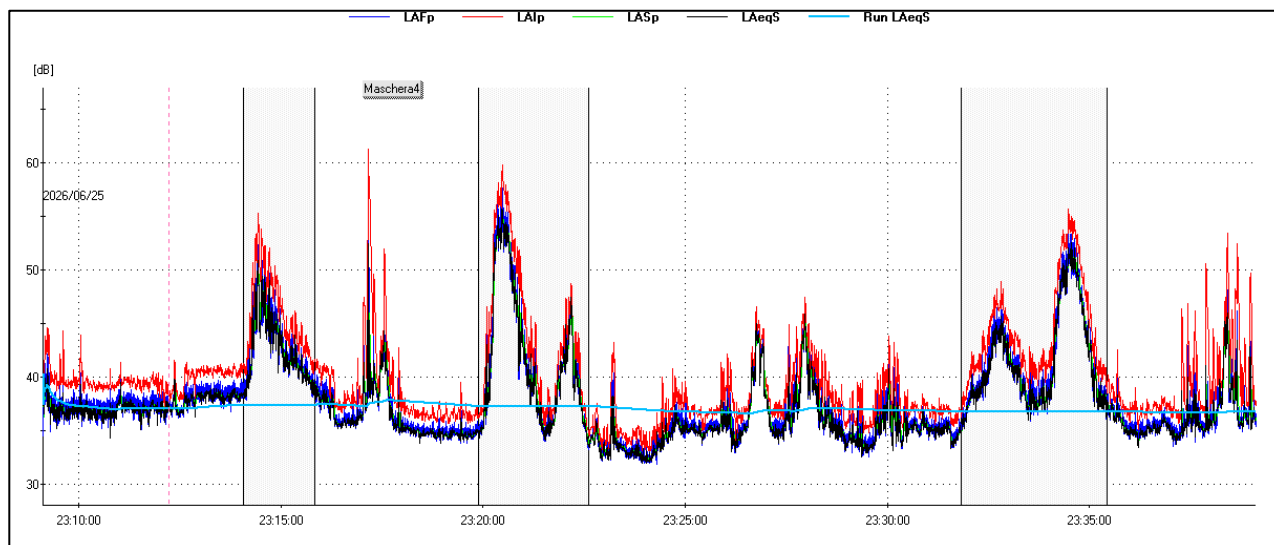
iCube Development I6 s.r.l.



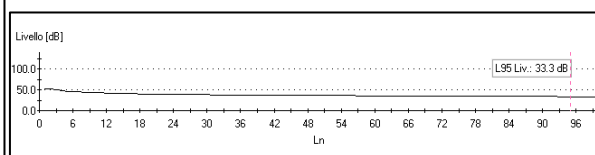
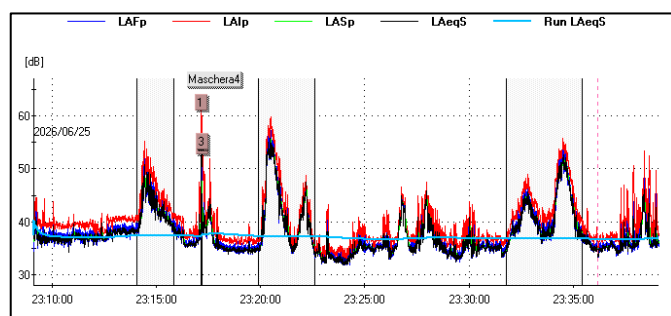
CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
31 di/of 83

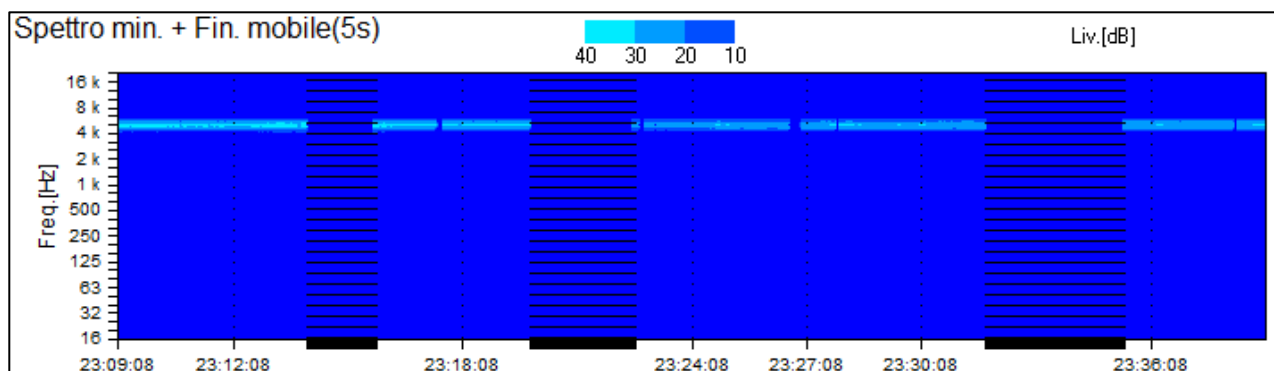


Andamento LAeq P1 – Ante Operam Night (Mascheramento per passaggio aerei in quota)

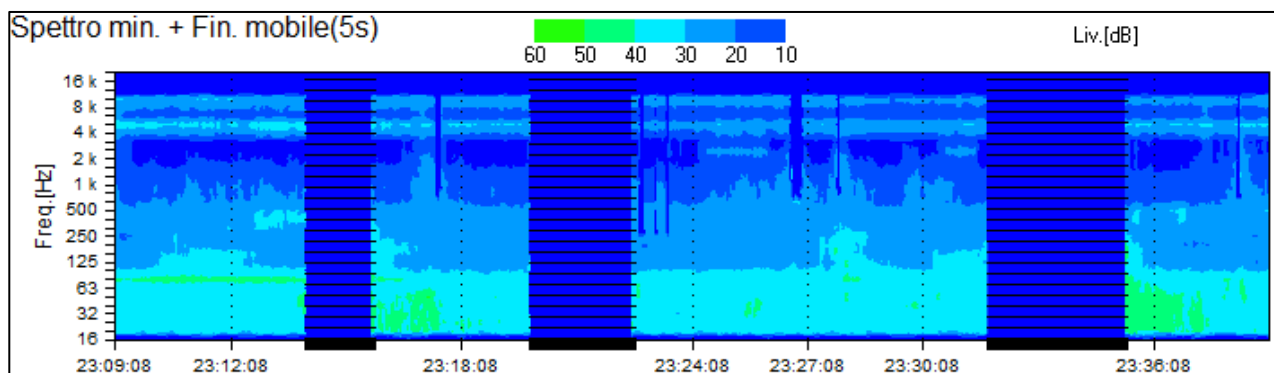


Componenti Impulsive Misura P1 – Nessuna correzione al LAeq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P1 – Correzione al LAeq: Kt = + 3 dB(A) per CT persistente da 5000 Hz (Ortotteri)



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P1



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
32 di/of 83

Postazione P2 (Comune di Ferrara - Località Ponte Ferriani)

Numero di misure eseguite: <u>6</u>	Postazioni: 2
Misura numero: 5	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>26/06/2026</u>	Ora di inizio: 08:17:56
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un immobile composto da un fabbricato principale multipiano ad uso abitativo e due fabbricati minori ad uso commerciale, lungo la Strada comunale Via Ferriani. Il fonometro è stato collocato a pochi metri di distanza dal confine ovest di proprietà, dove è presente una recinzione metallica, con il microfono posto su apposito treppiedi telescopico ad una quota di circa 1,7 m e direzionato verso sud ovest, ovvero in direzione dell'area destinata ad ospitare la futura attività in progetto.

Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo Via Ferriani
Sorgenti secondarie: Ortoteri + avifauna locale

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 11.699208° Latitudine: 44.843114° S.l.m.: 4 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Velocità del vento VV: 0 -1 m/s
Temperatura T: 29°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: 52.8 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 56,0 dB(A)**

Livello massimo di picco $LCpkmax$ [dB]: 81.6 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Notarfonso Federico

Fonometro

HD2110L

Calibratore

HD2020

Microfono

377B02



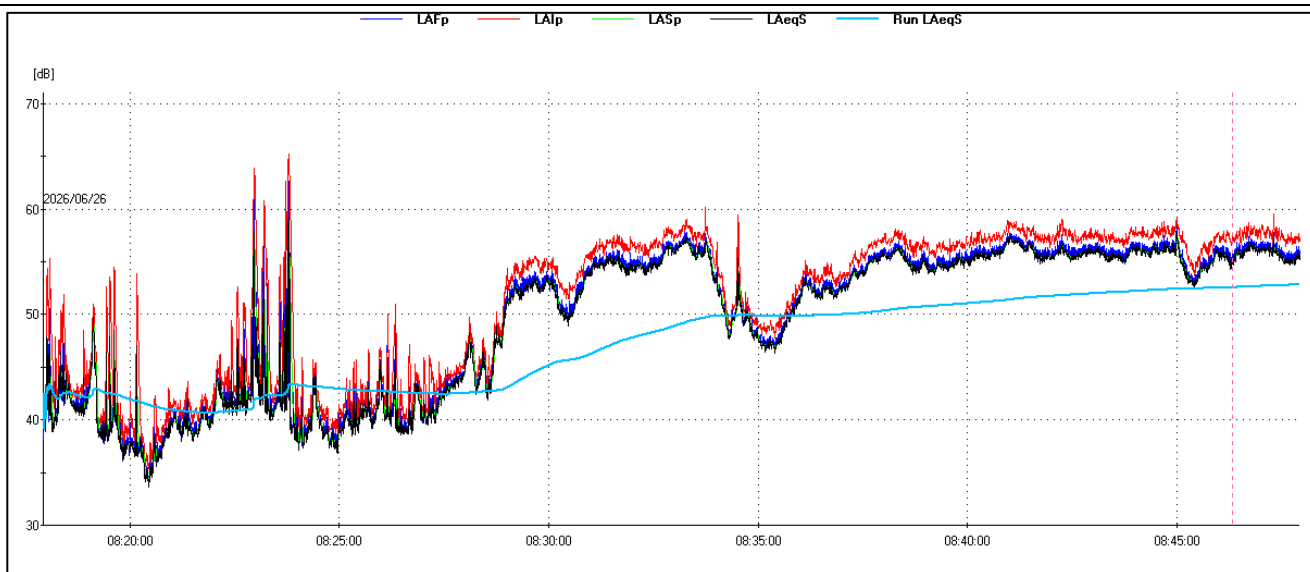
iCube Development I6 s.r.l.



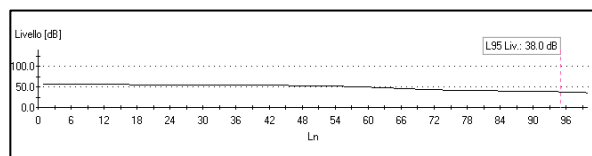
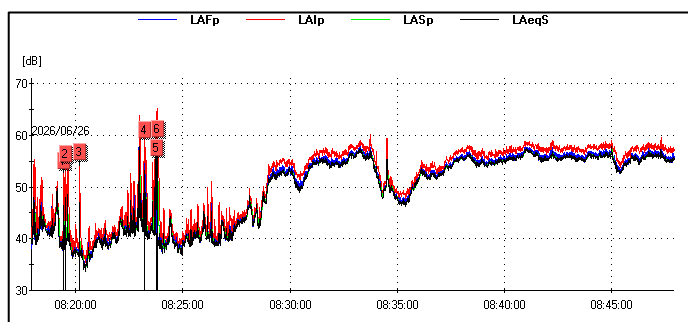
CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
33 di/of 83

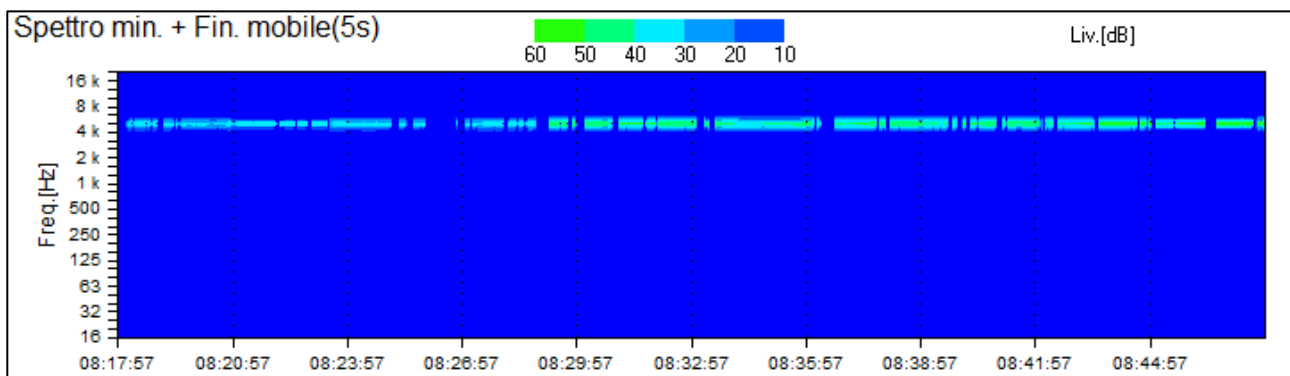


Andamento LAeq P2 – Ante Operam Day (Mattina)

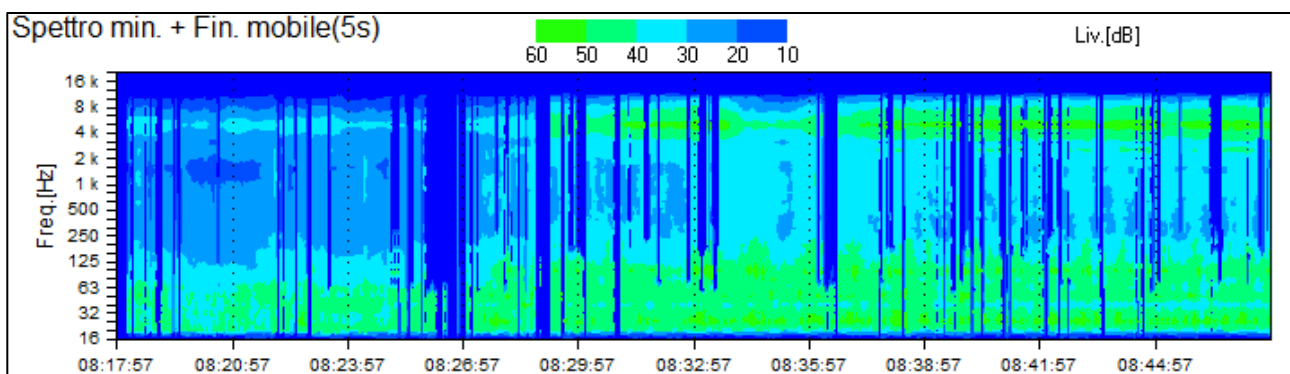


Componenti Impulsive Misura P2 – Nessuna correzione al Leq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P2 – Correzione al LAeq: Kt = + 3 dB(A) per CT persistente da 5000 Hz (Ortotteri)



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P2



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
34 di/of 83

Postazione P1 (Comune di Ferrara - Località Ponte Ferriani)

Numero di misure eseguite: <u>6</u>	Postazioni: 2
Misura numero: 6	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>26/06/2025</u>	Ora di inizio: 08:57:03
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 30 min

Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un capannone commerciale facente parte di un immobile composto da tre fabbricati, di cui due di natura abitativa multipiano. Il fonometro è stato collocato su terreno libero a sud dello stesso capannone commerciale, con il microfono posto a 1,7 m di altezza su apposito treppiedi telescopico e direzionato verso sud, ovvero in direzione della futura area di intervento.

Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo Via Ferriani + ortoteri
Sorgenti secondarie: Passaggi di aerei in quota + Avifauna locale

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 11.695065° Latitudine: 44.841419° S.l.m.: 4 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Est – Sud Est Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s
Temperatura T: 35°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente $Leq(A)$ [dB(A)]: 60.2 dB(A) - **$Leq(A)$ Corretto: 63.0 dB(A)**

Livello massimo di picco $LCpkmax$ [dB]: 77.5 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Notarfonso Federico

Fonometro

HD2110L

Calibratore

HD2020

Microfono

377B02



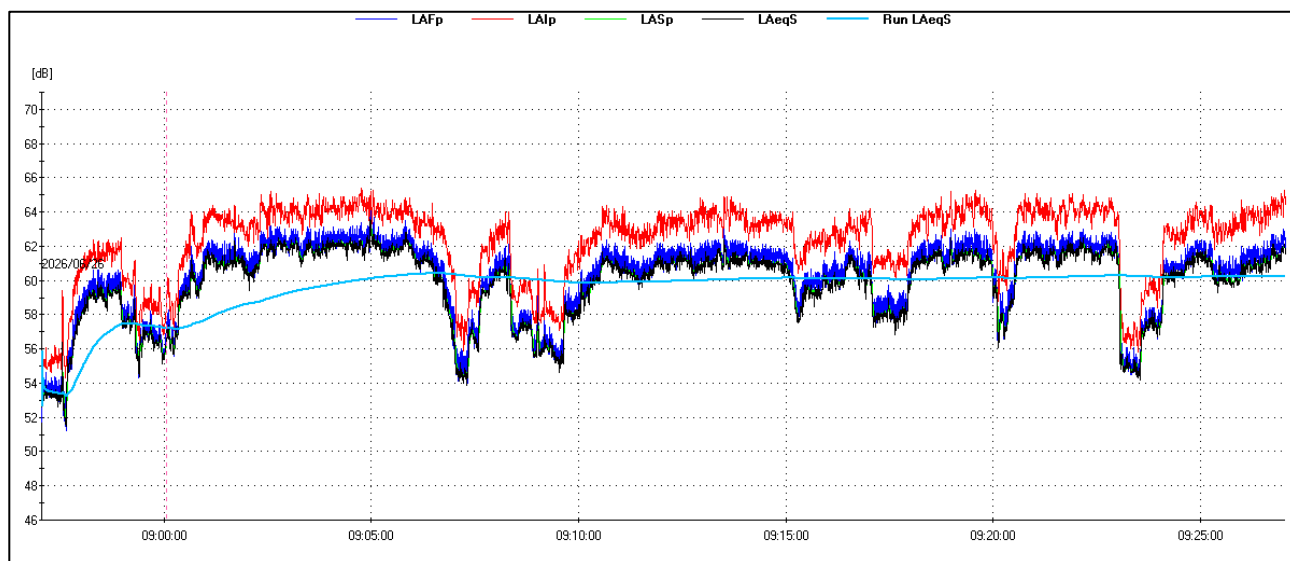
iCube Development I6 s.r.l.



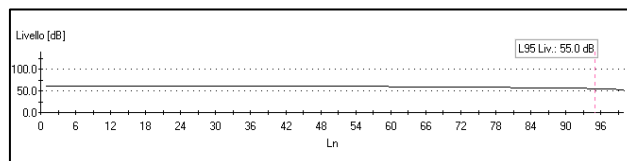
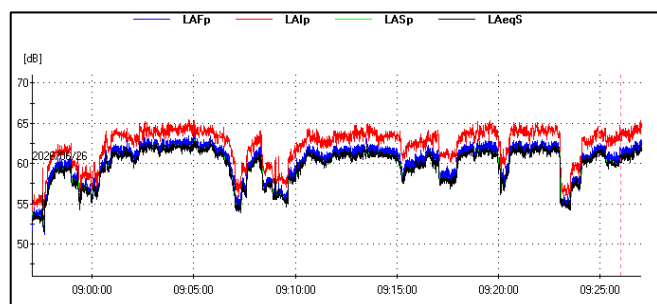
CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
35 di/of 83

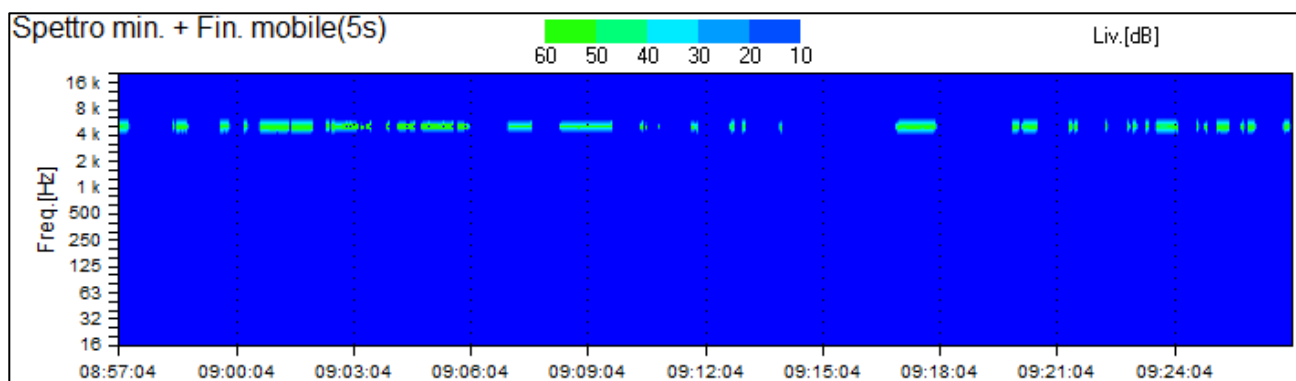


Andamento LAeq P1 – Ante Operam Day (Mattina)

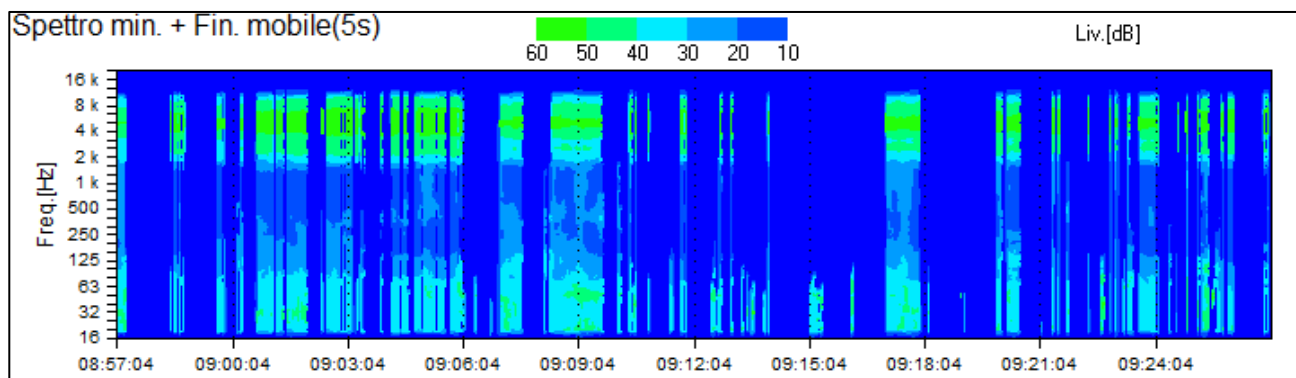


Componenti Impulsive Misura P1 – Nessuna correzione al LAeq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P1 – Correzione al LAeq: Kt = + 3 dB(A) per CT persistente da 5000 Hz (Ortotteri)



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P1



Nella sottostante Tabella n.2 si riporta una sintesi dei valori di Rumore Residuo misurato nelle postazioni di misura Pn, corrispondenti ad altrettanti recettori di natura abitativa Rn.

Tabella 2 - 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. Tonalì	Comp. Tonalì BF	L _{Aeq} corretto (dBA)
P1	25/06/2026 (16:39) – 30'	49.1	1.7 m	0.0	3.0	0.0	52.0
P2	25/06/2026 (17:39) – 30'	48.7	1.7 m	0.0	3.0	0.0	51.5
P2	25/06/2026 (22:25) – 30'	37.6	1.7 m	3.0	3.0	0.0	43.5
P1	25/06/2026 (23:09) – 30'	36.8	1.7 m	0.0	3.0	0.0	40.0
P2	26/06/2026 (08:17) – 30'	52.8	1.7 m	0.0	3.0	0.0	56.0
P1	26/06/2026 (08:57) – 30'	60.2	1.7 m	0.0	3.0	0.0	63.0

Complessivamente sono state condotte 6 misure fonometriche con tempo di misura Tm pari a 30 minuti, per un tempo complessivo di integrazione pari a 3 ore di misurazioni, mentre il tempo di osservazione To pari a 24h.

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

La zona risente degli apporti connessi con le attività agricole nel corso del giorno o con attività di manutenzione del verde privato. A questo si aggiunge il transito di veicoli lungo la SP20 Ferrara – Formignana, intenso nel corso del giorno e minimo nel corso della notte.

Sono significativi gli apporti della fauna selvatica, soprattutto avifauna locale nel corso del giorno e ortotteri (grilli e cicale) anche nel corso della notte. Nel corso della notte risulterà significativo anche l'apporto della Stazione Elettrica Terna posta all'ingresso del centro abitato di Ferrara in località Focomorto.

Una delle peculiarità di ambiti territoriali con ampie distese di terreni destinati a seminativi irrigui, soprattutto in periodi primaverili ed estivi, sono i rumori prodotti dai richiami amorosi di insetti ed uccelli e anfibi. In particolare, capita spesso di trovarsi in prossimità di cicale o cavallette, insetti



che tramite sfregamento di ali e zampe producono suoni molto acuti e ben individuabili perché associati ad alte frequenze, comprese tra i 4000 Hz ed i 6300 Hz, soprattutto in periodo notturno dove cessano altre fonti sonore significative, come è il caso delle attività agricole.

La presenza dei canti di queste specie di insetti genera:

- Incrementi del livello sonoro essendo associata una maggiore energia;
- Componenti tonali continue, con la conseguente applicazione del fattore correttivo del rumore residuo Kt pari a +3.0 dB su leq misurato

Di seguito in Figura n.8, si riporta un grafico del livello energetico associato agli ortotteri e riferito ad una delle misure eseguite, da cui appare evidente la significatività delle frequenze comprese tra i 4000 ed i 6300 Hz.

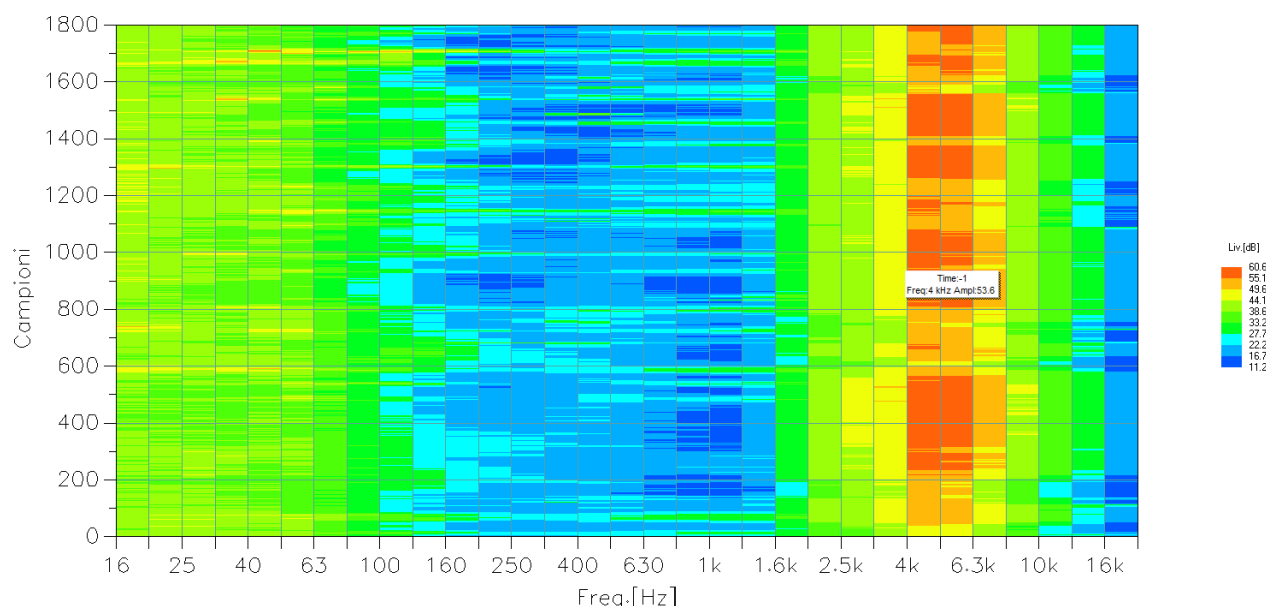


Figura 8 - Livelli energetici ripartiti per singola banda in frequenza sull'intero periodo di misura continuo Tm.

Proprio perché la presenza di questi tipi di apporti non sono rappresentativi dell'intero periodo dell'anno si è proceduto all'eliminazione dell'energia ad essi associata e di conseguenza all'eliminazione delle componenti tonali derivanti, il tutto in ottica conservativa e di maggior tutela della salute pubblica. Di seguito la tabella corretta.

Tabella 3 - Valori di Rumore Residuo corretto misurato in condizioni Ante Operam Day (Escluse freq. 4 KHz e 5 KHz)

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	25/06/2026 (16:39) – 30'	45.9	1.7 m	0.0	0.0	0.0	46.0



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
38 di/of 83

P2	25/06/2026 (17:39) – 30'	44.1	1.7 m	0.0	0.0	0.0	44.0
P2	25/06/2026 (22:25) – 30'	37.5	1.7 m	3.0	0.0	0.0	40.5
P1	25/06/2026 (23:09) – 30'	36.3	1.7 m	0.0	0.0	0.0	36.5
P2	26/06/2026 (08:17) – 30'	48.4	1.7 m	0.0	0.0	0.0	48.5
P1	26/06/2026 (08:57) – 30'	50.2	1.7 m	0.0	0.0	0.0	50.0

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, seppur solo in direzione nord sono presenti. 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. 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:

- **(R1a)** Immobile composto da un fabbricato che si sviluppa su più livelli di cui due unità monopiano ed una bipiano, oltre che da un capannone agricolo posto più a sud. Il fabbricato sorge in prossimità della SP20 Via Ferriani ed è accessibile tramite strada vicinale privata. Il fabbricato risulta regolarmente accatastato ai fabbricati della Provincia di Ferrara, Comune di Ferrara al Fg. n.170, p.lla n. 121, con destinazione urbanistica A03 "Abitativo". Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.





A circa 120 m di distanza in direzione sud ovest è presente un secondo immobile, composto da due fabbricati separati di cui uno abitativo multipiano che chiameremo R1b. Il fabbricato indagato sorge all'interno di un terreno di tipo agricolo e risulta circondato da un ampio giardino di pertinenza, con accesso privato da Via Ferriani. Il fabbricato risulta regolarmente accatastato ai fabbricati della Provincia di Ferrara, Comune di Ferrara al Fg. n.167, p.lla n. 12, con destinazione urbanistica A08 "Abitativo". Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



A circa 108 m di distanza dal recettore R1a in direzione nord è presente un secondo immobile, composto da due fabbricati adiacenti di cui uno abitativo multipiano che chiameremo R1c, seppur al momento in fase di ristrutturazione. Il fabbricato indagato si colloca lungo Via Ferriani e risulta circondato da un ampio giardino di pertinenza. Il fabbricato risulta regolarmente accatastato ai fabbricati della Provincia di Ferrara, Comune di Ferrara al Fg. n.167, p.lla n. 6, con destinazione urbanistica A03 "Abitativo". Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



- **(R2a)** Immobile composto da un fabbricato principale di natura abitativo e composto da due piani, ed un secondo fabbricato minore ad uso magazzino. I Fabbricati sorgono all'interno



di un ampio giardino di pertinenza recintato e posto lungo la SP20 via Ferriani. Il fabbricato risulta regolarmente accatastato ai fabbricati della Provincia di Ferrara, Comune di Ferrara al Fg. n.170, p.lla n. 4, con destinazione urbanistica A03 "Abitativo". Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



A circa 150 m di distanza dal recettore R2a in direzione ovest nord-ovest è presente un secondo immobile, composto da due fabbricati adiacenti di cui uno abitativo multipiano che chiameremo R2b. Il fabbricato indagato si colloca lungo Via Ferriani e risulta circondato da un ampio giardino di pertinenza. Il fabbricato risulta regolarmente accatastato ai fabbricati della Provincia di Ferrara, Comune di Ferrara al Fg. n.169, p.lla n. 95, con destinazione urbanistica A02 "Abitativo". Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.





Di seguito in Figure n.9 è riportato un estratto di CTR 1:10000 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.

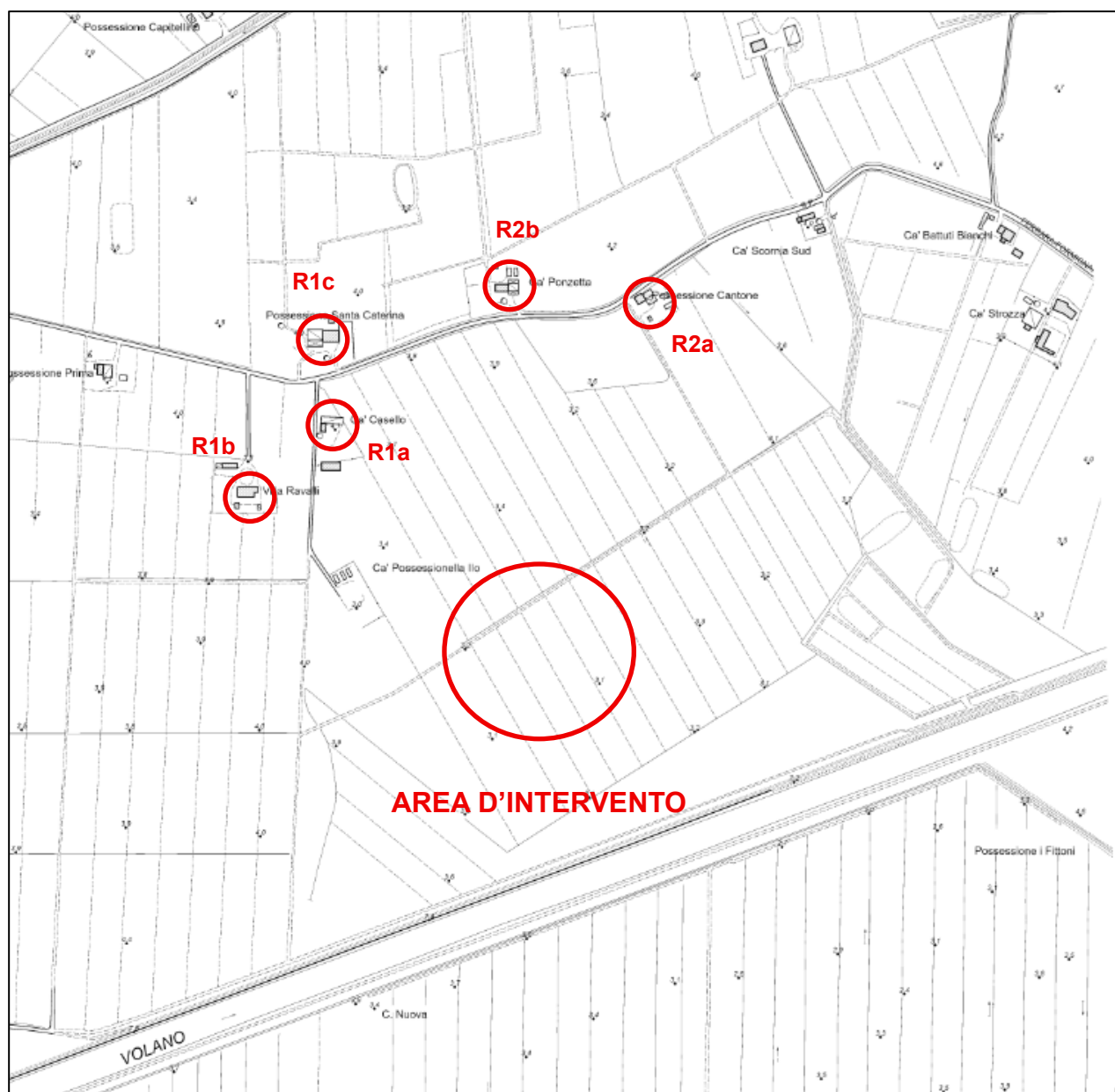


Figura 9 - Recettori Sensibili Rn su estratto di CTR 1:10000

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.

Tabella 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
R1a, R1b ed R1c	25/06/2026 (16:39)	46.0	III°	60	NO
R2a ed R2b	25/06/2026 (17:39)	44.0	III°	60	NO
R2a ed R2b	25/06/2026 (22:25)	40.5	III°	50	NO
R1a, R1b ed R1c	25/06/2026 (23:09)	36.5	III°	50	NO
R2a ed R2b	26/06/2026 (08:17)	48.5	III°	60	NO
R1a, R1b ed R1c	26/06/2026 (08:57)	50.0	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°.



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 della futura Stazione Elettrica satellite, 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_2024 per quanto riguarda il rumore in aree industriali, dalla norma CNOSSOS-EU (Common NOise aSSessment methOdS in Europe) per il rumore stradale, calcolo standardizzato a livello europeo per la valutazione del rumore ambientale, obbligatorio per la mappatura acustica strategica ai sensi della direttiva 2002/49/CE. CNOSSOS-EU permette una valutazione uniforme del rumore, considerando le specifiche sorgenti di emissione e i percorsi di propagazione fino ai recettori ed è adatto 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 relativi punti quotati, 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 Stazione Elettrica satellite RTN 132/36 KV.

Il progetto proposto consiste nell'ampliamento a 36kV dell'esistente stazione elettrica di trasformazione della RTN a 380/132 kV denominata "Ferrara Focomorto".



Tale ampliamento, in particolare, dovrà essere realizzato mediante un satellite della SE RTN esistente, poiché non ci sono spazi sufficienti ad accogliere la nuova sezione a 36 kV all'interno del sedime di stazione o nelle immediate adiacenze.

Dal punto di vista acustico, nella stazione elettrica sarà presente esclusivamente un macchinario statico che costituisce una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. Il rumore sarà quindi prodotto dalle unità di trasformazione e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento). Le macchine che verranno installate saranno dei trasformatori 132/36 kV. Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal DPCM 1° marzo 1991, dal DPCM 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge 477 del 26 Ottobre 1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

In merito agli Autotrasformatori previsti, non avendo ad oggi ricevuto dati esatti sull'emissione di rumore associato ai cicli produttivi, saranno adottati dati riferiti ad apparati simili, da cui si prevede un'emissione media a 1 m di distanza dalla macchina < di 72 dB(A), con una potenza sonora complessiva pari a circa 93 dB(A) per ogni trasformatore.

Sono previsti nove Autotrasformatori posti su di un'unica platea in c.c., composta da appositi alloggi per gli ATR delimitati da muri tagliafuoco di altezza pari a circa 6 m. All'interno di ogni alloggio è previsto un trasformatore di altezza pari a circa 5 m, larghezza di circa 4.2 m e lunghezza di circa 5 m.

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 9613-2_2024 come rumore industriale;
- Incertezza nel calcolo della propagazione: $3 \cdot \log_{10}(d/10)$;
- Coefficiente di assorbimento Terreno $G=0.8$;
- Coefficiente di assorbimento Edifici $G=0$
- Coefficiente di riflessione: 2 angoli
- 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:



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
45 di/of 83

Come dati Sorgente sono state adottati i seguenti:

- ATR Autotrasformatori: Sorgenti volumetriche con LwA pari a 72 dB (Lw pari a 93 dB ed Lp ad 1 m di distanza pari a 72 dB);

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 della futura Stazione Elettrica 132/36 KV, 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, con l'introduzione di nuovi ricevitori in facciata.

Il funzionamento dell'impianto è previsto sia nel corso del giorno che della notte a seconda del tipo e numero di connessioni previste: Funzionamento massimo regime 24h

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

Per quanto concerne gli ostacoli presenti sono state escluse le fasce arboree poste in prossimità dei fabbricati indagati, introducendo al contempo i principali fabbricati previsti nel progetto di SE, oltre ai muri tagliafuoco posti ai due lati di ogni autotrasformatore MT/AT.

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



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

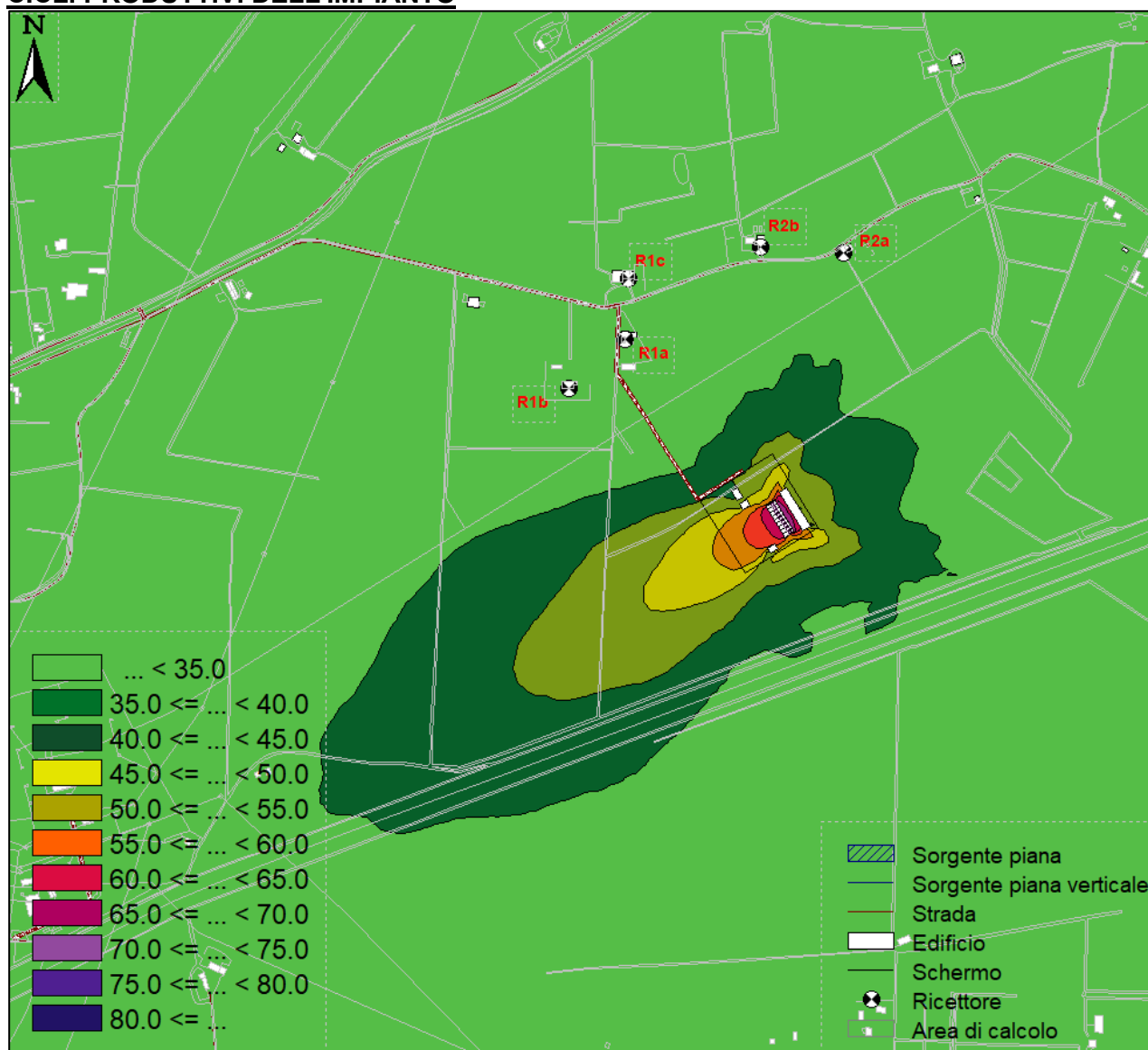


Figura 10 - Mappatura acustica post operam– Fase di Esercizio

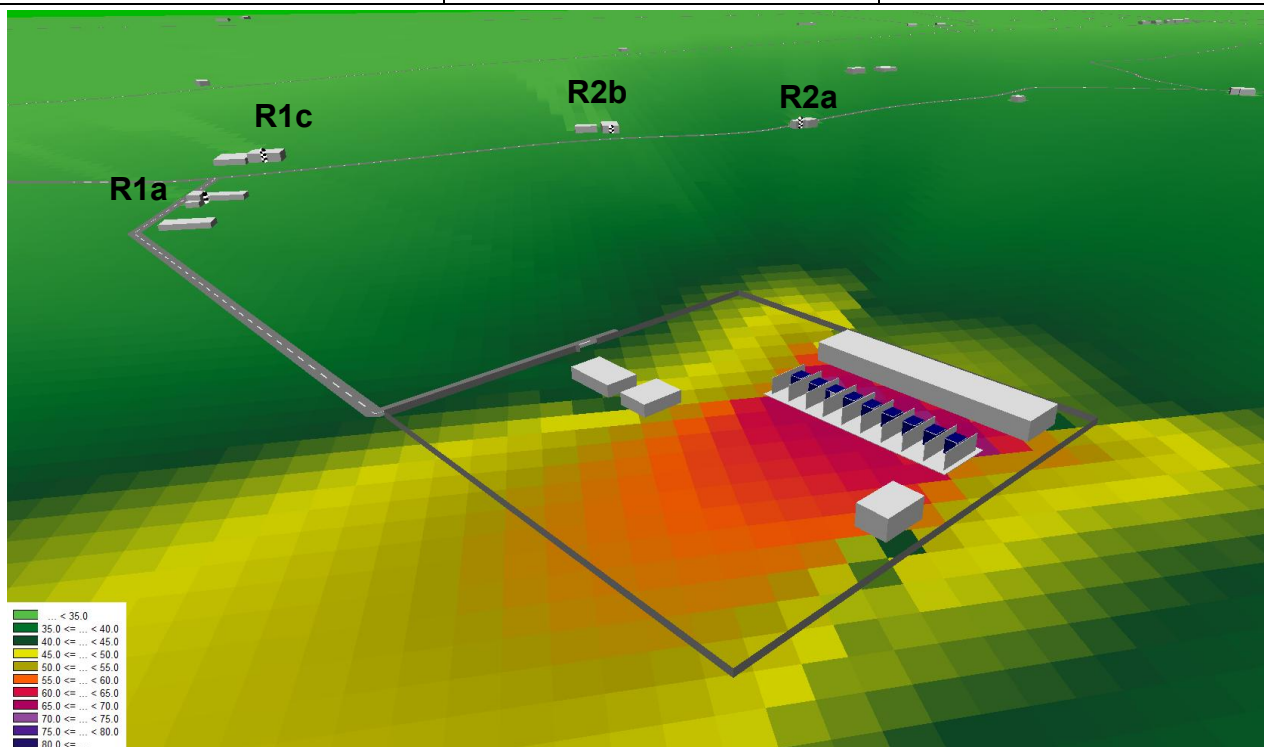


Figura 11 - Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

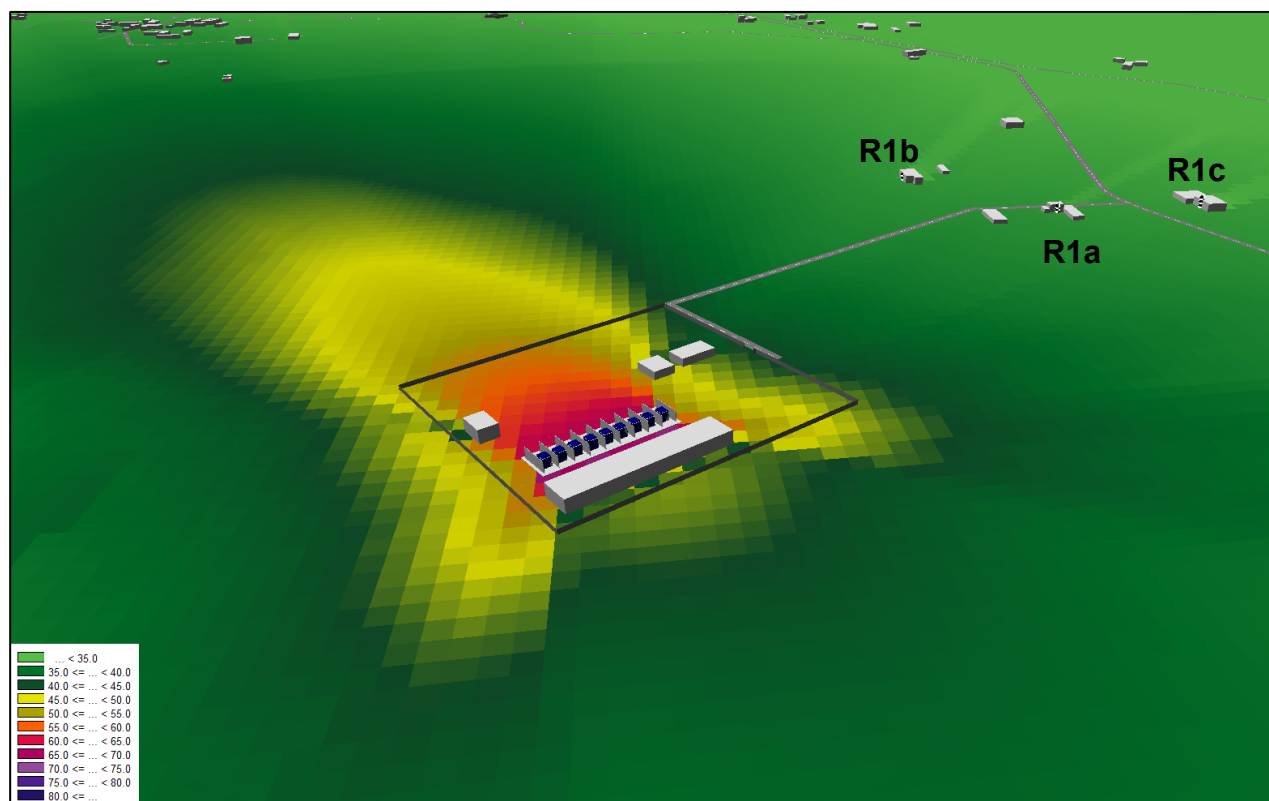


Figura 12 - Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

Nell'implementazione del modello previsionale sono state escluse le fasce arboree, di cui molte poste in prossimità di immobili abitativi, 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 della Stazione Elettrica SE, ipotizzando il funzionamento a pieno regime nelle condizioni più gravose.

Tabella 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
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1a – Immobile Abitativo	29.0	29.1	/
R1b – Immobile Abitativo	28.9	29.2	/
R1c – Immobile Abitativo	28.2	28.3	30.2
R2a – Immobile Abitativo	31.9	32.0	32.3
R2b – Immobile Abitativo	29.5	29.5	/

Come si può osservare nella tabella sopra riportata, i valori emessi ai recettori sono tutti ampiamente inferiori ai 55 dB(A) per il periodo diurno ed i 45 dB(A) per il periodo notturno, quali limite acustici previsti in riferimento ad una 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, 7 ed 8 sono riportati i valori di Rumore Ambientale stimato ai recettori una volta in funzione la nuova Stazione Elettrica in progetto di cui alla presente valutazione di impatto acustico.

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

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)
R1a – Immobile Abitativo Piano Terra	29.0	50.0	50.0	60
R1a – Immobile Abitativo Primo Piano	29.1		50.0	60
R1b – Immobile Abitativo Piano Terra	28.9		50.0	60



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
49 di/of 83

R1b – Immobile Abitativo Primo Piano	29.2		50.0	60
R1c – Immobile Abitativo Piano Terra	28.2		50.0	60
R1c – Immobile Abitativo Primo Piano	28.3		50.0	60
R1c – Immobile Abitativo Secondo Piano	30.2		50.0	60
R2a – Immobile Abitativo Piano Terra	31.9	48.5	48.6	60
R2b – Immobile Abitativo Primo Piano	32.0		48.6	60
R2a – Immobile Abitativo Secondo Piano	32.3		48.6	60
R2b – Immobile Abitativo Piano Terra	29.5		48.5	60
R2b – Immobile Abitativo Primo Piano	29.5		48.5	60

Tabella 7 - Rumore Ambientale Diurno (Pomerig) previsto sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Esercizio

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)
R1a – Immobile Abitativo Piano Terra	29.0	46.0	46.1	60
R1a – Immobile Abitativo Primo Piano	29.1		46.1	60
R1b – Immobile Abitativo Piano Terra	28.9		46.1	60
R1b – Immobile Abitativo Primo Piano	29.2		46.1	60
R1c – Immobile Abitativo Piano Terra	28.2		46.1	60
R1c – Immobile Abitativo Primo Piano	28.3		46.1	60
R1c – Immobile Abitativo Secondo Piano	30.2		46.1	60



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
50 di/of 83

R2a – Immobile Abitativo Piano Terra	31.9	44.0	44.3	60
R2b – Immobile Abitativo Primo Piano	32.0		44.3	60
R2a – Immobile Abitativo Secondo Piano	32.3		44.3	60
R2b – Immobile Abitativo Piano Terra	29.5		44.1	60
R2b – Immobile Abitativo Primo Piano	29.5		44.1	60

Tabella 8 - Rumore Ambientale Notturno previsto sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Esercizio

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dall’Impianto	Rumore Residuo Diurno	Rumore Ambientale Diurno	Limite Normativo Notturno
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1a – Immobile Abitativo Piano Terra	29.0	36.5	37.2	50
R1a – Immobile Abitativo Primo Piano	29.1		37.2	50
R1b – Immobile Abitativo Piano Terra	28.9		37.2	50
R1b – Immobile Abitativo Primo Piano	29.2		37.2	50
R1c – Immobile Abitativo Piano Terra	28.2		37.1	50
R1c – Immobile Abitativo Primo Piano	28.3		37.1	50
R1c – Immobile Abitativo Secondo Piano	30.2		37.2	50
R2a – Immobile Abitativo Piano Terra	31.9	40.5	41.0	50
R2b – Immobile Abitativo Primo Piano	32.0		41.1	50
R2a – Immobile Abitativo Secondo Piano	32.3		41.1	50
R2b – Immobile Abitativo Piano Terra	29.5		40.8	50



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
51 di/of 83

R2b – Immobile Abitativo
Primo Piano

29.5

40.8

50

Non sono dunque previsti superamenti dei valori limite di Immissione, con valori di Rumore Ambientale diurno e notturno ampiamente inferiori agli attuali limiti normativi vigenti, ovvero 60 dB(A) di giorno (06:00 – 22:00) e 50 dB(A) di notte (22:00 – 06:00).

Tutti i Recettori indagati sono di tipo **“ABITATIVO”**, motivo per cui si è proceduto in 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 Tabelle n. 9, 10 ed 11 si riporta il dato differenziale previsto ed il relativo confronto normativo a seconda del periodo di riferimento giornaliero (Day/Night).

Tabella 9 - Confronto tra Rumore Residuo e Ambientale e verifica del Differenziale Diurno (Mattina)

Recettori Rn	Rumore Residuo dB(A)	Rumore Ambientale dB(A)	Differenziale del Rumore dB(A)	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Day	Superamenti Limite
R1a – Piano Terra	50.0	50.0	0.0	5	NO
R1a – Primo Piano		50.0	0.0	5	NO
R1b – Piano Terra		50.0	0.0	5	NO
R1b – Primo Piano		50.0	0.0	5	NO
R1c – Piano Terra		50.0	0.0	5	NO
R1c – Primo Piano		50.0	0.0	5	NO
R1c – Secondo Piano		50.0	0.0	5	NO
R2a – Piano Terra	48.5	48.6	0.1	5	NO
R2a – Primo Piano		48.6	0.1	5	NO
R2a – Secondo Piano		48.6	0.1	5	NO
R2b – Piano Terra		48.5	0.0	5	NO



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
52 di/of 83

R2b – Primo Piano

48.5

0.0

5

NO

Tabella 10 - Confronto tra Rumore Residuo e Ambientale e verifica del Differenziale Diurno (Pomeriggio)

Recettori Rn	Rumore Residuo dB(A)	Rumore Ambientale dB(A)	Differenziale del Rumore dB(A)	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Day	Superamenti Limite
R1a – Piano Terra	46.0	46.1	0.1	5	NO
R1a – Primo Piano		46.1	0.1	5	NO
R1b – Piano Terra		46.1	0.1	5	NO
R1b – Primo Piano		46.1	0.1	5	NO
R1c – Piano Terra		46.1	0.1	5	NO
R1c – Primo Piano		46.1	0.1	5	NO
R1c – Secondo Piano		46.1	0.1	5	NO
R2a – Piano Terra	44.0	44.3	0.3	5	NO
R2a – Primo Piano		44.3	0.3	5	NO
R2a – Secondo Piano		44.3	0.3	5	NO
R2b – Piano Terra		44.1	0.1	5	NO
R2b – Primo Piano		44.1	0.1	5	NO



Tabella 11 - Confronto tra Rumore Residuo e Ambientale e verifica del Differenziale Notturmo

Recettori Rn	Rumore Residuo dB(A)	Rumore Ambientale dB(A)	Differenziale del Rumore dB(A)	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Night	Superamenti Limite
R1a – Piano Terra	36.5	37.2	0.7	3	NO
R1a – Primo Piano		37.2	0.7	3	NO
R1b – Piano Terra		37.2	0.7	3	NO
R1b – Primo Piano		37.2	0.7	3	NO
R1c – Piano Terra		37.1	0.6	3	NO
R1c – Primo Piano		37.1	0.6	3	NO
R1c – Secondo Piano		37.2	0.7	3	NO
R2a – Piano Terra	40.5	41.0	0.5	3	NO
R2a – Primo Piano		41.1	0.6	3	NO
R2a – Secondo Piano		41.1	0.6	3	NO
R2b – Piano Terra		40.8	0.3	3	NO
R2b – Primo Piano		40.8	0.3	3	NO

Anche tenuto conto dell'applicazione del differenziale tra Rumore Residuo e Rumore Ambientale non si riscontrano superamenti dei limiti imposti, sia in riferimento al periodo diurno che notturno. 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.

Nel complesso è quindi possibile ammettere come gli apporti connessi ai futuri cicli produttivi della Stazione Elettrica satellite SE in progetto siano compatibili con la destinazione dell'area di



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: VOG-PV001-R39_00

PROJECT: VOGHIERA PV 001

PAGINA - PAGE
54 di/of 83

installazione prevista, non determinando impatti acustici significativi sui recettori più prossimi, con valori di emissione molto contenuti, compresi tra i 28 ed i 32 dB(A).



8. Caratterizzazione acustica Post - Operam in Fase di Costruzione

L'attività di cantiere necessaria alla realizzazione della Stazione Elettrica Satellite, prevista a servizio dell'attuale Stazione Elettrica "Ferrara Focomorto" oggetto della presente perizia, sarà caratterizzata da una tempistica di circa 20/24 mesi (tenuto conto anche delle successive fasi di realizzazione raccordi aerei che non sarà analizzata nella presente perizia) e secondo le fasi descritte nel cronoprogramma riportato di seguito in Figura n.13.

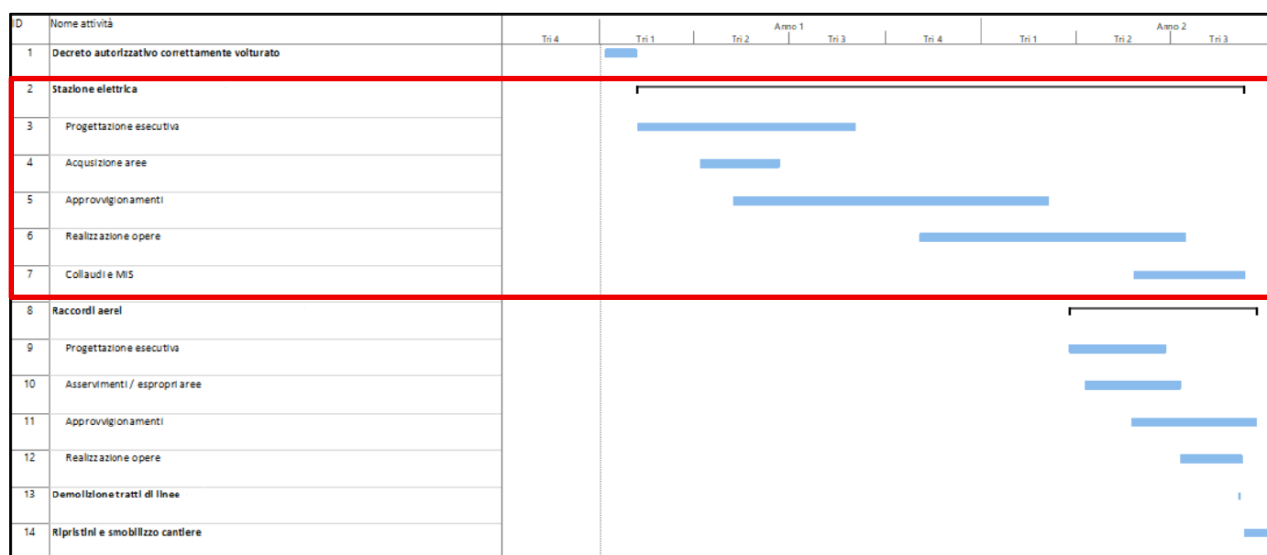


Figura 13 - Cronoprogramma cantiere

Una valutazione più accurata della durata di realizzazione sarà oggetto della successiva fase di progettazione esecutiva. In ogni caso, in considerazione dell'urgenza e della importanza dell'opera, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento dell'impianto e la conseguente messa in servizio

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.

Ciò nonostante, si è comunque tenuto conto della circolazione veicolare sia lungo la strada di accesso alla Stazione Elettrica Satellite prevista, sia il tratto di Via Ferriani che dall'ingresso all'impianto conduce lungo la SP20 Via Ponte Gradella, dove sono presenti recettori di natura abitativa.

Per valutare correttamente l'immissione acustica ai recettori indagati Rn 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. Escludendo le attività connesse alla realizzazione dei nuovi raccordi aerei, già previste in altro procedimento autorizzativo in capo al gestore del servizio elettrico nazionale, 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 "Realizzazione delle Opere" 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 9 mesi.

Sarà in questa fase che opereranno contemporaneamente sorgenti rumorose come Ruspe per lo scavo dei basamenti edifici e platee, 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 degli edifici 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.

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(A);
- 1 Escavatore cingolate Mini per scavo e movimentazioni terra JCB 8015 - Lw 94 dB(A);
- 1 Escavatore cingolato con benna per scavo e movimentazione terra NEW HOLLAND KOBELCO – Lw 107 dB(A);



- 1 Autobetoniera in sosta a motore acceso IVECO TRAKKER CURSOR 440 per trasporto cemento - Lw 90 dB(A);
- 2 Trapani Tassellatori HILTI da 850 W o altri piccoli apparati utili in questa fase come saldatore o gruppo elettrogeno, ecc... - Lw 107 dB(A);
- 2 Smerigliatrici Flex Electronic o altri piccoli apparati utili in questa fase come saldatore o gruppo elettrogeno, ecc... - Lw 104 dB(A);
- 2 Mezzi Pesanti + 2 autoveicoli circolanti ogni ora lungo tutte le piste esterne all'area cantiere e lungo strada vicinale Contrada Fornazzo fino al bivio sulla SP64, correlati alla fase di costruzione dell'impianto Law 61.5 dB(A).

Le sorgenti sopra descritte sono considerate come un'unica sorgente areale distribuita sulla reale area di attività e la cui Potenza Sonora Lwa sarà data dalla somma delle Potenze Sonore Lwa assegnate ai singoli macchinari impiegati, ad eccezione del transito mezzi che è rappresentato da sorgenti di tipo lineare, rispetto a cui è stato adottato il modello di calcolo denominato "CNOSSOS-EU (Common NOise aSSessment methOdS in Europe)"; Cnossos è il metodo di calcolo standardizzato a livello europeo per la valutazione del rumore ambientale, obbligatorio per la mappatura acustica strategica ai sensi della direttiva 2002/49/CE. Lo scopo è di standardizzare le procedure per quantificare l'esposizione al rumore (traffico stradale, ferroviario, aereo e industriale) in tutta l'Unione Europea, garantendo confrontabilità dei dati tra gli Stati membri.

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. Peraltro, il tragitto del cavidotto interrato prevede la circolazione su terreno libero per circa la metà ed il resto su strade ad elevata circolazione veicolare, come Via della Crispa o Via Ponte Ferriani, entrambe nella frazione di Focomorto, dove di fatto sorge la Stazione Elettrica Terna di collegamento. Pertanto, definite le sorgenti di rumore da associare alla fase presa in esame nella caratterizzazione acustica dell'attività di cantiere è stato possibile ricavare le mappature acustiche, valutate a 4 m di altezza dal suolo tenendo in considerazione l'andamento altimetrico dell'area. I parametri statistici imposti per la fase di esercizio resteranno i medesimi, con la sola modifica della posizione dei ricevitori su R1a, che verranno collocati sul lato opposto del fabbricato abitativo, dove circola la strada di accesso mezzi all'impianto.

Di seguito sono riportati i grafici relativi alla dispersione delle onde sonore prodotte nel corso delle attività di costruzione dell'impianto ad una quota di 4 m, tenuto conto della fase ritenuta più gravosa, ovvero quella di realizzazione delle opere all'interno dell'area satellite.

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

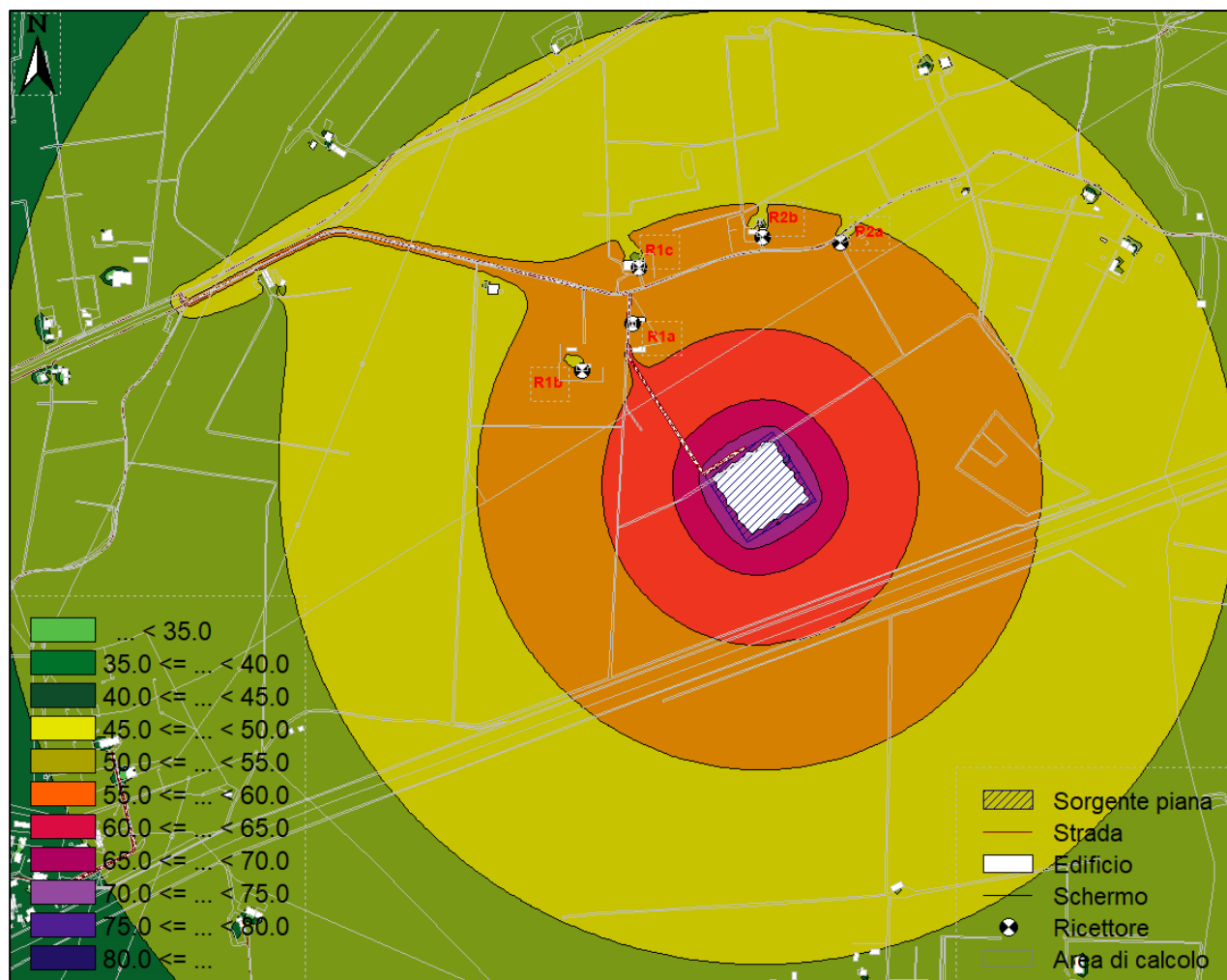


Figura 14 - Mappatura Acustica in fase di Costruzione della Stazione Elettrica Satellite "Ferrara Focomorto"

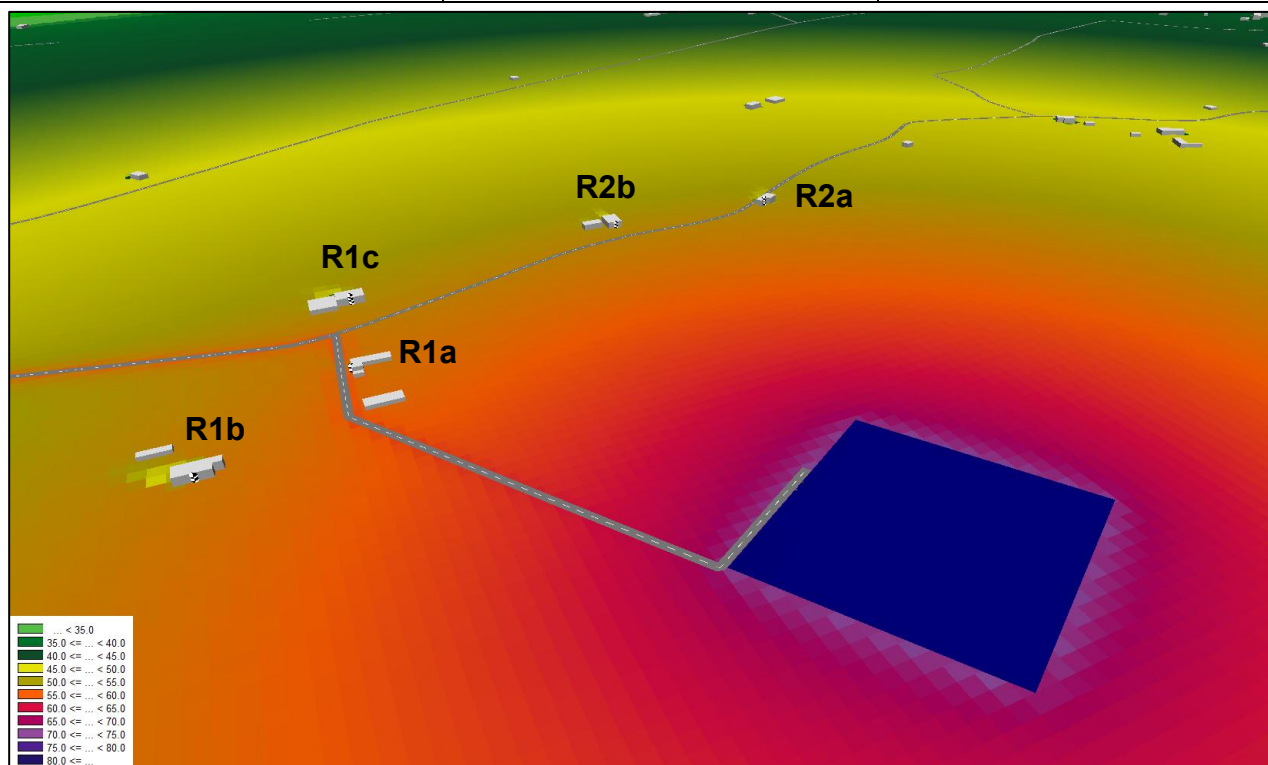


Figura 15 - Mappatura Acustica 3D in fase di Costruzione della Stazione Elettrica Satellite "Ferrara Focomorto"

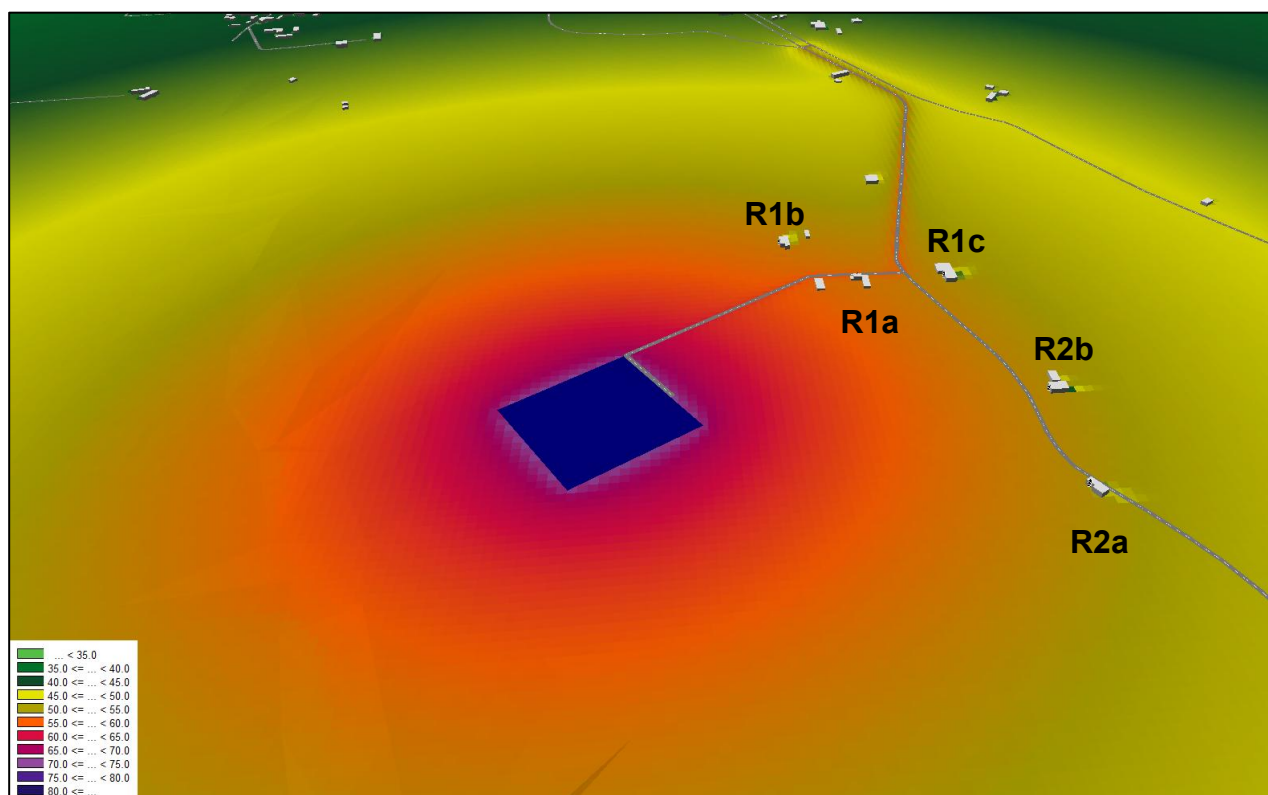


Figura 16 - Mappatura Acustica 3D in fase di Costruzione della Stazione Elettrica Satellite "Ferrara Focomorto"

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.

Si precisa come tutti i macchinari ed apparati elettromeccanici adottati nella fase di costruzione



sono stati considerati in funzionamento continuo, quando nella realtà il funzionamento risulterà a tempo parziale, il tutto in ottica conservativa e di maggior tutela della salute pubblica delle popolazioni coinvolte.

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 12 - 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)
R1a – Immobile Abitativo	49.5	49.1	/
R1b – Immobile Abitativo	52.6	52.4	/
R1c – Immobile Abitativo	51.3	51.2	50.7
R2a – Immobile Abitativo	50.9	50.8	50.3
R2b – Immobile Abitativo	51.2	51.0	/

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.

Il Comune di Ferrara, in attuazione degli obblighi derivanti dalla normativa nazionale e regionale, ha provveduto all'approvazione di un proprio Regolamento che disciplina anche le attività rumorose (Del. Cons. PG. 84289 del 25.11.2014) finalizzato a normare le attività di cantiere.

Il Regolamento adottato disciplina le competenze comunali in materia di inquinamento acustico ai sensi degli articoli 6, 8 e 14 della Legge n. 447 del 26.10.1995 e ai sensi dell'art 10 della Legge regionale 15/2001. Il presente Regolamento disciplina, inoltre, ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge n. 447 del 26.10.1995 e dell'art. 11 della Legge regionale 15/2001, la deroga ai limiti di rumore per l'esercizio delle attività di cantiere, delle manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, qualora comportino l'impiego di sorgenti sonore o effettuino operazioni rumorose nonché di altre particolari attività rumorose.

In merito ad attività a carattere temporaneo, ovvero attività di cantiere, il regolamento disciplina la materia al Titolo III, rientrando tra le attività che prevedono l'utilizzo di sorgenti sonore e che si esauriscono in periodi di tempo limitati.

Ai sensi dell'Art.14 del regolamento è previsto che all'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso devono operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine e delle attrezzature destinate a funzionare all'aperto, e dovranno comunque essere adottati tutti gli accorgimenti tecnici, gestionali ed organizzativi al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno.

Se nel caso di attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili deve essere svolta in tutti i giorni feriali (dal lunedì al venerdì) dalle ore 7,00 alle ore 20,00, nel caso di lavorazioni disturbanti (ad esempio escavazioni, demolizioni, movimento terra, ecc.) e/o l'impiego di macchinari ed attrezzature rumorose (ad esempio martelli demolitori, flessibili, trapani, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.) devono essere svolti secondo le disposizioni previste all'Art.15 del Regolamento Comunale, di cui:

- *Periodo Estivo (dal 1° Maggio al 30 settembre):*

- Mattino: dalle ore 08:00 alle ore 12:00;

- Pomeriggio: dalle ore 15:00 alle ore 19:00



- *Periodo Invernale (dal 1° ottobre al 30 aprile):*

- Mattino: dalle ore 08:00 alle ore 12:00;
- Pomeriggio: dalle ore 14:00 alle ore 19:00

Inoltre, non dovranno essere utilizzati impianti, attrezzature ed arnesi che producono emissioni rumorose nelle fasce orarie comprese fra:

- *Periodo Estivo (dal 1° Maggio al 30 settembre):* le ore 07:00 – 08:00 e le 12:00 – 15:00 e 19:00 – 20:00;
- *Periodo Invernale (dal 1° ottobre al 30 aprile):* le ore 07:00 – 08:00 e le 12:00 – 14:00 e 19:00 – 20:00

Ai sensi dell'Art.16 del Regolamento, durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari e/o attrezzature rumorose non dovranno essere superati i valori limite riportati nella sottostante tabella.

Tipologia del cantiere	Valori limite
Cantieri per l'esecuzione di interventi edilizi di nuova costruzione di fabbricati, lavori stradali, escavazioni, demolizioni e movimento terra	LAeq = 65 dB(A), con tempo di misura (TM) ≥10 minuti, rilevato in confine agli immobili con edifici ad uso abitativi o assimilabili
Cantieri per l'esecuzione di interventi edilizi di manutenzione, ristrutturazione, restauro ecc. di fabbricati esistenti	LAeq = 55 dB(A), con tempo di misura (TM) ≥10 minuti, rilevato in nell'ambiente disturbato a finestre chiuse

Nel rispetto di quanto sopra riportato in merito a certificazione, orari e limi acustici previsti, potrà essere esclusa l'applicazione del limite di immissione differenziale, così come sarà possibile escludere l'applicazione delle penalizzazioni previste dalla normativa tecnica, per le componenti impulsive, tonali e/o di bassa frequenza.

Lo svolgimento dell'attività di cantiere, ai sensi del Regolamento è subordinata ai seguenti titoli abilitativi, di cui:

- Comunicazione inizio attività
- Autorizzazione

La prima potrà essere adottata solo nel rispetto di quanto precedentemente riportato in termini di orari, tipologia di macchinari e rispetto di precisi limiti normativi, mentre la seconda presuppone il mancato rispetto di quanto sopra e comporta necessariamente una richiesta di deroga ai limiti acustici, così come previsto all'Art.20 del Regolamento Comunale.

Nel caso di una semplice comunicazione, la stessa dovrà essere presentata al Servizio Ambiente del Comune almeno 7 (sette) giorni prima dell'inizio delle attività rumorose, sottoscritta dal direttore dei lavori ovvero dal responsabile del cantiere, redatta secondo apposito modello, Allegato B al regolamento, nel quale, oltre a dati identificativi del cantiere, deve essere resa apposita dichiarazione, con le modalità previste dagli artt. 46 e 47 del DPR 28 dicembre 2000, n. 445 circa il rispetto di tutte le condizioni di cui al comma 1, e corredata da precisa documentazione di cui all'art.19 del regolamento.

Nel caso invece di autorizzazione in deroga, dovrà essere presentata apposita richiesta al Servizio



Ambiente almeno 15 (quindici) giorni prima dell'inizio delle attività rumorose, redatta secondo apposito modello, Allegato C del regolamento, nel quale, oltre a dati identificativi del cantiere, deve essere resa apposita dichiarazione circa il rispetto di eventuali limiti con le modalità previste dagli artt. 46 e 47 del DPR 28 dicembre 2000, n. 445, sottoscritta dal direttore dei lavori o dal responsabile del cantiere ed anche qui corredata da specifica documentazione di cui all'Art.20 dello stesso regolamento.

Di seguito in tabella n.9 si riportano i dati numerici del rumore stimato emesso nel corso delle attività di costruzione della SE:

Tabella 13 - Stima dei valori di Rumore Emesso sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Costruzione

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dall'Impianto	Limite Normativo Diurno
Nome	dB(A)	dB(A)
R1a – Immobile Abitativo Piano Terra	49.5	55
R1a – Immobile Abitativo Primo Piano	49.1	55
R1b – Immobile Abitativo Piano Terra	52.6	55
R1b – Immobile Abitativo Primo Piano	52.4	55
R1c – Immobile Abitativo Piano Terra	51.3	55
R1c – Immobile Abitativo Primo Piano	51.2	55
R1c – Immobile Abitativo Secondo Piano	50.7	55
R2a – Immobile Abitativo Piano Terra	50.9	55
R2a – Immobile Abitativo Primo Piano	50.8	55
R2a – Immobile Abitativo Secondo Piano	50.3	55
R2b – Immobile Abitativo Piano Terra	51.2	55
R2b – Immobile Abitativo Primo Piano	51.0	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, come di seguito riportato nelle tabelle n.14 e 15.



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
64 di/of 83

Tabella 14 - 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)
R1a – Immobile Abitativo Piano Terra	49.5	50.0	52.8	60
R1a – Immobile Abitativo Primo Piano	49.1		52.6	60
R1b – Immobile Abitativo Piano Terra	52.6		54.5	60
R1b – Immobile Abitativo Primo Piano	52.4		54.4	60
R1c – Immobile Abitativo Piano Terra	51.3		53.7	60
R1c – Immobile Abitativo Primo Piano	51.2		53.6	60
R1c – Immobile Abitativo Secondo Piano	50.7		53.4	60
R2a – Immobile Abitativo Piano Terra	50.9	48.5	52.9	60
R2b – Immobile Abitativo Primo Piano	50.8		52.8	60
R2a – Immobile Abitativo Secondo Piano	50.3		52.5	60
R2b – Immobile Abitativo Piano Terra	51.2		53.1	60
R2b – Immobile Abitativo Primo Piano	51.0		52.9	60

Tabella 15 - Stima del livello di pressione sonora diurna (Pomeriggio) – 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)
R1a – Immobile Abitativo Piano Terra	49.5	46.0	51.1	60
R1a – Immobile Abitativo Primo Piano	49.1		50.8	60



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
65 di/of 83

R1b – Immobile Abitativo Piano Terra	52.6		53.4	60
R1b – Immobile Abitativo Primo Piano	52.4		53.3	60
R1c – Immobile Abitativo Piano Terra	51.3		52.4	60
R1c – Immobile Abitativo Primo Piano	51.2		52.3	60
R1c – Immobile Abitativo Secondo Piano	50.7		52.0	60
R2a – Immobile Abitativo Piano Terra	50.9	44.0	51.7	60
R2b – Immobile Abitativo Primo Piano	50.8		51.6	60
R2a – Immobile Abitativo Secondo Piano	50.3		51.2	60
R2b – Immobile Abitativo Piano Terra	51.2		51.9	60
R2b – Immobile Abitativo Primo Piano	51.0		51.8	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 del cantiere) ampiamente inferiori agli attuali limiti normativi vigenti, ovvero 60 dB(A).

Da ciò ne consegue che, visto il rispetto dei limiti di emissione ed immissione, ai sensi dell'Art.14 del regolamento comunale per la gestione delle attività rumorose del Comune di Ferrara, lì dove l'attività rispetterà precisi orari di inizio e fine lavori, sia dimostrato che tutti i macchinari utilizzati sono conformi alle attuali direttive CE e che non sarà mai superato il limite di 65 dB(A) sugli immobili con presenza di fabbricati di natura abitativa, sarà sufficiente presentare apposita comunicazione al Servizio Ambiente del Comune di Ferrara, almeno 7 (sette) giorni prima dell'inizio delle attività rumorose, sottoscritta dal direttore dei lavori ovvero dal responsabile del cantiere, redatta secondo apposito modello, Allegato B al regolamento, nel quale, oltre a dati identificativi del cantiere, deve essere resa apposita dichiarazione, con le modalità previste dagli artt. 46 e 47 del DPR 28 dicembre 2000, n. 445 circa il rispetto di tutte le condizioni di cui al comma 1, e corredata da precisa documentazione di cui all'art.19 del regolamento.



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 una Stazione Elettrica RTN 132/36 KV nel territorio comunale di Ferrara, quale ampliamento satellite della Stazione Elettrica RTN 380/132 KV Ferrara Focomorto e costituisce l'Addendum alla Valutazione Previsionale di Impatto Acustico redatta in relazione al progetto dell'impianto agrivoltaico avanzato denominato "Voghiera", proposto da iCube Development 16 S.r.l. nei Comuni di Voghiera (FE) e Ferrara (FE). La nuova stazione sarà costituita da una sezione a 132 kV e da una sezione a 36 kV collegate tra loro tramite tre terne di trasformatori monofase 132/36 kV da 250 MVA ciascuna. La sezione a 132 kV comprenderà gli stalli linea necessari per il collegamento con la stazione esistente, gli stalli trasformatori e le apparecchiature elettriche di comando, protezione e misura conformi agli standard unificati Terna. Dal punto di vista acustico, nella stazione elettrica sarà presente esclusivamente un macchinario statico che costituisce una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. Il rumore sarà quindi prodotto dalle unità di trasformazione e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento). Le macchine che verranno installate saranno dei trasformatori 132/36 kV, il cui valore di pressione sonora L_p previsto ad 1 m di distanza risulterà < 72 dB(A), con una potenza sonora complessiva pari a circa 93 dB(A) per ogni Autotrasformatore. In relazione alla fase di costruzione dell'impianto non si prevedono superamenti dei limiti acustici vigenti, e lì dove l'attività rispetterà quanto riportato all'Art.14 del Regolamento Comunale per la gestione delle attività rumorose, sarà sufficiente presentare apposita comunicazione al Servizio Ambiente del Comune di Ferrara, almeno 7 (sette) giorni prima dell'inizio delle attività, sottoscritta dal direttore dei lavori ovvero dal responsabile del cantiere, redatta secondo apposito modello, Allegato B al regolamento

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 17 luglio 2026

Il TECNICO

Dott. Salvatore Gionfrida





iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
67 di/of 83

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 (https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici_viewlist.php.)





iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
68 di/of 83

ALLEGATO 2 – Certificati di taratura fonometro

 Laboratorio Ambiente Italia Laboratorio di Acustica Via dei Bonzagni, 22 00133 ROMA 06 2021263 www.laitaia.com	CENTRO DI TARATURA <i>Calibration Centre</i> Laboratorio Accreditato di Taratura <i>Accredited Calibration Laboratory</i> 06 2021263 info@laitaia.com	 LAT 227 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements
--	--	--

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3890
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- Data di Emissione: <i>date of issue</i>	2024/11/18	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 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 ed 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.
- cliente <i>customer</i>	Sonora Italia Srl Via dell'Orsa Minore, 73 00144 - Roma (RM)	
- destinatario <i>addressee</i>	ASCISSE Srl - Roma	

- Si riferisce a: <i>Referring to</i>		<i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 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).</i> <i>This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i>
- oggetto <i>item</i>	Calibratore	
- costruttore <i>manufacturer</i>	DELTA OHM	
- modello <i>model</i>	HD 2020	
- matricola <i>serial number</i>	22029741	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2024/11/18	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	CT 310/24	

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

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards 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 al 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.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)


Stefano Santilli



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
69 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonasagna, 22 00133 ROMA

06 2023263
www.lai.it

06 2023263
info@lai.it

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3890
Certificate of Calibration

Pagina 2 di 5
Page 2 of 5

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- Strumenti e Campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
- Instruments and reference standards that guarantee the traceability chain of the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali strumenti e campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those instruments and standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Calibratore	DELTA OHM	HD 2020	22029741	Classe 1

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : Calibratori 60942:2003 - MOT § 10 rev.14
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 60942:2003 - CEI EN 60942:2004
The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	Rif	8&K 4180	2633524	24-0478-01	24/06/21	INRM
Multimetro	Rif	Agilent 34401A	MY47019456	LAT016 046/2024	24/06/24	TECHNOSKY Srl
Barometro	Rif	Druck DPI W2	2804857	LAT014 24002650	24/06/21	SENSECA ITALY Srl
Generatore	Lav	Stanford Research DS360	88398	CI 143/24	24/09/17	LAI
Attenuatore	Lav	ASIC 1001	D0105	CI 132/24	24/07/16	LAI
Analizzatore FFT	Lav	N4474	B9545C-01	CI 133-134/24	24/07/16	LAI
Preamplificatore Insert Voltage	Lav	Gras 26AG	65697	CI 144-145-146/24	24/09/30	LAI
Alimentatore Microfonico	Lav	Gras 12AA	04654	CI 150-151-152-	24/09/30	LAI
Termoisogrmetro	Rif	Testo 825	B45335	LAT283 C0337/24	24/06/25	TECHNE Srl

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamma Livelli	Gamma Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Acustica	Calibratori	da 90 a 114 dB	250 Hz, 1 kHz	0.10 dB
Misura della distorsione THD	Calibratori	da 90 a 114 dB	250 Hz, 1 kHz	0.25 %

L' Operatore

Direzione Tecnica



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
70 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonagnoli, 22 00133 ROMA

06 2032263
www.lai.it

06 2032263
info@lai.it

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3890
Certificate of Calibration

Pagina 3 di 5
Page 3 of 5

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 uPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
3	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale	-	-	Superata
3	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale	-	-	Superata
10.2.2	Verifica della Frequenza Generata 1/1	2004-03	Acustica	C	0,05 %	Superata
10.2.1	Pressione Acustica Generata	2004-03	Acustica	C	0,10 dB	Superata
10.2.3	Distorsione del Segnale Generato (THD+N)	2004-03	Acustica	C	0,25 %	Superata

Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma IEC 60942:2003

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 60942:2003.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il calibratore ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 60942:2003 Annex A.
- Il calibratore acustico ha dimostrato la conformità con le prescrizioni della Classe 1 per le prove periodiche descritte nell'Allegato B della IEC 60942:2003 per i livelli di pressione acustica e la/e frequenze indicate alle condizioni ambientali in cui sono state effettuate le prove. Tuttavia, non essendo disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione del modello, per dimostrarne la conformità alle prescrizioni dell'Allegato A della IEC 60942:2003, non è possibile fare alcuna dichiarazione o trarre conclusioni relativamente alle prescrizioni della IEC 60942:2003.

L' Operatore

Stefano Saffroni

Direzione Tecnica

Stefano Saffroni



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
71 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.lai.it info@lai.it

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3890
Certificate of Calibration

Pagina 4 di 5
Page 4 of 5

3 - Ispezione Preliminare

Scopo Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.

Descrizione Ispezione visiva e meccanica.

Impostazioni Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.

Letture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.

Note

Controlli Effettuati

Ispezione Visiva
Integrità meccanica
Integrità funzionale (comandi, indicatore)
Stato delle batterie, sorgente alimentazione
Stabilizzazione termica
Integrità Accessori
Marcatura (min. marca, modello, s/n)
Manuale Istruzioni
Stato Strumento

Risultato

superato
superato
superato
superato
superato
superato
superato
superato
Condizioni Buone

3 - Rilevamento Ambiente di Misura

Scopo Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.

Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

Impostazioni Attivazione degli strumenti necessari per le misure.

Letture Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).

Note

Riferimenti: Limiti: $P_{atm} = 1013,00 \text{ hpa} \pm 35,0 \text{ hpa}$ - $T_{aria} = 23,0 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - $UR = 47,5 \% \pm 22,5 \%$

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1005,4 hpa	1005,4 hpa
Temperatura	22,0 °C	22,2 °C
Umidità Relativa	51,0 UR%	53,0 UR%

10.2.2 - Verifica della Frequenza Generata 1/1

Scopo Verifica della frequenza al livello di pressione acustica generato dal calibratore.

Descrizione Misurazione della frequenza del segnale proveniente dal microfono campione tramite il multimetro.

Impostazioni Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore microfonico al multimetro digitale.

Letture Lettura diretta del valore della frequenza sul multimetro.

Note

Metodo: Frequenze Nominali

Freq. Nom.	@94dB	Deviaz.	Toll. C11	Incert.	Toll. C11 Inc
1k Hz	1006,41 Hz	0,84 %	$\pm 10\%$	0,05%	$\pm 10\%$

10.2.1 - Pressione Acustica Generata

Scopo Determinazione del livello di pressione acustica generato dal calibratore con il Metodo Insert Voltage.

Descrizione Fase 1: misura dell'ampiezza del segnale elettrico in uscita dalla linea Microfono campione/alimentatore a calibratore attivo. Fase 2: si inietta nel preamplificatore I.V. un segnale tramite il generatore tale da eguagliare quello letto nella fase 1.

Impostazioni Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore al multimetro digitale. Selezione manuale dell'Insert Voltage tramite switch.

Letture Livelli di tensione sul multimetro digitale nelle 2 fasi. Calcolo della pressione acustica in dB usando la sensibilità del microfono Campione. Eventuale correzione del valore di pressione dovuta alla pressione atmosferica.

Note

L' Operatore

Stefano Saffioti

Direzione Tecnica

Stefano Saffioti



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
72 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2033263 06 2033263
www.laisa.it info@laisa.it

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3890
Certificate of Calibration

Pagina 5 di 5
Page 1 of 1

Metodo : Insert Voltage - Correzione Totale: -0,003 dB

F Esatta **Liv94dB** **Deviaz.**
1006,41Hz 93,96 dB -0,04 dB

Incert.	Toll. CH	Toll. CH line
0,10 dB	±0,40	±0,30 dB

10.2.3 - Distorsione del Segnale Generato (THD+N)

Scopo Determinazione della Distorsione Armonica Totale (THD+N) al livello di pressione acustica generato dal calibratore.

Descrizione Tramite analizzatore di spettro si verifica che il rapporto tra la somma dei livelli delle bande laterali e delle armoniche con il livello del segnale principale sia inferiore alla tolleranza stabilita.

Impostazioni Selezione del livello e della frequenza sul calibratore. Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore all'analizzatore FFT.

Letture Campionamento degli spettri con l'analizzatore FFT e calcolo della THD.

Note

Metodo : Frequenze Rilevate

F.Nominali **F.Esatte** **@94dB**
1k Hz 1006,4 Hz 133 %

Toll. CH	Incert.	Toll. CH line
±0,0 %	0,25 %	±0,8 %

L' Operatore

Stefano Sagnotti

Direzione Tecnica

Stefano Sagnotti



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
73 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonagna, 22 00133 ROMA

06 2023263
www.laisus.com

06 2023263
info@laisus.com

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11
Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2024/11/18**
date of issue
- cliente **Sonora Italia Srl**
customer **Via dell'Orsa Minore, 73**
00144 - Roma (RM)
- destinatario **ASCISSE Srl - Roma**
addressee

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 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 ed 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 **Fonometro**
item
- costruttore **DELTA OHM**
manufacturer
- modello **HD 2110L**
model
- matricola **22110236714**
serial number
- data delle misure **2024/11/18**
date of measurement
- registro di laboratorio **CT 311/24**
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards 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 al 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.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Stefano Saffari



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
74 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263
www.laisa.com

06 2023263
info@laisa.com

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891
Certificate of Calibration

Pagina 2 di 11
Page 2 of 11

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- Strumenti e Campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
- instruments and reference standards that guarantee the traceability chain of the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali strumenti e campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those instruments and standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	DELTA OHM	HD 2110L	22110236714	Classe I
Microfono	PCB Piezotronics	PCB 377B02	338038	WS2F
Preamplificatore	Delta Ohm	HD2110PEL	22022607	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: **Fonometri 61672 Ed1 MF - MOT § 8 rev.14**

The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672-3:2006 - CEI EN 61672-3:2007**

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Multimetro	Rif	Agilent 34401A	MY47019456	LAT015 046/2024	24/06/24	TECHNOSKY Srl
Barometro	Rif	Druck DPI M2	2804857	LAT24 24002850	24/06/21	SENSECA ITALY Srl
Generatore	Lav	Stanford Research DS360	88398	CI 143/24	24/09/17	LAI
Attenuatore	Lav	ASIC 1001	D0105	CI 132/24	24/01/16	LAI
Termoigrometro	Rif	Testo 625	1645335	LA T263 C0337/24	24/06/25	TECHNE Srl
Calibratore Multifunzione	Rif	B&K 4226	2670116	LAT185/1204	24/04/12	SONDRA Srl

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Acustica	Fonometri CEI EN 61672-3 Ed.1	da 25 a 140 dB	63 Hz - 6 kHz	0,14 - 0,52 dB

L'Operatore

Stefano Saffroni

Direzione Tecnica

Stefano Saffroni



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
75 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagni, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laiusa.com info@laiusa.com

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891
Certificate of Calibration

Pagina 3 di 11
Page 3 of 11

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 uPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
3	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale	-	-	Superata
3	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale	-	-	Superata
8.1.1	Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura	2007-04	Acustica	FPM	0,16 dB	Superata
8.1.2	Rumore Autogenerato	2007-04	Acustica	FPM	7,8 dB	Superata
8.1.3.2	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	2007-04	Acustica	FPM	0,34...0,45 dB	Superata
8.2.1	Rumore Autogenerato	2001-07	Elettrica	FP	5,9 dB	Superata
8.2.2	Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici	2007-04	Elettrica	FP	0,17 dB	Superata
8.2.3	Ponderazione di Frequenza e Temporali a 1 kHz	2007-04	Elettrica	FP	0,14 dB	Superata
8.2.4	Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento	2007-04	Elettrica	FP	0,16 dB	Superata
8.2.5	Linearità di livello comprendente il selettore del campo di	2007-04	Elettrica	FP	0,16 dB	Superata
8.2.6	Risposta ai treni d'Onda	2007-04	Elettrica	FP	0,16 dB	Superata
8.2.7	Livello Sonoro Picco C	2007-04	Elettrica	FP	0,19 dB	Superata
8.2.8	Indicazione di Sovraccarico	2007-04	Elettrica	FP	0,18 dB	Superata

Dichiarazioni Specifiche per la Norma 61672-3:2006

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 94,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 25,0-131,0 dB - Versione Sw: 321v3.1K.
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "Manuale d'istruzioni" (10_06_2013 - Rev. 4.0), è stato fornito con il fonometro.
- Il fonometro ha superato con esito positivo le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 61672-2:2003. Le prove sono state effettuate dall'Ente INRIM e sono pubblicamente disponibili nel documento 37035-01C.
- I dati di correzione per la prova 11 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da: Manuale Microfono (microphone chart 16-09-13).
- Nessuna informazione sull'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione indicati nel Manuale Microfono è stata pubblicata nel manuale di istruzioni o resa disponibile dal costruttore o dal fornitore. L'incertezza di misura dei dati di correzione è stata considerata essere la massima permessa dalla Norma IEC 62585 per la corrispondente correzione in campo libero e con una copertura di probabilità del 95%.
- 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 esiste 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 Classe 1 della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della Classe 1 delle IEC 61672-1:2002.

L' Operatore

Stefano Buffoli

Direzione Tecnica

Stefano Buffoli



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
76 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.lai.it info@lai.it

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891
Certificate of Calibration

Pagina 4 di 11
Page 4 of 11

3 - Ispezione Preliminare

Scopo Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.
Descrizione Ispezione visiva e meccanica.
Impostazioni Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.
Letture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.
Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatore)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marcatore (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

3 - Rilevamento Ambiente di Misura

Scopo Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.
Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.
Impostazioni Attivazione degli strumenti necessari per le misure.
Letture Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).
Note

Riferimenti: Limiti: $P_{atm} = 1013,00 \text{ hpa} \pm 35,0 \text{ hpa}$ - $T_{aria} = 23,0 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - $UR = 47,5 \% \pm 22,5 \%$

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1005,4 hpa	1005,2 hpa
Temperatura	22,5 °C	22,2 °C
Umidità Relativa	51,0 UR%	51,0 UR%

8.1.1 - Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura

Scopo Verifica dell'indicazione del livello alla frequenza prescritta, ed eventuale regolazione della sensibilità acustica dell'insieme fonometro-microfono, con lo scopo di predisporre lo strumento per le prove successive.
Descrizione La prova viene effettuata applicando il calibratore sonoro alla frequenza ed al livello prescritti dal costruttore dello strumento (per es. 94 ± 0,4 dB). Se l'utente non fornisce il calibratore od esso non va tarato congiuntamente al fonometro presso il laboratorio, si raccomanda l'uso del campione di Prima Linea, pistonofono di classe 0.
Impostazioni Ponderazione Lin (se disponibile, altrimenti ponderazione A), costante di tempo Fast (se disponibile altrimenti Slow), campo di misura principale (di riferimento) che comprende il livello di calibrazione. Indicazione Lp e Leq.
Letture Lettura dell'indicazione del fonometro. Nel caso di taratura con il pistonofono con frequenza del segnale di calibrazione di 250 Hz e di impostazione della ponderazione "A", occorre sommare alla lettura 5,6 dB.
Note

Calibratore: Delta Chm HD2020, s/n 22029741 tarato da Laboratorio Ambiente Ita con certif. LAT 227/3890 del 2024/11/18

Parametri	Valore	Livello	Letture
Frequenza Calibratore	1000,00 Hz	Prima della Calibrazione	94,0 dB
Liv. Nominale del Calibratore	94,0 dB	Atteso Corretto	94,00 dB
		Finale di Calibrazione	94,0 dB

L' Operatore

Stefano Vignoli

Direzione Tecnica

Stefano Vignoli



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
77 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00135 ROMA

06 2023263
www.lai.it

06 2023263
info@lains.com

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891
Certificate of Calibration

Pagina 5 di 11
Page 5 of 11

8.1.2 - Rumore Autogenerato

Scopo È la misura del rumore autogenerato dalla linea di misura completa, composta da fonometro, preamplificatore e microfono.

Descrizione Il sistema di misura viene isolato dall'ambiente inserendolo in un'apposita camera fonoisolata ed ermetica stagna. Se il microfono ed il preamplificatore sono smontabili, solo essi vengono inseriti nella camera e vengono collegati al fonometro tramite un cavo di prolunga.

Impostazioni Ponderazione A, media temporale (Leq) oppure ponderazione temporale S se disponibile, altrimenti F, campo di massima sensibilità, indicazione Lp e Leq.

Letture Si legge l'indicazione relativa al rumore autogenerato sul display del fonometro.

Note

Metodo : Rumore Massimo Lp(A): 20,0 dB

Grandezza	Misura
Livello Sonoro, Lp	18,3 dB(A)
Media Temporale, Leq	18,3 dB(A)

8.1.3.2 - Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF

Scopo Si verifica la risposta acustica del complesso fonometro-preamplificatore-microfono per la ponderazione C o per la ponderazione A tramite Calibratore Multifunzione.

Descrizione La prova viene effettuata inviando al microfono segnali acustici sinusoidali tramite il calibratore Multifunzione. Si inviano al microfono segnali sinusoidali. I segnali sono tali da produrre un livello equivalente a 94 dB a frequenze corrispondenti al centro banda di ottava a 125, 1k, 4k ed 8 kHz.

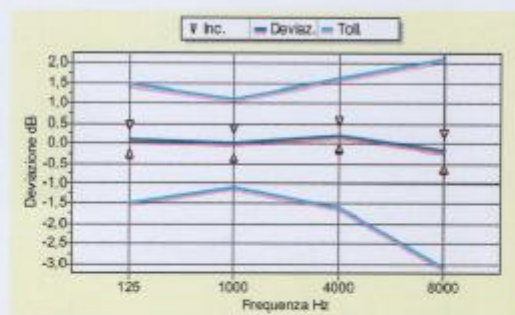
Impostazioni Ponderazione C (se disponibile) o Ponderazione A, Ponderazione temporale F (se disponibile), altrimenti ponderazione temporale S o Media Temporale, Campo di Misura Principale, indicazione Lp e Leq.

Letture Lettura dell'indicazione del livello sul fonometro nell'impostazione selezionata, per ognuna delle frequenze stabilite.

Note

Metodo : Calibratore Multifunzione - Curva di Ponderazione: C - Freq. Normalizzazione: 1 kHz

Freq.	Let. 1	Let. 2	Media	Pond.	FF-MF	Access.	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll.totale
125 Hz	93,8 dB	93,8 dB	93,8 dB	-0,2 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,1 dB	±15 dB	0,35 dB	±11 dB
1000 Hz	93,9 dB	93,9 dB	93,9 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±11 dB	0,34 dB	±0,8 dB
4000 Hz	92,8 dB	92,8 dB	92,8 dB	-0,8 dB	0,7 dB	0,0 dB	0,2 dB	±16 dB	0,34 dB	±13 dB
8000 Hz	88,2 dB	88,2 dB	88,2 dB	-3,0 dB	2,5 dB	0,0 dB	-0,2 dB	-3,1, +2,1 dB	0,45 dB	-2,7, +1,7 dB



8.2.1 - Rumore Autogenerato

Scopo Misura del livello di rumore elettrico autogenerato dal fonometro.

Descrizione Si cortocircuita l'ingresso del fonometro con l'opertura adattatore capacitivo montato sul preamplificatore microfonico. La capacità deve essere paragonabile a quella del microfono.

Impostazioni Ponderazione A (in alternativa Leq), indicazione Leq (in alternativa Lp), Costante di tempo Slow, Campo di massima sensibilità.

Letture Lettura dell'indicazione del fonometro. Non sono previste tolleranze. Il valore letto deve essere riportato nel Rapporto di Prova.

Note

L' Operatore

Stefano Saffroni

Direzione Tecnica

Stefano Saffroni



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
78 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.lai.it info@lai.it

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891

Certificate of Calibration

Pagina 6 di 11
Page 6 of 11

Ponderazione	Livello Sonoro, Lp	Media Temporale, Leq
Curva Z	20,6 dB	20,6 dB
Curva A	16,0 dB	16,0 dB
Curva C	18,3 dB	18,3 dB

8.2.2 - Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici

Scopo Viene verificata elettricamente la risposta delle curve di ponderazione A, C e Z disponibili sul fonometro.

Descrizione Si effettua prima la regolazione a 1kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere un livello pari al fondo scala del campo principale -15 dB sul fonometro. Si genera poi un segnale sinusoidale continuo alle frequenze di 63-125-250-500-1k-2k-4k-8k-16kHz ad un livello pari a quello generato ad 1kHz corretto inversamente rispetto alla

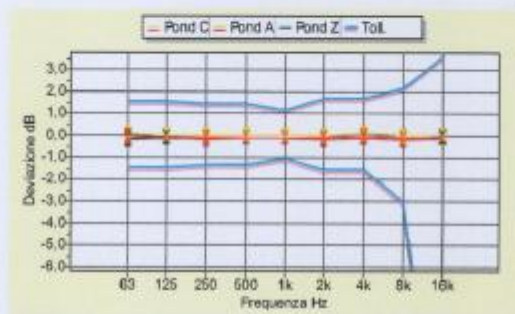
Impostazioni Ponderazione Temporale F e Media Temporale, campo di misurazione principale (campo di riferimento), Curve di ponderazione A, C e Z, indicazione Lp e Leq.

Letture Si registrano le deviazioni dei valori visualizzati dal fonometro, che indicano lo spostamento dal livello ad 1kHz. Ai valori letti si sottrae il livello registrato ad 1kHz, ottenendo lo scostamento relativo. A questi valori vengono aggiunte le correzioni relative all'uniformità di risposta in funzione della frequenza tipiche del microfono e dell'effetto

Note

Metodo: Livello Ponderazione F

Frequenza	Dev. Curva Z	Dev. Curva A	Dev. Curva C	Toll.	Incert.	Toll. line.
63 Hz	-0,2 dB	0,1 dB	-0,1 dB	±15 dB	0,7 dB	±13 dB
125 Hz	-0,1 dB	0,0 dB	0,0 dB	±15 dB	0,7 dB	±13 dB
250 Hz	-0,1 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±14 dB	0,7 dB	±12 dB
500 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±14 dB	0,7 dB	±12 dB
1000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±11 dB	0,7 dB	±9 dB
2000 Hz	-0,1 dB	0,0 dB	0,0 dB	±16 dB	0,7 dB	±14 dB
4000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,1 dB	±16 dB	0,7 dB	±14 dB
8000 Hz	0,0 dB	-0,1 dB	0,0 dB	-3,1, +2,1 dB	0,7 dB	-2,9, +19 dB
16000 Hz	-0,1 dB	0,0 dB	0,0 dB	-7,0, +3,5 dB	0,7 dB	-16,8, +3,3 dB



8.2.3 - Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz

Scopo Verifica delle Ponderazioni in Frequenza e Temporalità a 1kHz.

Descrizione E' una prova duplice, atta a verificare al livello di calibratura ed alla frequenza di 1kHz la coerenza di indicazione f) delle ponderazioni in frequenza C, Z e Flat rispetto alla ponderazione A, Z) delle ponderazioni temporali F e Media Temporale rispetto alla ponderazione S.

Impostazioni Campo di misura di Riferimento, f) Ponderazione in Frequenza A ed a seguire C, Z e Flat con ponderazione temporale S; 2) Ponderazione Temporale S ed a seguire F e Media temporale con ponderazione in frequenza A.

Letture Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro e si calcolano gli scostamenti tra: f) l'indicazione LA,S e LC,S - LZ,S - LP,S 2) l'indicazione LA,S e LA,F - LeqA.

Note

Metodo: Livello di Riferimento = 94,0 dB

L' Operatore

Stefano Bagnoli

Direzione Tecnica

Stefano Bagnoli



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
79 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

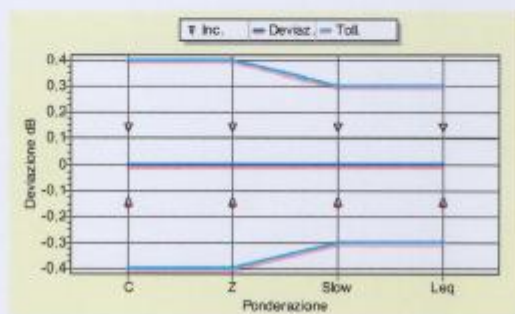
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891
Certificate of Calibration

Pagina 7 di 11
Page 7 of 11

Ponderazioni	Letture	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll+Incert.
C	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB	±0,3 dB
Z	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB	±0,3 dB
Slow	94,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	0,14 dB	±0,2 dB
Leq	94,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	0,14 dB	±0,2 dB



8.2.4 - Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento

Scopo La verifica della caratteristica di linearità del campo di misura di Riferimento del fonometro.

Descrizione Si effettua preventivamente la regolazione di Riferimento a 8 kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere il livello desiderato sul fonometro (da riportare sul Manuale di Istruzioni). Si procede poi alla generazione dei livelli a passi prima di 5 dB poi di 1 dB incrementando o decrementando il livello a seconda della fase di misura.

Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento.

Letture Si registra il livello letto ad ogni nuovo livello generato, ponendo attenzione nelle fasi finali alle indicazioni di overload o di under-range. La deviazione deve rientrare nelle tolleranze.

Note

Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento = 94,0 dB

L. Operatore

Stefano Saffotti

Direzione Tecnica

Stefano Saffotti



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
80 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonisagni, 22 00133 ROMA

06 2023263
www.laisur.com

06 2023263
info@laisur.com

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

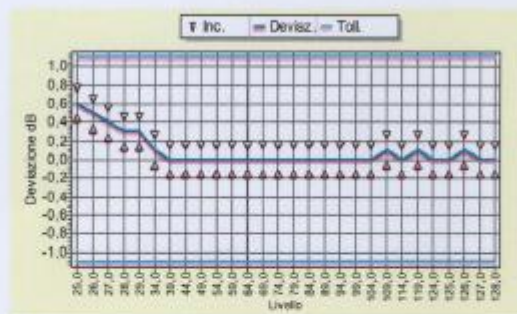
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891
Certificate of Calibration

Pagina 8 di 11
Page 8 of 11

Livello	Letture	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll=Ine
25,0 dB	25,6 dB	0,6 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
26,0 dB	26,5 dB	0,5 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
27,0 dB	27,4 dB	0,4 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
28,0 dB	28,3 dB	0,3 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
29,0 dB	29,3 dB	0,3 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
34,0 dB	34,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
39,0 dB	39,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
44,0 dB	44,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
49,0 dB	49,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
54,0 dB	54,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
59,0 dB	59,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
64,0 dB	64,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
69,0 dB	69,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
74,0 dB	74,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
79,0 dB	79,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
84,0 dB	84,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
109,0 dB	109,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
114,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
119,0 dB	119,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
124,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
125,0 dB	125,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
126,0 dB	126,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
127,0 dB	127,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
128,0 dB	128,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB



8.2.5 - Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura

Scopo Il verifico della caratteristica di linearità del selettore dei campi di misura, e quindi dei range secondari disponibili sul fonometro.

Descrizione Si invia un segnale sinusoidale a 1kHz e si effettua la selezione dei campi secondari mantenendo il livello originario e registrando le indicazioni del fonometro 2) si imposta il generatore in modo che il livello atteso sia 5 dB inferiore al limite superiore del campo di riferimento, e si registrano i livelli indicati ad ogni selezione di un range disponibile.

Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento) e successivamente Range Secondari.

Letture Si annotano i livelli visualizzati dal fonometro. Si calcolano gli scostamenti tra i livelli indicati dal fonometro e quelli attesi.

Note

L' Operatore

Stefano Saffroni

Direzione Tecnica

Stefano Saffroni



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
81 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonsagni, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisax.com info@laisax.com

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

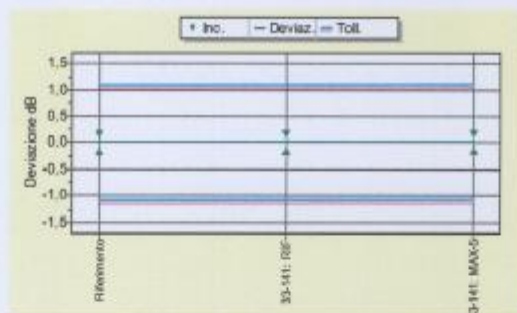
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891
Certificate of Calibration

Pagina 9 di 11
Page 9 of 11

Metodo : Livello Ponderazione F

Campo	Atteso	Lettura	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll.±Incert.
Riferimento	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,16 dB	±0,9 dB
33-W1 RIF	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,16 dB	±0,9 dB
33-W1 MAX-5	106,0 dB	106,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,16 dB	±0,9 dB



8.2.6 - Risposta ai treni d'Onda

Scopo Viene verificata la risposta del fonometro a segnali di breve durata (treni d'onda).

Descrizione Si inviano treni d'onda a 4kHz (tali che le sinusoidi di inizio e termine esattamente allo zero crossing) con diverse durate (differenti a seconda della costante di tempo selezionata).

Impostazioni Campo di misura di Riferimento, Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale S, F, Esposizione sonora o Media Temporale, indicazione Livello Massimo.

Lettura Viene letta l'indicazione del livello massimo sul fonometro e valutato lo scostamento tra i livelli indicati e quelli attesi calcolati (teorici).

Note

Metodo : Livello di Riferimento = 129,0 dB

Tipi Treni d'Onda	Lettura	Rispost	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll.±Incert
FAST 200ms	127,0 dB	-10 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,16 dB	±0,8 dB
FAST 2 ms	109,7 dB	-19,0 dB	-0,3 dB	-18, ±1,3 dB	0,16 dB	-18, ±1,1 dB
FAST 0,25 ms	100,7 dB	-27,0 dB	-0,3 dB	-3,3, ±1,3 dB	0,16 dB	-3,1, ±1,1 dB
SLOW 200 ms	120,2 dB	-7,4 dB	-0,4 dB	±0,8 dB	0,16 dB	±0,8 dB
SLOW 2 ms	100,9 dB	-27,0 dB	-0,1 dB	-3,3, ±1,3 dB	0,16 dB	-3,1, ±1,1 dB
SEL 200ms	121,0 dB	-7,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,16 dB	±0,8 dB
SEL 2 ms	101,0 dB	-27,0 dB	0,0 dB	-18, ±1,3 dB	0,16 dB	-18, ±1,1 dB
SEL 0,25 ms	919 dB	-96,0 dB	-0,1 dB	-3,3, ±1,3 dB	0,16 dB	-3,1, ±1,1 dB

L' Operatore

Stefano Saffari

Direzione Tecnica

Stefano Saffari



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
82 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagni, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com lafo@laisas.com

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



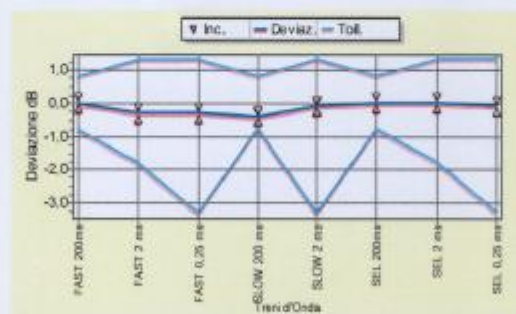
LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891
Certificate of Calibration

Pagina 10 di 11
Page 10 of 11



8.2.7 - Livello Sonoro Picco C

Scopo E' la verifica del circuito rilevatore di segnali di picco con pesatura C e della sua linearità ai segnali impulsivi.

Descrizione Si iniettano in due fasi distinte della prova i segnali che consistono in una sinusoide completa ad 8 kHz e mezzi cicli (positivi e negativi) di una sinusoide a 500 Hz.

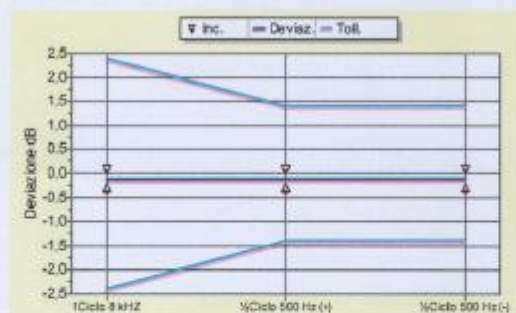
Impostazioni Ponderazione in frequenza C, Ponderazione temporale F (se disponibile o Media Temporale), indicazione Lag.

Letture Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro nelle impostazioni consigliate. Viene calcolato lo scostamento tra la lettura effettuata e l'indicazione prodotta con il segnale stazionario.

Note

Metodo: Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento= 136,0 dB

Segnali	Letture	Rispost	Deviaz	Toll.	Incert.	Toll.totale
1Ciclo 8 kHz	139,3 dB	3,4 dB	-0,1dB	±2,4 dB	0,9 dB	±2,2 dB
1/2Ciclo 500 Hz	138,3 dB	2,4 dB	-0,1dB	±1,4 dB	0,9 dB	±1,2 dB
1/2Ciclo 500 Hz	138,3 dB	2,4 dB	-0,1dB	±1,4 dB	0,9 dB	±1,2 dB



L' Operatore

Stefano Sartori

Direzione Tecnica

Stefano Sartori



iCube Development I6 s.r.l.



CODE: **VOG-PV001-R39_00**

PROJECT: **VOGHIERA PV 001**

PAGINA - PAGE
83 di/of 83



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via del Bozagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891
Certificate of Calibration

Pagina 11 di 11
Page 11 of 11

8.2.8 - Indicazione di Sovraccarico

Scopo Verifica del corretto funzionamento dell'indicatore del sovraccarico.

Descrizione Si inviano in due fasi distinte mezzi cicli positivi e negativi a 4kHz il cui livello deve essere incrementato (per passi di 0,5 dB) fino alla prima indicazione di sovraccarico (esclusa). Si procede poi per incrementi più fini, cioè a passo di 0,1 dB fino alla successiva indicazione di sovraccarico.

Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Media Temporale, indicazione Leq, campo di minor sensibilità. Vengono registrati i primi valori di livello del segnale che hanno fornito l'indicazione di overload, con la precisione di 0,1 dB.

Letture La differenza tra i livelli dei segnali positivi e negativi che hanno provocato la prima indicazione di sovraccarico non deve superare le tolleranze indicate.

Note

Liv. riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll.Inc.
109,0 dB	108,6 dB	108,6 dB	0,0 dB	±1,8 dB	0,15 dB	±1,6 dB

L' Operatore

Stefano Saffioti

Direzione Tecnica

Stefano Saffioti