



IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE CONNESSE SITO ALLA SP. 174 Casarano - Supersano

POTENZA IMPIANTO 9.900,00 kWp
COMUNE DI CASARANO (LE)

Proponente

SANCRITA S.R.L.

Coordinamento progettuale

ING. ANTONIO COLAZZO

Via Ruffano, c.da Casarani snc 73042 – Casarano
(LE)

Tel: + 39 340 8085744

pec: antonio.colazzo@ingpec.eu

mail: ing.antonicolazzo@gmail.com



Titolo Elaborato

ED.04 RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

LIVELLO PROGETTAZIONE

DATA

SCALA

PROGETTO ESECUTIVO

09/2023

-

INDICE

1	<i>Premessa</i>	2
2	<i>Quadro normativo</i>	3
2.1	Valutazione dei Livelli di Rumore di Immissione (L. 447/95, art. 2 comma 3).....	5
3	<i>Descrizione del progetto</i>	7
3.1	Inquadramento territoriale e acustico	8
4	<i>Analisi delle sorgenti acustiche in progetto</i>	9
4.1	Gruppo di conversione	9
4.2	Trasformatore	11
4.3	Cabine elettriche di campo	12
5	<i>Valutazione dell'inquinamento acustico nella fase di esercizio</i>	13
5.1	Metodologia di studio Ante Operam.....	13
5.2	Individuazione dei possibili Ricettori	14
5.3	Modellazione del Rumore Post Operam.....	17
6	<i>Descrizione dell'area di studio e del monitoraggio acustico ante operam</i>	19
6.1	Strumentazione utilizzata per le Misure Acustiche.....	20
6.2	Metodologia di misura e valutazione	21
6.3	Risultati delle Misure	22
7	<i>Previsione di impatto acustico nello stato post opera</i>	23
7.1	Valutazione delle emissioni acustiche	24
8	<i>Conclusioni della previsione acustica impianti in esercizio</i>	29
1.	Modello iNoise 2024 POST OPERAM (no calculation).....	30
2.	Modello iNoise 2024 POST OPERAM (calculation model).....	31
3.	Misure ANTE OPERAM.....	33
4.	Certificati di taratura strumenti.....	36

1 Premessa

Il sottoscritto, ing. Alberto STEFANI – iscritto al n.3479 dell’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lecce, ed iscritto nell’elenco provinciale dei tecnici competenti di acustica al numero progressivo LE250 – ad espletamento dell’incarico ricevuto da **SANCRIPTA s.r.l.** con sede in Piazza N. Sauro n.2 73042 Casarano (LE) - ha effettuato il presente studio, secondo i criteri di cui all’art.11 della Legge Quadro sull’inquinamento acustico n°447 del 26/10/1995, con il quale si intende valutare la compatibilità ambientale della parte del territorio del Comune di Casarano in provincia Lecce interessata dal progetto ***“IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE CONNESSE SITO ALLA SP. 174 Casarano - Supersano”***.

Più in dettaglio, lo studio acustico si prefigge lo scopo di analizzare, in via previsionale, l’impatto acustico del parco fotovoltaico sul territorio circostante, di verificarne la conformità ai disposti normativi previsti dai vigenti strumenti urbanistici ed acustici, e di indicare eventuali e conseguenti misure di prevenzione al fine di rendere compatibile l’impianto al territorio.

A tal fine, partendo dalle elaborazioni grafiche, si sono individuati i ricettori sensibili e si è proceduto:

- alle misure fonometriche sul territorio al fine di definire il clima acustico preesistente all’installazione dell’impianto;
- alla previsione acustica del livello sonoro immesso dal parco fotovoltaico nelle stesse aree;
- al confronto tra misure eseguite ante operam, valori previsionali del rumore atteso, e limiti di legge.

Qualora fosse necessario, si indicheranno gli interventi di mitigazione acustica.

2 Quadro normativo

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno. La disciplina in materia di lotta contro il rumore precedentemente al 1991 era affidata ad una serie eterogenea di norme a carattere generale (art. 844 del Codice civile, art. 659 del Codice Penale, art. 66 del Testo Unico Leggi di Pubblica Sicurezza), che tuttavia non erano accompagnate da una normativa tecnica che consentisse di applicare le prescrizioni stesse.

Con il DPCM 1° marzo 1991 il Ministero dell'Ambiente, in virtù delle competenze generali in materia di inquinamento acustico assegnategli dalla Legge 249/1986, di concerto con il Ministero della Sanità, ha promulgato una Legge che disciplina i rumori e sottopone a controllo l'inquinamento acustico, in attuazione del DPR 616/1977 e della Legge 833/1978.

Attualmente è necessario fare riferimento al DPCM 1/3/91, alla Legge Quadro sul rumore del 26/10/95 n° 447, al DPCM 14/11/97, al D.M. 16/3/1998 sulle tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, al DPR del 18/11/98 n° 459 sul rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie.

Il Quadro Normativo di riferimento è sintetizzato di seguito.

- **DPCM 10 agosto 1988, n. 377** *“Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all’art.6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante l’istituzione del Ministero dell’ambiente e norme in materia di danno ambientale”;*
- **DPCM 27 dicembre 1988** *“Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all’art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell’art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377”*, attinenti allo studio di impatto ambientale provocato dalle opere che devono essere realizzate e alla caratterizzazione della qualità dell’ambiente in relazione alle modifiche da queste prodotte;
- **DPCM 1° marzo 1991** *“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi, e nell’ambiente esterno”* per quanto concerne i limiti di accettabilità dei livelli sonori;
- **Legge 26 Ottobre 1995, n. 447** *“Legge quadro sull’inquinamento acustico”*, per quanto riguarda i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico e successive modifiche con il **D.Lgs. n. 42 del 17.02.2017** *“Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma*

dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 1”;

- **D.P.C.M. 14 Novembre 1997** “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- **D.M. 16 marzo 1998** “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”, quest’ultimo fissa i criteri del monitoraggio acustico;
- **D.M. Ambiente 29/11/00** - “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.

Nel D.P.C.M. 14/11/1997 e s.m.i. sono indicati la suddivisione in classi del territorio comunale secondo le definizioni del DPCM 1° marzo 1991 e i valori limiti di rumorosità di seguito riportati rispettivamente nelle Tabella 1 e 2.

1. classe I , aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree di parco;
2. classe II , aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
3. classe III , aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
4. classe IV , aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie;
5. classe V , aree prevalentemente industriali: aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi;
6. classe VI , aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 1 - Suddivisione del territorio in classi acustiche

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LEQ [dB(A)] PERIODO DIURNO	LEQ [dB(A)] PERIODO NOTTURNO
I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente residenziali	55	45
III. aree di tipo misto	60	50
IV. aree di intensa attività umana	65	55
V. aree prevalentemente industriali	70	60
VI. aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2 - Limiti acustici per ogni classe di destinazione (Tab. C -D.P.C.M.14.11.97)

2.1 Valutazione dei Livelli di Rumore di Immissione (L. 447/95, art. 2 comma 3)

Valutazione del livello di rumore rilevato all'esterno in Comuni provvisti di piano di zonizzazione acustica.

Per i rumori rilevati *all'esterno* si fa il confronto con i limiti assoluti della tabella C del D.P.C.M. 14/11/97.

- Si identifica il limite prescritto dalla tabella C del decreto 14/11/97 per la classe di destinazione di uso del territorio cui appartiene il sito in esame.
- Si misura il livello continuo equivalente $L_{Aeq,TR}$ (rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti riferito al tempo di riferimento (T_R), e lo si *confronta con i limiti di legge*.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LEQ [dB(A)] PERIODO DIURNO	LEQ [dB(A)] PERIODO NOTTURNO
I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente residenziali	55	45
III. aree di tipo misto	60	50
IV. aree di intensa attività umana	65	55
V. aree prevalentemente industriali	70	60
VI. aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3 - DPCM 14/11/97 - Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Valutazione del livello di rumore rilevato all'esterno in Comuni sprovvisti di piano di zonizzazione acustica.

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella su indicata, si applicano per tutte le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq in dB(A)	LIMITE NOTTURNO Leq in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 4 - Limiti di accettabilità art. 6 D.P.C.M. 1/03/1991

3 Descrizione del progetto

Il progetto in oggetto prevede la realizzazione di un impianto agro-voltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale complessiva di 9,90 MWp, da realizzare nel Comune di Casarano, in provincia di Lecce, con le relative opere di connessione alla rete pubblica.

L'impianto è costituito da un campo agro-voltaico collocato in un'area rurale posta a est dal centro abitato di Casarano e nelle immediate vicinanze della Strada Provinciale 174 per Supersano. Il suddetto campo sarà allacciato alla rete elettrica nazionale tramite una stazione elettrica utente MT/BT, collegata alla futura stazione di Rete Terna, situata nel territorio comunale di Casarano (LE).

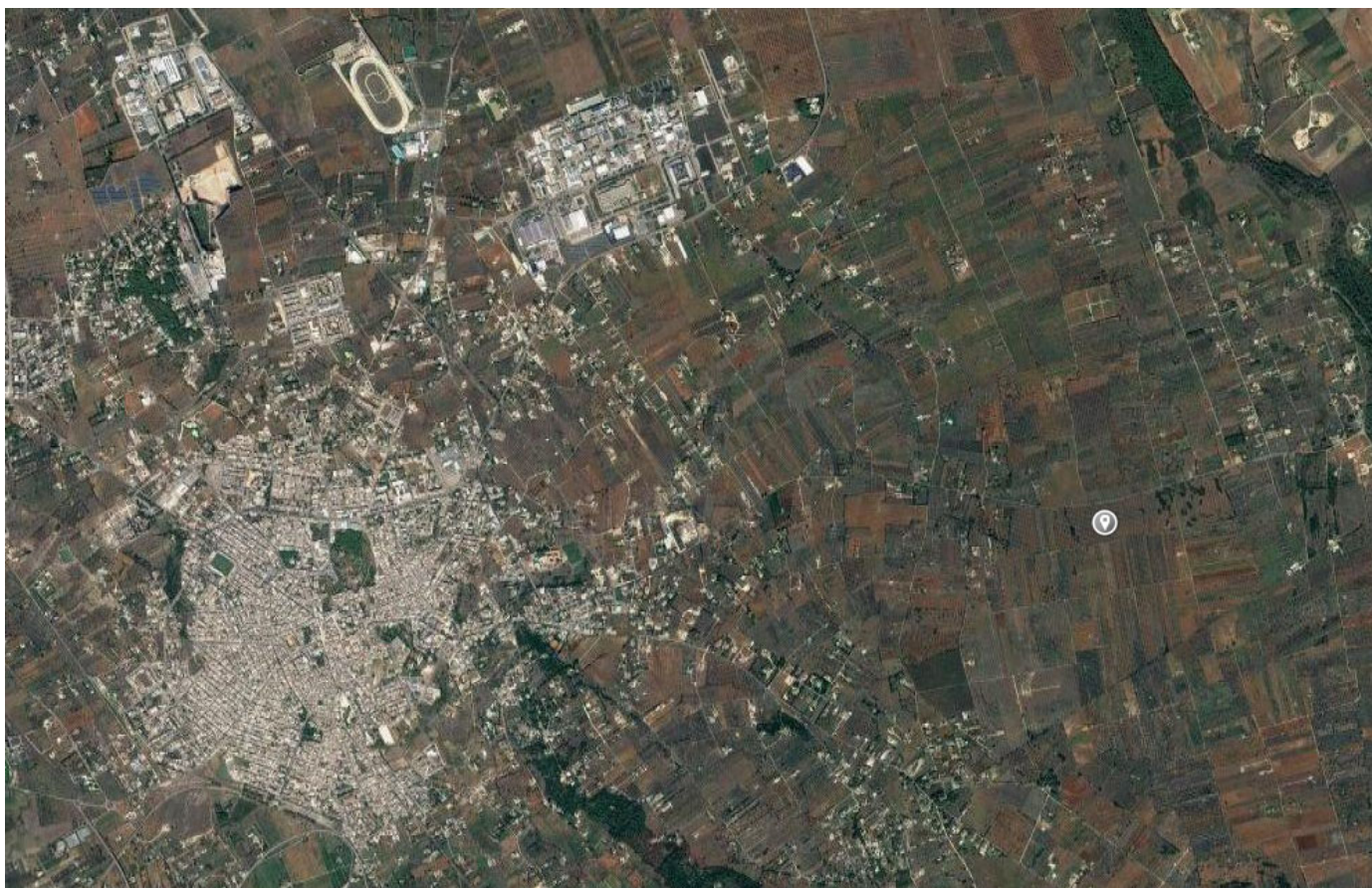


Figura 1 - Inquadramento su ortofoto

Il progetto prevede l'integrazione di un progetto agronomico per il quale, all'interno della stessa area di installazione dell'impianto, verranno seminate diverse colture e si prevede anche un sistema di allevamento di api. In questo modo, il progetto consente di combinare al sistema di produzione di energia elettrica, la produzione alimentare sulla stessa superficie, in concomitanza ad un sistema di

allevamento api.

Dal punto di vista tecnico, i pannelli saranno posizionati e sollevati ad una determinata altezza che consentirà il passaggio delle macchine agricole convenzionali necessarie alle produzioni agricole selezionate per l'area.

Il progetto prevede un impianto olivicolo perimetrale fronte strada con cv locali di olive da olio e per tutti i lati del lotto siepi di tipo endemico di alloro. Inoltre, all'interno dell'area di intervento, saranno installate le arnie per un allevamento di api che permetterà di incrementare la produzione agro-alimentare dell'area.

L'area complessiva del lotto oggetto di intervento è pari a 169.075 m². Il campo fotovoltaico sarà costituito da 16.500 moduli da 600 Wp per una potenza nominale di campo complessiva pari a 9.900,00 kWp. Le strutture saranno dotate di inseguitore mono assiale con rotazione lungo l'asse orizzontale e saranno orientanti verso OVEST-EST con azimuth 90° e angolo di tilt variabile tra $\pm 20^\circ$.

Il campo fotovoltaico sarà collegato a 60 inverter che provvederanno alla conversione CC/CA e che avranno le uscite in 800V–50 Hz. Tramite appositi trasformatori di tensione e relativi quadri elettrici di protezione e sezionamento l'impianto fotovoltaico sarà connesso alla rete elettrica nazionale in media tensione a 20000V-50Hz.

I livelli di tensione nominale massimi della nuova sezione di impianto sono:

- 956,22 lato c.c. V (1.133,72 V a vuoto) lato CC;
- 800 V – 50 Hz lato CA in bassa tensione;
- 20000 V – 50 Hz lato CA in media tensione.

3.1 Inquadramento territoriale e acustico

L'impianto agrovoltaiico in progetto avrà una potenza di **9,90 MW (potenza di picco)** e sarà realizzato su un'area agricola ubicata lungo la Strada Provinciale 174 per Supersano.

Il sito di intervento è ubicato a EST del centro abitato e si sviluppa interamente nell'ambito comunale di Casarano e prevede l'accesso da una strada interpoderale dalla S.P. 174.

Le caratteristiche geografiche del sito individuato per la realizzazione dell'impianto sono:

COORDINATE UTM 33 WGS84 (baricentro dell'area)		
Area	Lat.	Long.
Agricola	40.017102	18.212677

Tabella 5 - Coordinate baricentro del lotto

Il terreno agricolo, secondo gli strumenti urbanistici dei Comuni di Casarano, ricade in zona agricola E3 e più precisamente sui terreni identificati al C.T. al fg. 16 p.lle 167-168. Il Comune non risulta dotato di un piano di zonizzazione acustica, pertanto ai sensi dell'art.8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", ricade in base all'effettiva destinazione di uso del territorio nella Zona denominata "Tutto il territorio nazionale" e i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", di seguito riportati:

Classe	Tempi di riferimento	
	diurno (06:00 – 22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60

Tabella 6 - Limiti assoluti di immissione

4 Analisi delle sorgenti acustiche in progetto

L'impianto fotovoltaico si sviluppa su n. 2 lotti di estensione complessiva pari a 169.075 m²

Al fine di ottimizzare la produzione di energia elettrica e la produzione agronomica, l'impianto agrovoltaiico sarà realizzato mediante strutture di inseguimento tracker monoassiale. L'impianto è stato suddiviso in b.5 sottocampi, ognuno con la propria cabina di trasformazione BT/MT e quadri inverter, per un totale di n.60 inverter e 770 stringhe.

4.1 Gruppo di conversione

Nello specifico, il gruppo di conversione sarà composto da 60 convertitori statici (Inverter) posti in area adiacente alle cabine di trasformazione MT/BT Interne al lotto. Nel complesso saranno previsti n°50 Inverter con potenza nominale in alternata pari a 200,00 kW e n°10 inverter con potenza nominale pari a 175,00 kW.

Marca Inverter Sezione 3	HUAWEI
Modello Inverter Sezione 3	SUN2000-215KTL-H3
Numero MPPT	3
Intervallo tensione MPPT	500 - 1500 V
Tensione di entrata massima	1500 V
Potenza massima del campo fotovoltaico	300.000 W
Potenza nominale c.a.	200.000 W
Potenza c.a. massima	215.000 W
Tensione Lato AC	800 V
Euro Efficienza	98,6 %
Grado di efficienza max.	99,0 %
Peso	86,0 kg
Dimensioni (largh. x alt. x spess.)	1,035 x 700 x 365 mm

Tabella 7- Caratteristiche inverter da 200,00 kW

Marca Inverter Sezione 3	HUAWEI
Modello Inverter Sezione 3	SUN2000-185KTL-H1
Numero MPPT	9
Intervallo tensione MPPT	500 - 1500 V
Tensione di entrata massima	1500 V
Potenza massima del campo fotovoltaico	250.000 W
Potenza nominale c.a.	175.000W
Potenza c.a. massima	185.000 W
Tensione Lato AC	800 V
Euro Efficienza	99,03 %
Grado di efficienza max.	98,69 %
Peso	84,0 kg
Dimensioni (largh. x alt. x spess.)	1,035 x 700 x 365 mm

Tabella 8 - Caratteristiche inverter da 175,00 kW

4.2 *Trasformatore*

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di n°8 trasformatori di media tensione, di cui:

- n° 5 trasformatori da 2000 kVA 20kV/800V per la conversione dell'energia generata dagli inverter
- n°3 trasformatori da 160kVA 20 kV/400V per l'alimentazione dei servizi ausiliari.

Le caratteristiche che dovranno presentare i trasformatori BT/MT previsti in progetto saranno le seguenti:

- Avvolgimenti MT inglobati in resina
- Avvolgimenti BT impregnati in resina
- Nucleo magnetico realizzato con lamierini a cristalli orientati a basse perdite, con tecnologia di giunzione step lap
- Livello di scariche parziali < 10 pC
- Classe termica F - Sovratemperatura 100 K
- Temperatura ambiente $\leq 40^{\circ}\text{C}$, altitudine ≤ 1000 m
- Autoestinguenti con basse emissioni di fumi classificazione F1
- Resistenti agli shock termici classificazione C2
- Resistenti all'umidità e all'inquinamento atmosferico classificazione E2
- Piastre di connessione terminali BT
- Morsettiera cambio tensione primaria a 5 posizioni
- Targa caratteristica
- Golfari di sollevamento
- Morsetti di terra
- Ruote orientabili
- Tensione di riferimento 24 kV
- Tensione Secondaria:400V per servizi Ausiliari e 800V per impianto FV
- Tensione di prova a frequenza industriale 50 Hz 1 min 50 kV
- Tensione di impulso 1,2 / 50 μs 95 kV
- Tensione primaria Un 20 kV
- Regolazione MT standard $\pm 2 \times 2,5$
- Collegamenti triangolo / stella con neutro Dyn 11.

4.3 Cabine elettriche di campo

Per la conversione dell'energia, la connessione dell'impianto alla rete di distribuzione in media tensione, e la gestione dei servizi ausiliari saranno realizzate 9 cabine:

- N° 5 Cabine di conversione e trasformazione BT/MT.
- N° 3 Cabine per la gestione dei servizi ausiliari.
- N° 1 Locale ricezione MT e trasformazione servizi ausiliari, locale misure, locale consegna MT (gestore di rete), locale controllo.

Le cabine saranno costituite da una struttura auto-portante completamente realizzata e rifinita nello stabilimento di produzione. Le caratteristiche di resistenza del manufatto ne rendono idonea la posa anche in zone sismiche di 1° Categoria secondo le prescrizioni previste dal D.M. LL.PP. 16/01/1996.

La struttura, secondo quanto disposto dall'Art. 9 della Legge 05.11.1971 e dal punto 1.4.1 del D.M. LL.PP. 03.12.1987, sarà realizzata in SERIE DICHIARATA e copia dell'avvenuto deposito della documentazione presso il Ministero dei Lavori Pubblici sarà allegato alla documentazione di progetto.

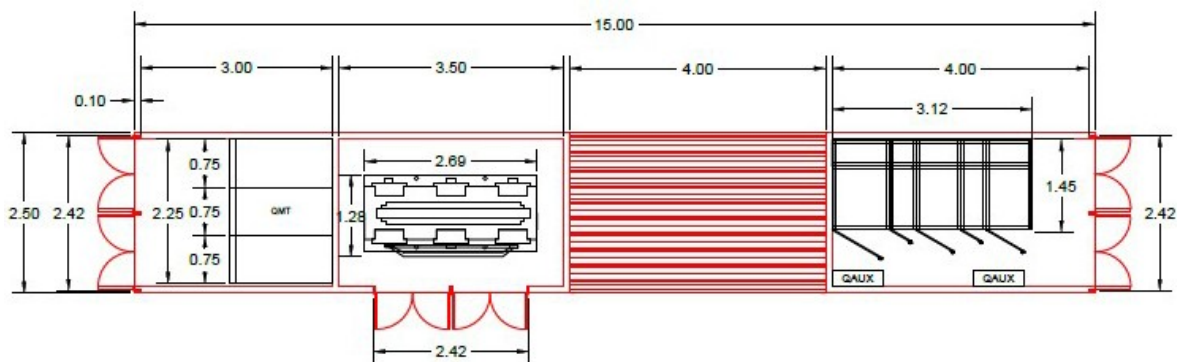


Figura 2 - Schema cabina tipo

In definitiva in base a quanto riportato dalla casa costruttrice **HUAWEI** nella documentazione tecnica delle apparecchiature, le sorgenti sonore predominanti, da considerarsi dal punto di vista dell'impatto acustico, sono costituite dai n. 1 inverter all'interno di ognuna delle cabine di campo indicate nella tabella 6, ossia:

Sorgente	Lp _A – livello di pressione sonora a 1m
HUAWEI- modello SUN2000-215KTL-H3	Lp _A =65.0 dB(A)

Tabella 9 - Caratteristiche sonore inverter

Nella tabella 8 sono riportati i dati di potenza acustica desunti dalla scheda tecnica delle apparecchiature fornite dai progettisti e a favor di sicurezza è stata scelta la taglia di convertitore più grossa e più rumorosa, non prendendo esattamente in considerazione il dimensionamento di cui al paragrafo 4.1.

5 Valutazione dell'inquinamento acustico nella fase di esercizio

Scopo di questo studio è la valutazione, in via previsionale, dell'impatto acustico sul territorio circostante dovuto all'installazione del parco fotovoltaico nel Comune di Casarano.

Lo studio illustrerà:

- le misure fonometriche eseguite sulle aree limitrofe, per definire il clima acustico preesistente agli impianti.
- la previsione acustica del livello sonoro immesso dal parco fotovoltaico nelle stesse aree.
- confronto tra le misure effettuate e la previsione acustica nei termini di legge.

Di seguito si descrivono le procedure relative alla valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dal parco FV in progetto, prendendo in considerazione, in primo luogo, la situazione ante operam e successivamente, con l'analisi delle sorgenti e dei ricettori, quella post operam.

5.1 Metodologia di studio Ante Operam

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore, di seguito indicate, sul clima acustico dell'area.

Con l'obiettivo di verificare se il parco FV produrrà un livello di rumore in grado di superare, o di contribuire al superamento, dei limiti imposti dalla normativa e riportati nel paragrafo 2, sono stati eseguiti rilievi fonometrici al fine di determinare il clima acustico della zona, in una situazione ante-operam (rumore di fondo o al tempo zero).

La metodologia di studio, adottata per identificare il *clima acustico ante operam*, è stata finalizzata al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- valutare e qualificare acusticamente il territorio attraverso una campagna di misure acustiche;
- valutare acusticamente le sorgenti sonore presenti sul territorio, come il traffico veicolare.

5.2 *Individuazione dei possibili Ricettori*

Il progetto del parco agrivoltaico ricade nel territorio del Comune di Casarano e si effettuerà un censimento dei ricettori presenti in un buffer di 500m circa dai confini dell'impianto, sia tipologico (es. edificio, fabbricato rurale, industriale, masseria e/o rudere, deposito) e di tipo catastale.

L'intervento ricade in un'area pressoché pianeggiante, nella quale non insistono rilievi o altre particolarità che influenzano significativamente la propagazione sonora. Il territorio circostante è caratterizzato da un paesaggio tipicamente rurale, con uso del suolo agricolo: non insistono centri abitati o agglomerati di fabbricati nei pressi del lotto d'interesse.

Al fine di individuare e classificare i ricettori potenzialmente interessati dall'impatto acustico dell'opera, congiuntamente col proponente è stata effettuata una analisi sulla base della cartografia tematica (Carta Tecnica Regionale, carte del P.R.G. Comunale, Ortofoto) e con un censimento catastale dei fabbricati prossimi all'area di intervento.

I ricettori sensibili, su cui si è concentrato lo studio degli effetti del rumore, sono gli edifici o unità abitative regolarmente censite e stabilmente abitate, così come verificato nel corso dei sopralluoghi e da un'accurata ricerca catastale riportata nel documento di progetto.

Di seguito si riporta un'indicazione su ortofoto dei punti sensibili preceduti da un identificativo numerico in blu e in giallo le aree occupate dai pannelli fv in progetto.

I ricettori sono stati scelti in base alla posizione delle cabine di campo previste per ogni area e indicati in tabella 10.




Figura 3 - Individuazione dei recettori

A scopo cautelativo - per ottenere risultati più accurati e a vantaggio di sicurezza - sono state scelte, come postazioni di misura, i punti più vicini agli insediamenti abitativi (denominati potenziali ricettori). In definitiva il campione di ricettori rappresentativo è stato selezionato in base a:

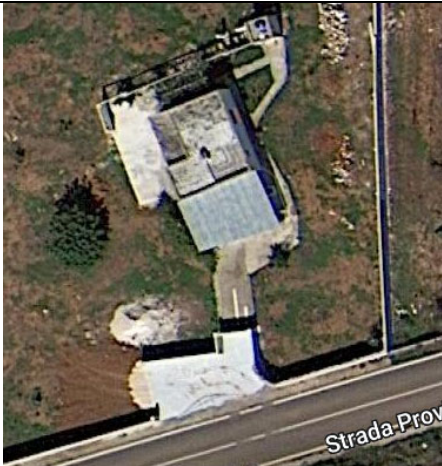
- Vicinanza alle cabine di campo (condizione più sfavorevole)
- Tipologia di costruzione (es. abitazione, masseria in buono stato o rudere, azienda agricola/attività industriale)
- Permanenza di persone superiore a 4 ore

Avendo considerato condizioni peggiorative relative al rumore di fondo unitamente alla posizione più ravvicinata rispetto le sorgenti sonore, l'estensione dei risultati agli altri ricettori, posti nelle stesse condizioni ambientali, è sicuramente a vantaggio di sicurezza.


Ricettore 1: a nord-ovest del campo FV

	Dati Catastali	
	Comune	Casarano
	Foglio	11
	Particella	299
	Categoria:	F/2


Ricettore 2: a nord-est del campo FV

	Dati Catastali	
	Comune	Casarano
	Foglio	11
	Particella	281
	Categoria:	A/3

Ricettore 3: a sud-est del campo FV

	Dati Catastali	
	Comune	Casarano
	Foglio	16
	Particella	259
	Categoria:	C/2

Ricettore 4: a nord-ovest del campo FV

	Dati Catastali	
	Comune	Casarano
	Foglio	11
	Particella	53
	Categoria:	A/3

Alcuni ricettori non sono stati censiti in quanto ruderi inagibili e disabitati ma stati comunque considerati ai fini dell'impatto acustico e presi in considerazione nella valutazione finale dell'area.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei dati raccolti.

Ricettore/Punto di Misura	Distanza dalla cabina più vicina
Ricettore 1	228 m
Ricettore 2	193 m
Ricettore 3	215 m
Ricettore 4	245 m

Tabella 10 - Ricettori sensibili scelti-punti di misura

Considerato che le sorgenti teoricamente potrebbe funzionare in continuo (se le condizioni di vento favorevole lo consentono), i rilievi fonometrici, nelle stesse postazioni, sono stati eseguiti anche in periodo notturno convenzionalmente fissato dalla normativa specifica dalle ore 22:00 alle ore 06:00.

5.3 Modellazione del Rumore Post Operam

La metodologia di studio adottata per l'identificazione del clima acustico post operam, si è posta i seguenti obiettivi:

- applicare un modello analitico previsionale dei livelli sonori in grado di simulare la propagazione in ambiente e sterno delle sorgenti sonore previste (NORMA ISO 9613-2) come sorgenti puntiformi omnidirezionali.

La previsione di impatto acustico ha altresì avuto lo scopo di verificare il rispetto del "**criterio**

differenziale”, così come definito dall’art. 2 comma del D.P.C.M. 1° marzo 1991, in corrispondenza dei ricettori sensibili più prossimi all’installazione dell’impianto.

Il modello previsionale adottato permette di effettuare una serie di operazioni che possono essere così riassunte:

- ottenere, con buona approssimazione, una mappatura acustica attuale e futura delle aree interessate dal progetto;
- valutare l’efficacia degli interventi di mitigazione del rumore, ove presenti;
- ottenere delle rappresentazioni grafiche e/o tabellari per un facile raffronto tra la situazione ante e post-operam.

Il modello, per la valutazione dell’inquinamento acustico, a cui fa riferimento lo studio, si basa su tecniche che tengono conto delle leggi di propagazione del suono, secondo le quali, il livello di pressione sonora in un dato punto, distante da una sorgente rumorosa, lo si può ritenere funzione della potenza acustica della sorgente e dei vari meccanismi di attenuazione del suono e cioè: la divergenza geometrica, l’assorbimento dell’aria, gli effetti del suolo, gli effetti meteorologici e la presenza di ostacoli (edifici, barriere, rilievi, ecc.).

La norma ISO 9613 riporta i metodi di calcolo per la propagazione del rumore in ambiente esterno per attività produttive in genere, il cui modello di calcolo descritto dalle equazioni della ISO 9613-2 è il seguente:

$$L_p(f) = L_w(f) + D_w(f) - A(f)$$

dove:

L_p: livello di pressione sonora equivalente in banda d’ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f.

L_w: livello di potenza sonora in banda d’ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt.

D_w: indice di direttività della sorgente w (dB)

A(f): attenuazione sonora in banda d’ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p.

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- **A_{div}**: attenuazione dovuta alla divergenza geometrica.
- **A_{atm}**: attenuazione dovuta all’assorbimento atmosferico.

- A_{gr} : attenuazione dovuta all'effetto del suolo.
- A_{bar} : attenuazione dovuta alle barriere.
- A_{misc} : attenuazione dovuta ad altri effetti.

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq = 10 * \log \left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0.1(Lp(ij) + A(f))} \right) \right)$$

Dove:

n: numero delle sorgenti

j: indica le 8 frequenze standard in banda di ottava da 63 Hz a 8kHz

A(f): indica il coefficiente della curva ponderata A

La Norma ISO riferisce tutte le formule di attenuazione ad una condizione meteorologica standard definita di "sottovento", cioè in condizioni favorevoli alla propagazione, così definita:

- direzione del vento entro un angolo $\pm 45^\circ$ dalla direzione sorgente-ricevitore;
- velocità del vento compresa tra 1m/s e 5m/s, misurata ad un'altezza compresa tra 3 e 11m.

Per l'occasione è stato utilizzato il software iNoise 2024, che consente la modellazione su base della normativa ISO 9613 ad applicazione industriale, stradale e per impianti ad energia rinnovabile. La modellazione è avvenuta prendendo in considerazione la planimetria di progetto ed i ricettori così come individuati in precedenza. La metodologia applicata ha considerato come sorgenti sonore sia gli inverter che la Strada Provinciale, i cui dati di impatto acustico sono stati desunti tramite rilievo fonometrico di cui al paragrafo successivo.

6 Descrizione dell'area di studio e del monitoraggio acustico ante operam

La fase della rilevazione fonometrica, ante operam, è stata preceduta da sopralluoghi, che hanno avuto la finalità di acquisire tutte le informazioni che potessero, in qualche modo, condizionare la scelta delle tecniche e delle postazioni di misura.

Sono state pertanto individuate **n. 3 postazioni di rilievo**, così come di seguito descritte; si precisa che le postazioni sono rappresentative di gruppi di ricettori.

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti, con la tecnica del campionamento nella giornata del

05/10/2023. I rilievi eseguiti hanno avuto inizio dalle ore 9:00 fino alle ore 13:30 (periodo diurno), e sono ripresi alle ore 22:00 per prolungarsi fino alle ore 23:30 (periodo notturno). Ciascun rilievo ha avuto una durata non inferiore a dieci minuti. Tutti i rilievi sono stati eseguiti dall'ing. Alberto Stefani e riportati all'Allegato 1 della presente relazione.

L'indicatore acustico, oggetto del rilievo, è stato il livello sonoro equivalente ponderato "A", L_{eq} , in virtù della sua ormai consolidata utilizzazione nel nostro Paese, peraltro confermata dal D.M. dell'Ambiente 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Il comma 2 dell'Allegato C, del Decreto citato, descrive la metodologia di misura del rumore ambientale. Così come previsto dal D.M. il microfono del fonometro è stato posto ad una quota da terra del punto di misura pari a 1.5 m. Il fonometro è stato predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo "Fast", scala di ponderazione "A" e profilo temporale.

Per ogni postazione sono stati registrati anche i parametri caratteristici e la loro distribuzione statistica:

- livello di pressione sonora massima ponderata "A" (L_{AFmax});
- livello di pressione sonora minima ponderata "A" (L_{AFmin});

Le misure sono state eseguite in una giornata con cielo sereno e con vento a velocità inferiore a 5m/s.

6.1 Strumentazione utilizzata per le Misure Acustiche

Per le tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico, sono stati utilizzati strumenti di misura conformi a quanto richiesto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazioni dell'inquinamento acustico".

Il sistema di misura è stato scelto in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN60651/94 – EN 60804/94 – EN 61260/95 – EN 61094-1/94 – EN 61094-2/93 – EN 61094-3/95 – EN 61094/95.

Le misure di livello equivalente sono state effettuate con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN60651/94 – EN 60804/94:

Strumentazione	Tipo, marca e modello
<i>Fonometro integratore classe 1</i>	Delta Ohm HD2110L, matr. 22111136718
<i>Calibratore classe 1</i>	Delta Ohm HD2020, matr. 22040827
<i>Anemometro misuratore di umidità</i>	LUTRON modello AM-4205 con sonda anemometrica a ventolina e sonda umidità/ temperatura a filo caldo mod. Q112668.

Tabella 11 - Strumenti di misura

La calibrazione è stata eseguita prima e dopo il ciclo di misura senza riscontrare significative differenze di livello. Di seguito si riportano gli estremi dei certificati di taratura dell'analizzatore e calibratore per le due distinte giornate di misura.

Le tarature dell'analizzatore e calibratore sono state eseguite presso il Centro Accredia n.124 il 17/11/2022 con certificati LAT 124 22004328 e LAT 124 22004331 rispettivamente per Integratore e Calibratore.

La restituzione e l'analisi dei dati rilevati è stata effettuata con software dedicato e specifico per la strumentazione in questione.

6.2 Metodologia di misura e valutazione

I valori fonometrici, rilevati nelle postazioni su descritte, sono stati oggetto di analisi atta a caratterizzare l'entità del rumore di fondo presente in zona. Esso è stato valutato in prossimità del ricettore scelto per essere successivamente confrontato con i valori dei livelli previsionali, derivanti dalla simulazione, e con quelli limiti previsti dalla legislazione.

Infine, così come indicato dalla normativa, si verificherà il livello differenziale all'interno degli ambienti abitativi. Per quest'ultimo punto si rimanda al successivo paragrafo 7.1.

L'individuazione dei singoli eventi, manifestatisi nel corso della misura, è stata eseguita manualmente, per avere una diretta osservazione dei fenomeni acustici, escludendo quei profili sonori caratterizzati da eventi accidentali (rumori antropici, presenza di cani/animali ecc).

Per ogni postazione è stata predisposta una tabella in cui sono stati annotati i parametri caratteristici:

- livello di pressione sonora ponderata "A" (L_{Aeq})

- livello di pressione sonora massima e minima ponderata “A” (L_{Amax} , L_{Amin});
- l’inizio, la durata e la fine dell’evento ove presente.

Tutti i rilievi sono stati eseguiti con le seguenti condizioni metereologiche:

- assenza di precipitazioni;
- assenza di nebbia;
- velocità del vento inferiore a 5 metri / sec.

6.3 Risultati delle Misure

Nelle tabelle 12 e 13, che seguono, si riportano i risultati dei rilievi effettuati, in periodo di riferimento diurno e notturno. Le posizioni di misura mantengono la denominazione del ricettore nel report di misure, rinominate nelle tabelle che seguono con l’indice PR e numero progressivo.

Postazione di misura	N. Ricettore	Ora	Livello acustico in dB(A)	Note
PR1	R1	7:41	36.0	Coincidente con R4 poiché confinanti
PR2	R2	7:48	56.5	
PR3	R3	7:57	35.8	
PR4	R4		36.0	Coincidente con R1 poiché confinanti

Tabella 12 - Rilievi nel periodo di riferimento diurno

Postazione di misura	N. Ricettore	Ora	Livello acustico in dB(A)	Note
PR1	R6	23:00	35.9	Coincidente con R4 poiché confinanti
PR2	R5	22:00	55.4	
PR3	R4	22:40	35.8	
PR4	R1	22:15	35.9	Coincidente con R1 poiché confinanti

Tabella 13 - Rilievi nel periodo di riferimento notturno

Negli allegati alla relazione è riportato il report completo delle misure eseguite.

Per ogni misura sono stati elaborati due grafici: il primo rappresenta la time-history del fenomeno nel suo andamento istantaneo; il secondo l’analisi spettrale in 1/3 di ottava di quanto misurato.

Sempre nel report, è riportata una tabella in cui sono raccolti i valori del LAeq, L50, LCpk, LAFp. Tutti i valori numerici ed i diagrammi sono stati ottenuti direttamente dai dati memorizzati dello strumento. La restituzione e l'analisi dei dati rilevati, è stata effettuata con software dedicato e specifico per la strumentazione in questione:

- software per lettura ed elaborazione dati Noise Studio.

7 Previsione di impatto acustico nello stato post opera

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore di seguito indicate sul clima acustico delle aree confinanti il progetto in oggetto. Alla pari di qualunque sorgente sonora i trasformatori delle cabine di campo sono caratterizzati da un livello di potenza sonora espresso dalla seguente relazione:

$$L_w = 10 \log \frac{W}{W_0} \quad (1)$$

Dove W è la potenza sonora della sorgente e W_0 è il suo valore di riferimento (10^{-12} W). Le due grandezze sono legate tra di loro attraverso fenomeni fisici che riguardano la propagazione delle onde acustiche negli spazi aperti. Infine, la propagazione sonora in campo libero viene espressa dalla seguente espressione di previsione così come definita nella ISO 9613:

$$L_p = L_w - (20 \log D + 8) - \sum A_i \quad (2)$$

Dove il termine entro parentesi rappresenta l'Attenuazione Sonora per effetto della divergenza geometrica (nell'ipotesi di una propagazione semisferica) legata alla distanza D tra la sorgente in esame ed il ricevitore.

Le A_i sono i fattori di attenuazione del livello di pressione sonora dovuti all'assorbimento da parte dell'aria (che a sua volta è funzione delle condizioni locali di pressione, temperatura e umidità relativa dell'aria), del suolo, della presenza di barriere fonoassorbenti (alberi, siepi, ecc.), e di superfici che riflettono la radiazione sonora.

L'effetto di attenuazione più consistente è quello legato alla divergenza geometrica, in quanto al crescere della distanza D l'energia sonora si distribuisce su superfici sempre più grandi, diminuendo così il livello di pressione sonora. A vantaggio di sicurezza nei calcoli di previsione, che seguono, non si terrà conto delle attenuazioni sonore A_i , pertanto i livelli sonori simulati risulteranno superiori di qualche dB rispetto la realtà.

Nel caso in cui si valuti l'impatto acustico prodotto da più sorgenti, bisogna tenere conto del contributo di tutte le N macchine, a partire dal livello di pressione sonora di ciascuna:

$$L_{p,J} = \frac{P_J}{P_0}$$

$$L_p = 20 \log \left(\frac{\frac{P_1}{P_0} + \frac{P_2}{P_0} + \dots + \frac{P_N}{P_0}}{1} \right)$$

In relazione alla distanza di ciascuna sorgente sonora dal ricevitore analizzato, la pressione sonora complessiva in un determinato punto della zona esaminata è data dalla somma dei contributi prodotti da ogni singola, ove presenti più di una.

In ogni caso quando la differenza tra il livello più elevato e quello più basso è superiore a 10dB, il livello maggiore non viene incrementato dalla combinazione con quello minore.

7.1 *Valutazione delle emissioni acustiche*

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico che si distribuisce su circa 165k m² suddivisi in 5 sottocampi, ognuno dei quali prevede una propria cabina di trasformatori statici ad inverter. A favor di sicurezza sono stati considerati n.5 inverter della taglia più grossa prevista in fase di dimensionamento del progetto, quali **HUAWEI modello SUN2000-215KTL-H3**, da ritenersi come le uniche sorgenti sonore rilevanti. Gli inverter in via prudenziale saranno modellizzati come sorgenti omnidirezionali appoggiate su un piano, ad un'altezza di 1.50 dal p.c., da ritenersi funzionanti sia di giorno che di notte. Non sono stati considerati i fattori di attenuazione dati dalla cabina stessa, quale barriera acustica principale e tantomeno la vegetazione e le alberature perimetrali che costituiscono uno schermo acustico naturale in fase di esercizio.

Al fine di caratterizzare i livelli di rumore ambientali nel territorio allo stato di progetto, è stata quantificata l'immissione acustica dovuta al contributo esclusivo degli inverter nei cinque punti di cui agli allegati grafici.

Inoltre, si effettuerà la verifica del rispetto del limite differenziale nella postazione di riferimento agli ambienti abitativi ove previsti e individuati. Poiché non è stato possibile accedere agli ambienti abitativi dei ricettori, si è proceduto nel seguente modo. Come indicato dalla normativa di riferimento (D.P.C.M. 14/11/1997 art. 4) per i rumori rilevati all'interno degli ambienti abitativi si fa il confronto con i limiti differenziali, e si andranno a verificare le condizioni più svantaggiose tra quelle

di seguito indicate.

Valore Limite Differenziale: È la differenza aritmetica dei due livelli di rumore ambientale e rumore residuo:

$$L_D = (L_A - L_R)$$

tale differenza non deve superare 5 dB per il periodo diurno (ore 06.00-22.0) e 3 dB per il periodo notturno (ore 22.00-06.00), all'interno degli ambienti abitativi.

In primo luogo si verificherà l'applicabilità del limite differenziale, infatti la legge (D.P.C.M. 14/11/97-art.4.2) dice che i valori limite differenziali si applicano nei seguenti casi: se il rumore misurato a finestre aperte è superiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il rumore misurato a finestre chiuse è superiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno; nel caso in cui il rumore fosse inferiore a tali limiti, il rumore risulta accettabile.

In caso di applicabilità, il rumore ambientale e quello residuo (misure all'interno) vengono misurati come livelli equivalenti riferiti al tempo di misura T_M . I tempi di misura devono essere rappresentativi del fenomeno rumoroso che si vuole valutare e possono essere anche molto brevi, dovendo rappresentare la situazione più gravosa (cioè massimo di rumore ambientale e minimo di rumore residuo).

Non avendo avuto accesso agli immobili, la verifica del criterio differenziale sarà eseguita in facciata all'edificio, e se è congruente ai limiti di legge a maggior ragione lo sarà all'interno dell'ambiente abitativo ove si ha comunque un'attenuazione di qualche dB nella condizione a finestra chiusa (in genere il potere fonoisolante R_w di una parete è dell'ordine di 30dB) data dal potere fonoisolante della parete ed infisso, e a finestra aperta, che rappresenta la condizione critica, a favore di sicurezza si può considerare che non vi sia alcuna attenuazione.

I livelli acustici previsti e generati dalle cabine di campo ai ricettori considerati, sono riassunti nella tabella seguente. Si prenderanno in considerazione le sorgenti sonore che per la loro natura e vicinanza al ricettore ne variano il clima acustico. Nella terza colonna si indicano il numero di sorgenti (cabine) prese in considerazione per singolo ricettore.

I livelli sonori indicati nelle ultime due colonne, rappresentano la somma energetica del livello simulato in facciata agli edifici (tenendo conto della potenzialità e della distanza tra sorgente e ricettore) e il livello di clima acustico attuale (misurato al ricettore durante la campagna di misura).

Ricettore	Lp a 1m Cabina di campo	n. di cabine per ricettore	Distanza (m) Sorgente/Ricettore	Lp simulato al ricettore (in dB)
R1	80.46	C1	228	35.6
R2	80.46	C4+C5	191	37.4
			231	
R3	80.46	C4+C5	214	37.3
			239	
R4	80.46	C1	252	35.2

Tabella 14 - Livelli di pressione sonora simulati per i ricettori indicati in dB(A)

Tali valori sono stati calcolati in facciata ai ricettori indicati, nella condizione post operam.

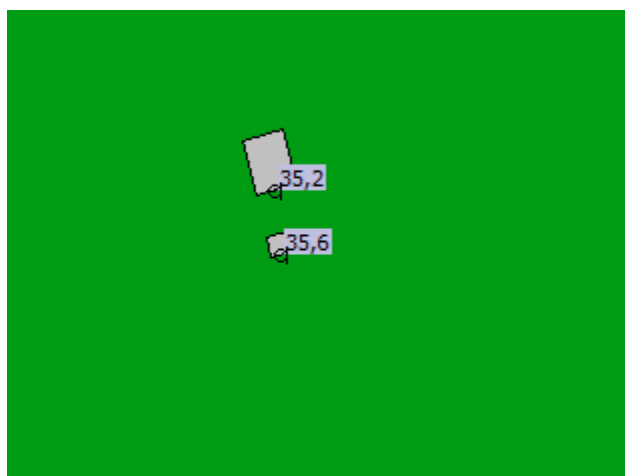


Figura 4 - Ricettori 1 e 4 - dettaglio simulazione senza attenuazione cabine



Figura 5 - Ricettore 2 - dettaglio simulazione senza attenuazione cabine

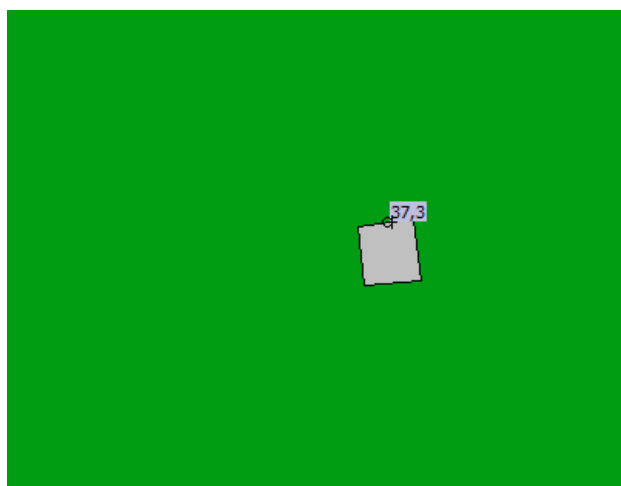


Figura 6 - Ricettore 3 - dettaglio simulazione senza attenuazione cabine

Al fine di valutare i livelli di rumore ambientale complessivo nello stato di progetto all'esterno degli edifici dei ricettori si è eseguita la somma energetica dei livelli attuali, valutati mediante i rilievi fonometrici (Tabella 12 e 13), con i livelli simulati da software e generati dall'impianto in progetto.

Si è ipotizzato in questa trattazione, a vantaggio di sicurezza, un funzionamento in continuo degli impianti nel tempo di riferimento diurno e notturno.

Punto	Livello di pressione risultante	
	TR. DIURNO	TR. NOTTURNO
R1	38.81	38.80
R2	56.55	55.46
R3	39.62	39.60
R4	38.62	38.60

Dall'analisi dei risultati simulati si può chiaramente evincere come l'immissione sonora dovuta al funzionamento dell'impianto risulti contenuta in tutta l'area di studio ed in corrispondenza dei ricettori considerati. Di seguito si riportano i livelli differenziali, così come richiesto dalla normativa specifica in materia di acustica, calcolati in facciata agli edifici.

Ricettore	DIFFERENZIALE	
	DIURNO	NOTTURNO

R1	2.81≤ 5	2.79≤ 3
R2	0.05	0.06
R3	3.82	3.80
R4	2.62	2.70

Tabella 15 - Verifica del livello differenziale in dB(A)

Il criterio differenziale è soddisfatto, ad eccezione del ricettore n.3 che è costituito da un deposito, in facciata all'edificio di riferimento nel periodo di riferimento diurno e notturno, pertanto lo sarà sicuramente all'interno degli ambienti abitativi, come richiesto dalla normativa nazionale e dalle linee guida regionali. **Si ricorda che non sono state considerate le attenuazioni dei rompagn verticali della cabina a vantaggio di sicurezza e delle attenuazioni date dalla fascia di verde costituita da siepi di alloro, perimetralmente al lotto.**

Stimando la perdita del contributo acustico per via del potere fonoisolante delle cabine (presa in esempio cabina costituita da muratura in calcestruzzo armata autoportante in cemento 425 e spessore complessivo 9 cm + intonaco), il valore risultante è allegato in fondo al presente documento e si può considerare l'impatto sonoro totalmente trascurabile.

In definitiva all'esterno ai limiti del lotto di ogni area dei campi FV, in corrispondenza della cabina di campo, alla distanza di confine 10m dalla stessa, si avrà un livello di pressione sonora pari a 40.0 dB(A) o inferiore, tale valore in considerazione del clima acustico medio delle aree in cui sorgeranno i campi FV risulterà sicuramente contenuto e in termini di limite assoluto, inferiore a 70dB(A) per il tempo di riferimento diurno e 60.0dB(A) tempo notturno.

Tali dati dimostrano come i livelli complessivi di immissione "post-operam" all'interno dell'area di studio, a causa del livello *del rumore residuo modesto, e dalla alla vocazione agricola* (rilievi stato attuale) e dell'entità molto contenuta della rumorosità prodotta dall'impianto (simulazione) risultano alterati in maniera quasi trascurabile dal contributo dovuto al funzionamento delle cabine di campo mantenendosi al di sotto dei limiti assoluti previsti dalla normativa vigente nel periodo di riferimento diurno e notturno. Infatti, l'area risulta zonizzata in una classe "tutto il territorio nazionale" quindi non residenziale.

Successivamente al completamento dell'opera risulta comunque opportuno progettare ed eseguire una analisi strumentale fonometrica, che possa verificare effettivamente quanto previsto in tale sede, evidenziando la condizione post operam.

8 Conclusioni della previsione acustica impianti in esercizio

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita applicando il **metodo assoluto di confronto**.

Tale metodo si basa sul confronto del livello del rumore ambientale "previsto" con il valore limite assoluto di zona (in conformità a quanto previsto dall'art. 6 comma 1-a della legge 26.10.1995 e dal D.P.C.M. 14.11.1997).

Il progetto in esame, rientrante nei territori del Comune di Casarano in Provincia di Lecce, non può essere riferito ad un piano di zonizzazione acustica poiché sprovvista l'adozione a livello comunale, e l'area in esame, pertanto ai sensi dell'art.8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", ricade in base all'effettiva destinazione di uso del territorio nella Zona denominata "Tutto il territorio nazionale" e i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", di seguito riportati:

Classe	Tempi di riferimento	
	diurno (06:00 – 22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60

Tabella 16: limiti acustici di zona

Dall'analisi delle considerazioni fin qui fatte, e dall'applicazione del metodo assoluto sopra richiamato, si evince che il valore del livello di pressione sonora stimato nell'ambiente esterno non sarà superiore ai limiti di legge per alcun ricettore ed il criterio differenziale all'interno degli ambienti abitativi risulta sempre soddisfatto sia in periodo di riferimento diurno che notturno.

Il tecnico in acustica



ALLEGATI

1. *Modello iNoise 2024 POST OPERAM (no calculation)*

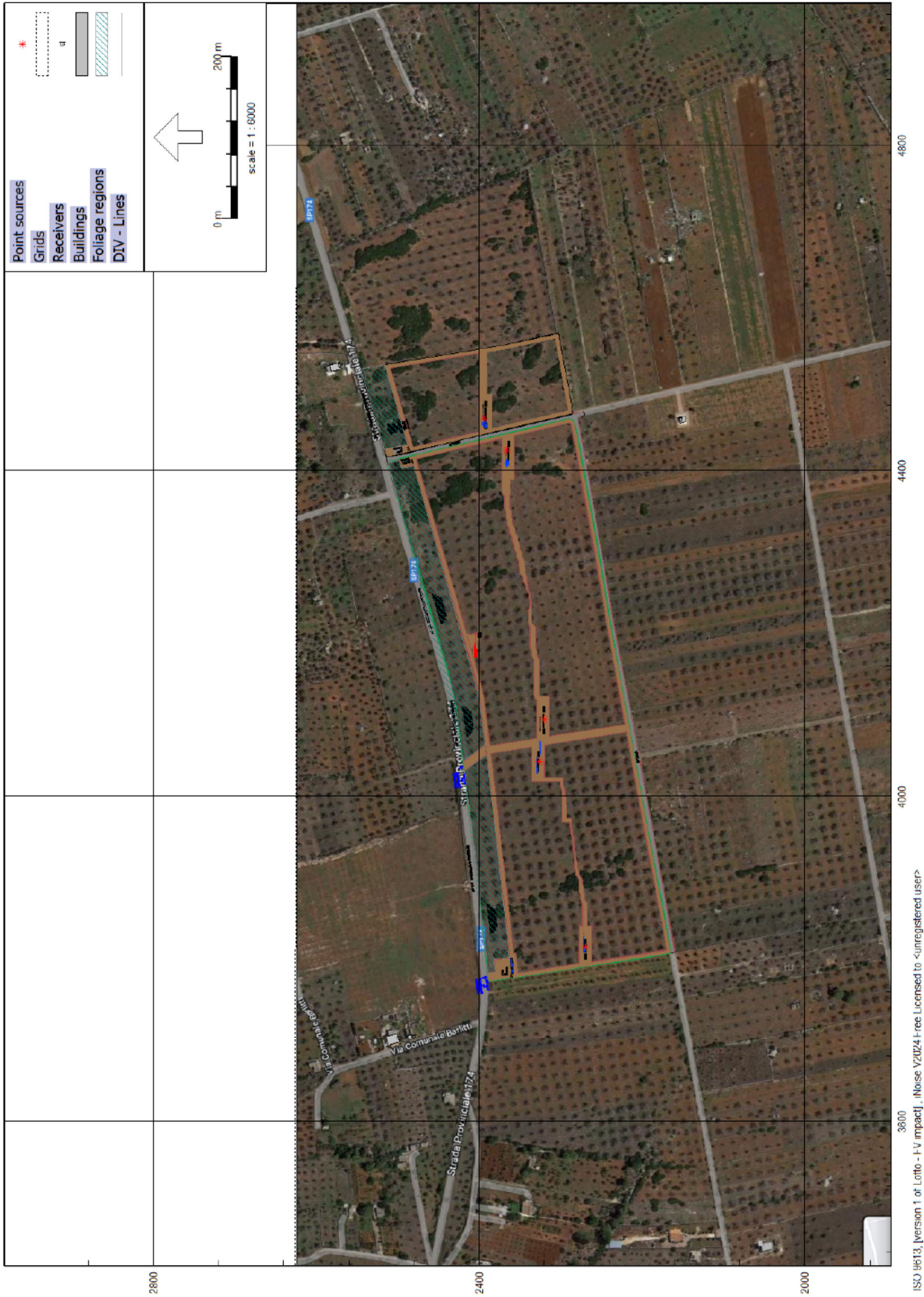


Figura 7 - Modello iNoise 2024 con indicazione sorgenti sonore e ricettori: a partire dal lato Ovest del lotto, sorgenti sonore C1, C2, C3, C4, C5

2. Modello iNoise 2024 POST OPERAM (calculation model)

11 Oct 2023, 10:03

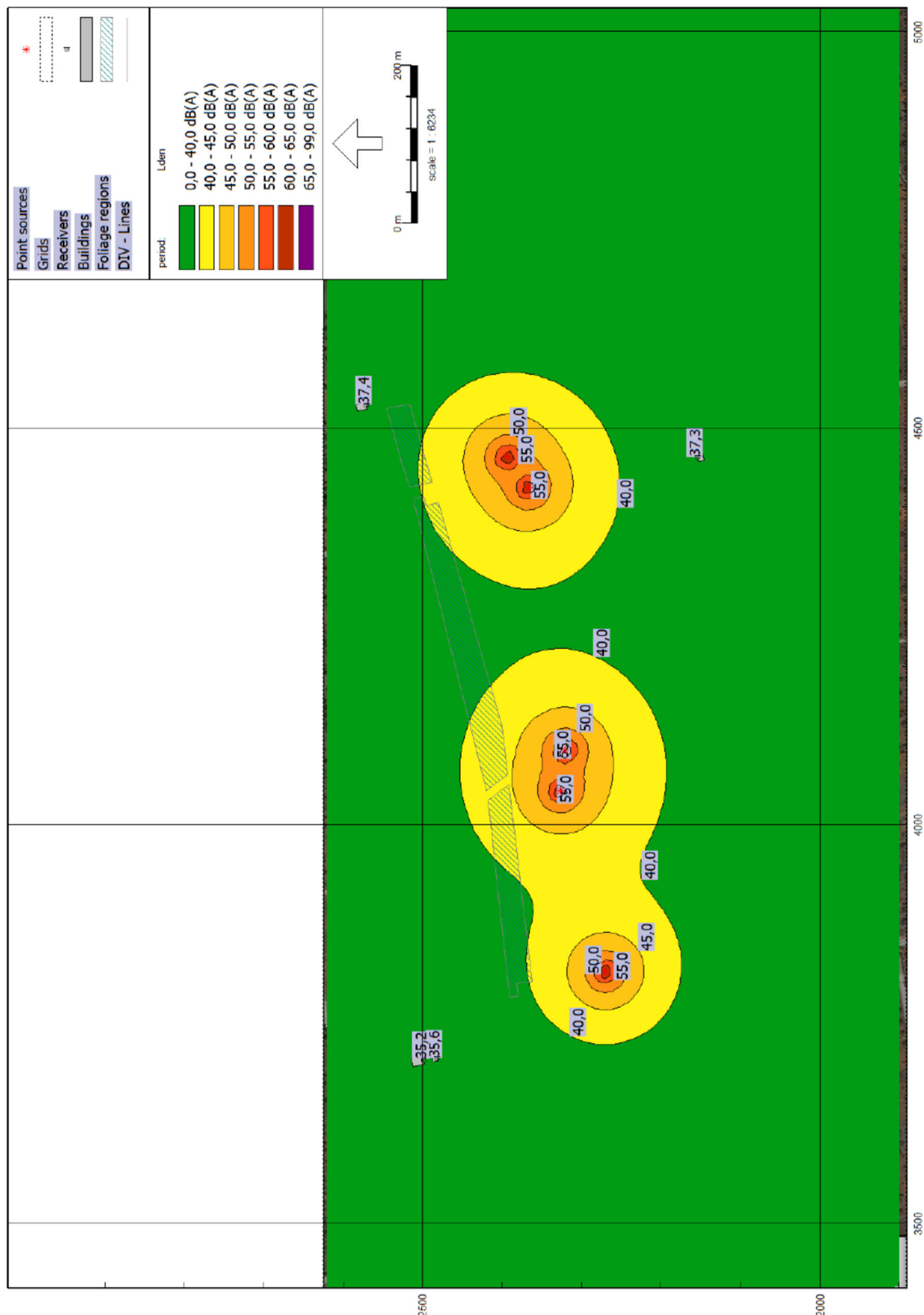


Figura 8 - Calcolo modello iNoise 2024 in assenza di attenuazione meteorologica e di attenuazione per barriere naturali e artificiali (cabina di campo)

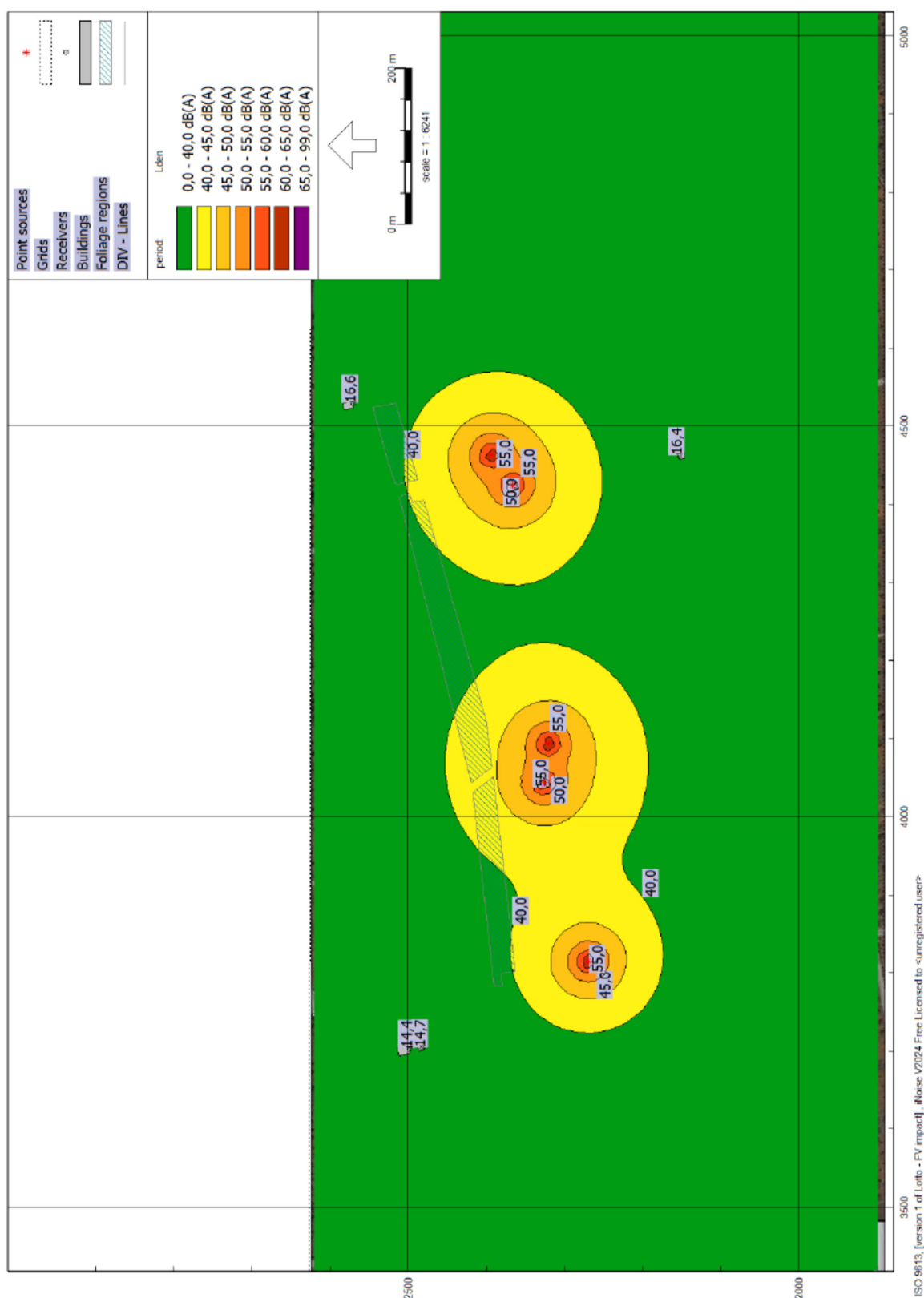


Figura 9 - Calcolo modello iNoise 2024 in assenza di attenuazione meteorologica e attenuazione per barriere naturali, presenza di attenuazione per cabina di campo

3. Misure ANTE OPERAM

1- Ricettore n. 1

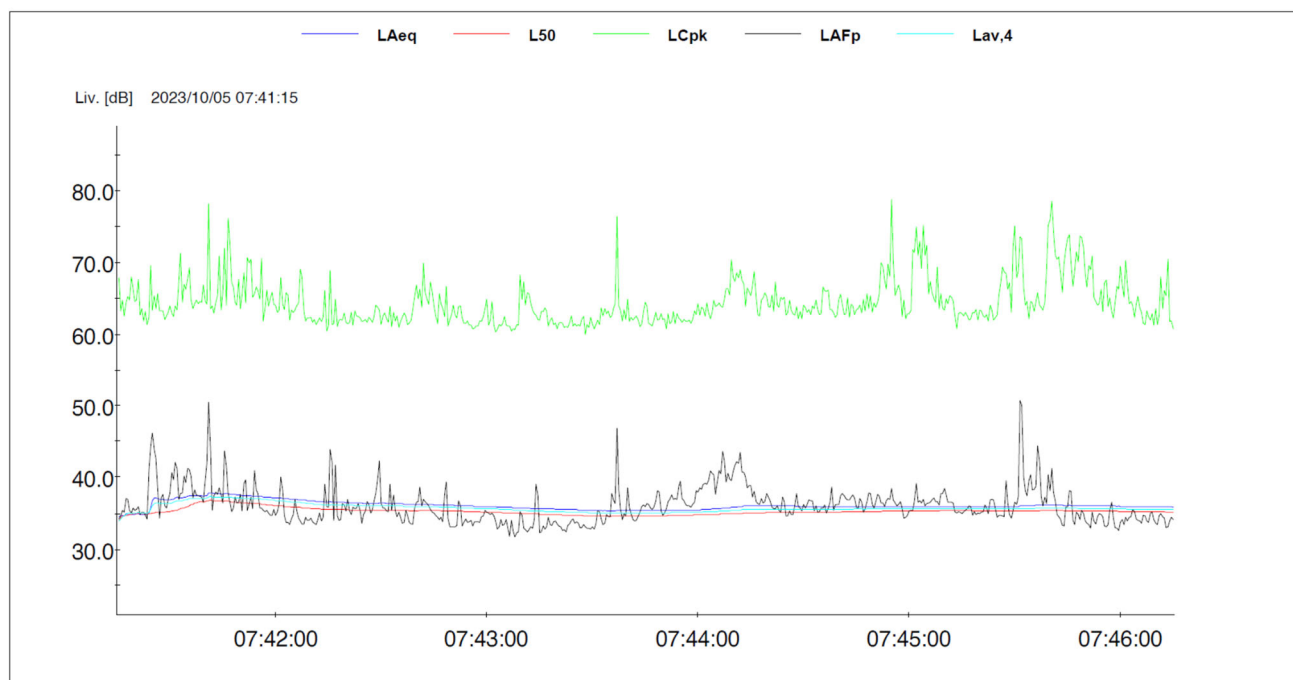


Figura 10 - Grafico PR1 e PR4

1- Ricettore n.1

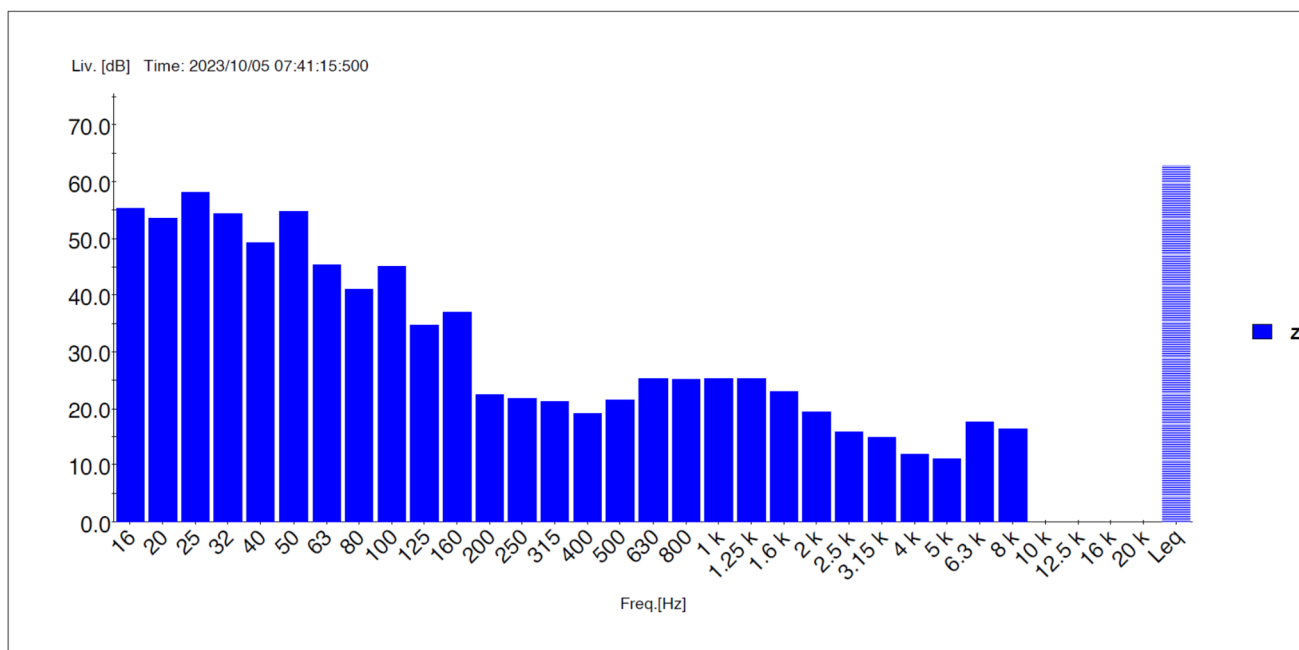


Figura 11 - Grafico Terzi d'Ottava PR1 e PR4

2 - Ricettore n. 2

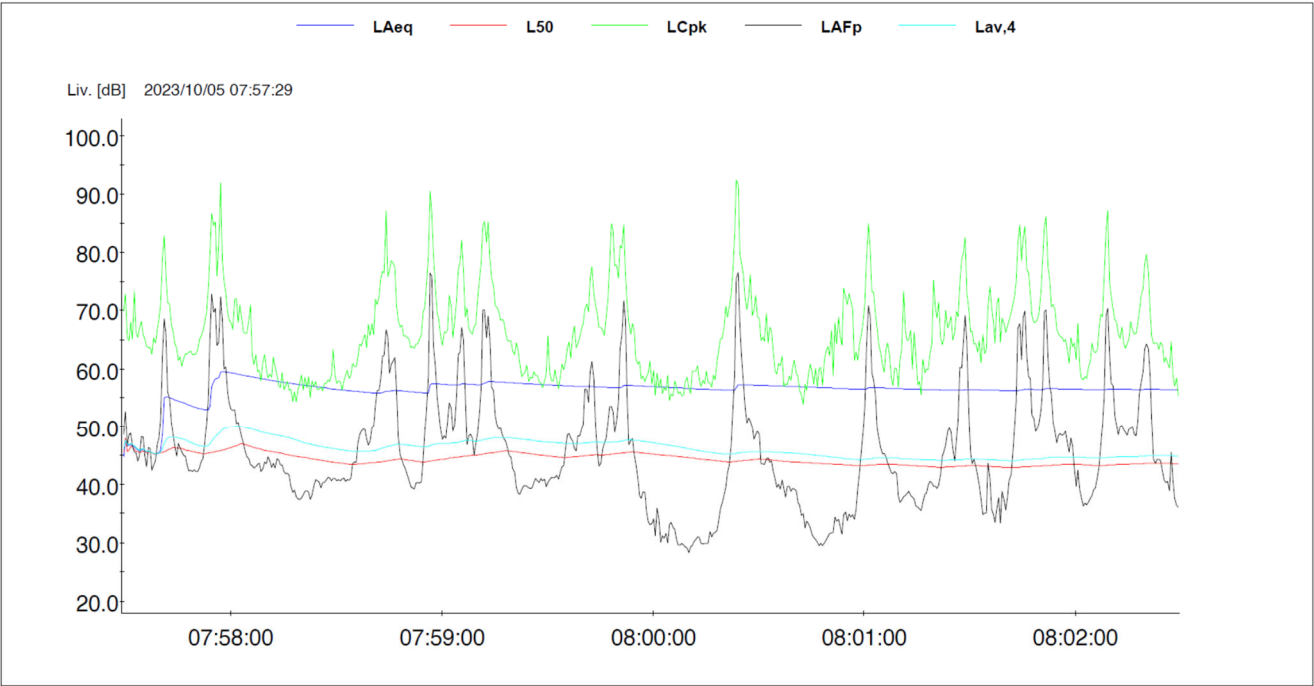


Figura 12 - Grafico PR2

2 - Ricettore n. 2

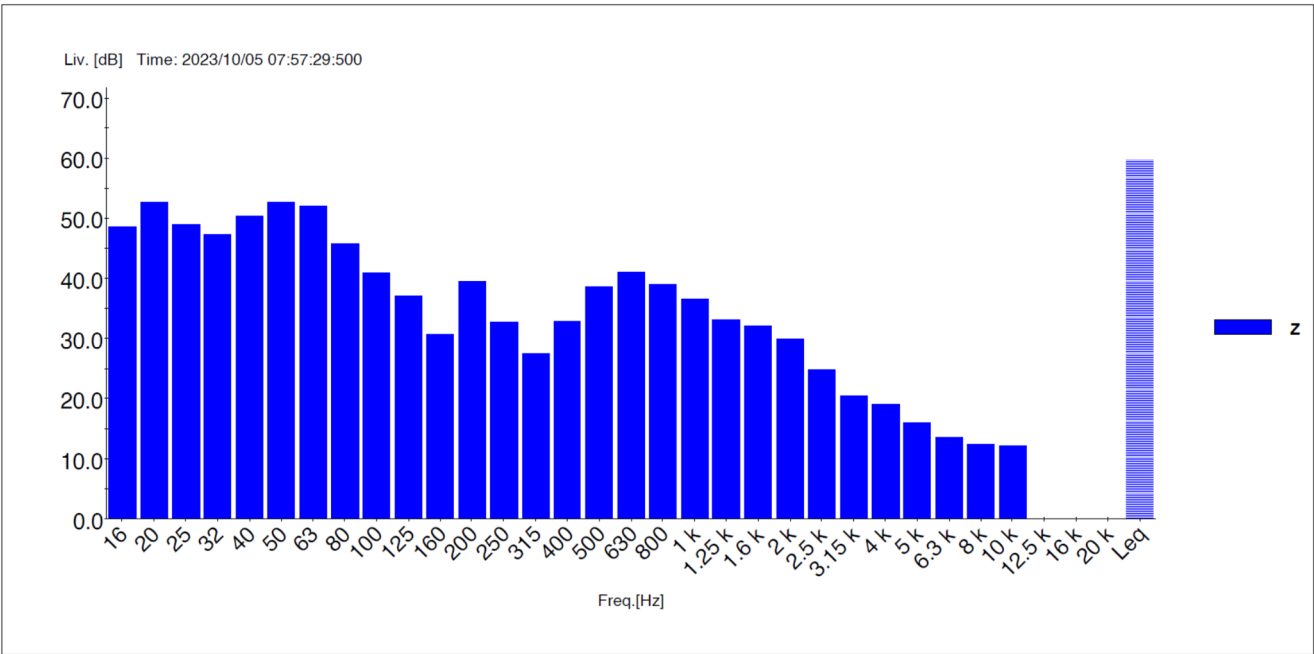


Figura 13 - Grafico Terzi d'Ottava PR2

3 - Ricettore n. 3

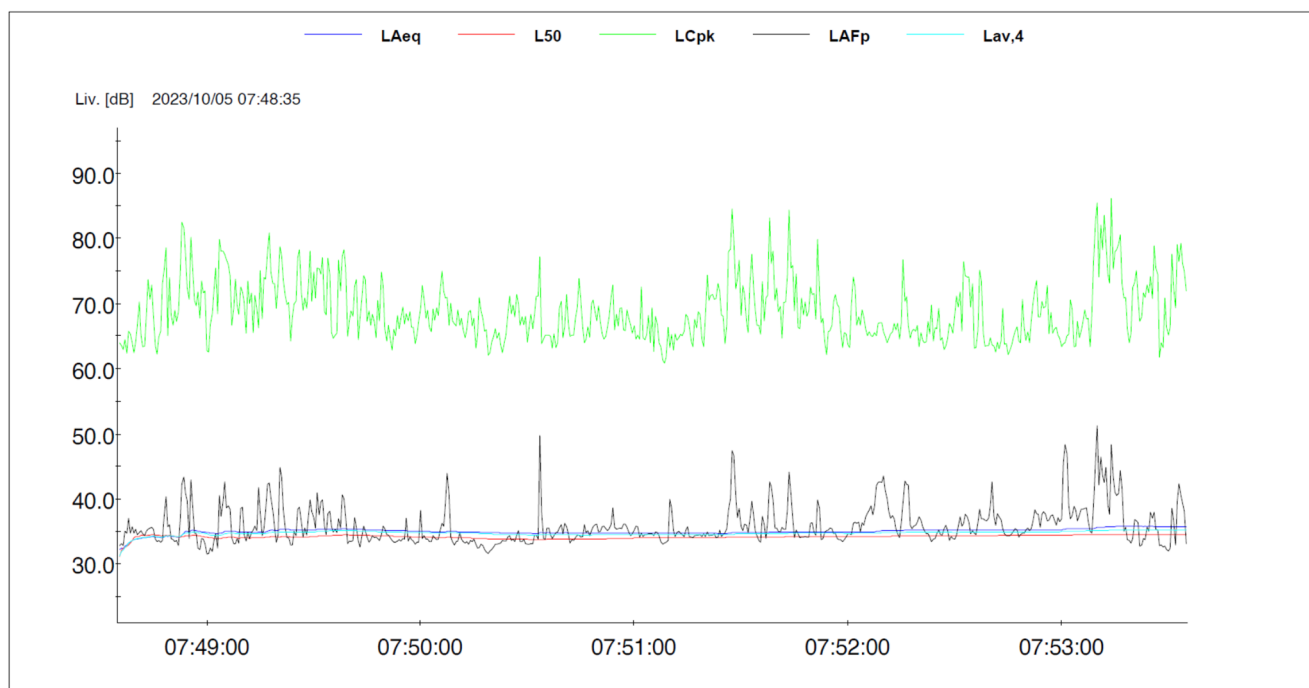


Figura 14 - Grafico PR3

3- Ricettore n. 3

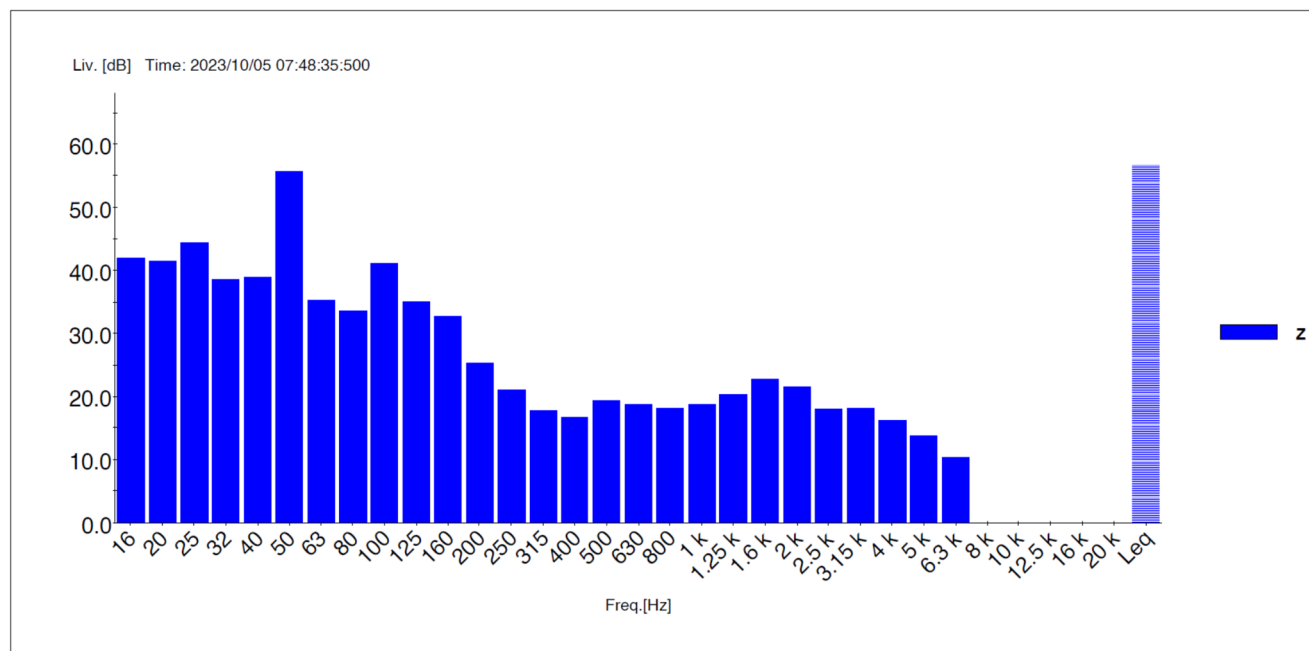


Figura 15 - Terzi d'Ottava PR3

4. Certificati di taratura strumenti



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

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004328 Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2022-11-17
- cliente
customer Torann Strumenti S.r.l. -
Viale Luigi Sturzo, 31 - 70125 Bari (BA)
- destinatario
receiver IMS Studio S.r.l.s. -
Via Regina Margherita, 204/A - 73057 Taviano (LE)

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

Si riferisce a
Referring to
- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.
- modello
model HD2110L
- matricola
serial number 22111136718
- data delle misure
date of measurements 2022/11/16
- registro di laboratorio
laboratory reference 45003

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Pierantonio Benvenuti



Member of GHM GROUP

Delta OHM S.r.l. a socio unico

Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 8 di 8
Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004328
Certificate of Calibration

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

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

IMS STUDIO

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004331
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2022-11-17
- cliente
customer Torann Strumenti S.r.l. -
Viale Luigi Sturzo, 31 - 70125 Bari (BA)
- destinatario
receiver IMS Studio S.r.l.s. -
Via Regina Margherita, 234/A - 73057 Taviano (LE)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.
- modello
model HD2020
- matricola
serial number 22040827
- data delle misure
date of measurements 2022/11/8
- registro di laboratorio
laboratory reference 44967

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

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti





Member of GHM GROUP

Delta OHM S.r.l. a socio unico

Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 5 di 5

Page 5 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22004331

Certificate of Calibration

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

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

IMS STUDIO

SERVIZIO AMBIENTE E TUTELA VENATORIA

IL DIRIGENTE

- **Visto** l'articolo 163 comma 3 del D. Lgs. 267/2000, che prevede, tra l'altro che l'esercizio provvisorio è autorizzato con legge o con decreto del Ministro dell'interno e che nel corso dello stesso non è consentito il ricorso all'indebitamento, gli enti possono impegnare solo spese correnti, le eventuali spese correlate riguardanti le partite di giro, lavori pubblici di somma urgenza o altri interventi di somma urgenza ed è altresì consentito il ricorso all'anticipazione di tesoreria di cui all'articolo 222;
- **Visto** il Decreto del Ministro dell'Interno del 28 ottobre 2015, d'intesa con il Ministro dell'economia e delle finanze, che, oltre a differire il termine per la deliberazione del bilancio di previsione al 31 marzo 2016, autorizza l'esercizio provvisorio del bilancio;
- **Visto** l'articolo 163, comma 1, del D. Lgs. 267/2000, che prevede, tra l'altro che "Nel corso dell'esercizio provvisorio o della gestione provvisoria, gli enti gestiscono gli stanziamenti di competenza previsti nell'ultimo bilancio approvato per l'esercizio cui si riferisce la gestione o l'esercizio provvisorio, ed effettuano i pagamenti entro i limiti determinati dalla somma dei residui al 31 dicembre dell'anno precedente e degli stanziamenti di competenza al netto del fondo pluriennale vincolato.";
- **Visto** il comma 3 dell'art. 1 ter della Legge 125/2015, che dispone che nel caso di esercizio provvisorio o gestione provvisoria per l'anno 2016, le Province e le Città metropolitane applicano le disposizioni di cui all'articolo 163 del citato decreto legislativo n. 267 del 2000 (Esercizio provvisorio e gestione provvisoria) con riferimento al bilancio di previsione definitivo approvato per l'anno 2015;
- **Visto** l'articolo 163, comma 5, del D. Lgs. 267/2000, che prevede che nel corso dell'esercizio provvisorio, gli enti possono impegnare mensilmente, unitamente alla quota dei dodicesimi non utilizzata nei mesi precedenti, per ciascun programma, le spese di cui al comma 3, per importi non superiori ad un dodicesimo degli stanziamenti del secondo esercizio del bilancio di previsione deliberato l'anno precedente, ridotti delle somme già impegnate negli esercizi precedenti e dell'importo accantonato al fondo pluriennale vincolato, con l'esclusione delle spese tassativamente regolate dalla legge, non suscettibili di pagamento frazionato in dodicesimi e delle spese a carattere continuativo necessarie per garantire il mantenimento del livello qualitativo e quantitativo dei servizi esistenti, impegnate a seguito della scadenza dei relativi contratti;
- **Vista** la nota inviata dal Dirigente dei Servizi Finanziari il 4 gennaio 2016, avente Prot. n° 98, con la quale si afferma che "ai sensi dell'articolo 153 comma 4 e 163 comma 2 del D. Lgs. 267/2000, dell'articolo 21 commi 1 e 2 e dell'articolo 4 del Regolamento di Contabilità, che con effetto dal 1/1/2016 non potrà autorizzare alcuna copertura finanziaria per spese che non siano derivanti da contratti di mutuo, spese di personale, affitti passivi, imposte e tasse, trasferimenti vincolati da legge, obbligazioni derivanti da provvedimenti giurisdizionali esecutivi e di obblighi speciali tassativamente regolati dalla legge";

Premesso che:

- l'art. 19 del D. Lgs. 18.8.00, n. 267, prevede: "Spettano alla Provincia le funzioni amministrative di interesse provinciale che riguardino vaste zone intercomunali o l'intero territorio provinciale nei seguenti settori: lettera g) - Organizzazione dello smaltimento dei rifiuti a livello provinciale, rilevamento, disciplina e controllo degli scarichi delle acque e delle emissioni atmosferiche e sonore";
- l'art. 5 della L. R. n° 17/2007, assegna alla Provincia le funzioni amministrative in materia di tenuta e gestione dell'elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale di cui alla legge 26 ottobre 1995, n.447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico);

Considerato che:

- la Legge Regionale n° 3 del 12 febbraio 2014, all'art. 4 ha stabilito che la Regione Puglia disciplina con apposito regolamento "le modalità per l'iscrizione, la tenuta e la gestione dell'elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale" ed ha stabilito altresì che dalla data di pubblicazione del regolamento è abrogato il comma 2 dell'art. 5 della L. R. n° 17/2007 e che le Province devono uniformare la propria azione amministrativa alle indicazioni regolamentari;
- il Regolamento Regionale n° 4 del 17 febbraio 2015, "Tecnico competente in acustica ambientale" (BURP n° 27 del 20/02/2015), dispone all'art. 2 quali sono i requisiti per svolgere l'attività di tecnico competente in acustica ambientale e, in particolare, dispone che tali requisiti possono essere acquisiti sia attraverso la prestazione professionale svolta in collaborazione con soggetti già iscritti nell'elenco dei tecnici competenti, sia attraverso percorsi formativi organizzati da istituti di formazione avanzata o tirocini della durata minima di 480 ore svolti presso enti pubblici in affiancamento a tecnici competenti;
- l'art. 7 del suddetto Regolamento Regionale n° 4/2015 dispone che dalla data di pubblicazione del regolamento (il 20/02/2015) *"è sospeso ogni aggiornamento degli elenchi provinciali secondo la preesistente disciplina, salvo per effetto dell'istruttoria delle domande di iscrizione protocollate dalla Provincia anteriormente alla pubblicazione del presente regolamento. I corsi di formazione organizzati secondo i criteri preesistenti al presente regolamento e concretamente avviati prima della data di pubblicazione del presente atto, costituiscono titolo valido ai fini del riconoscimento del profilo professionale di tecnico competente in acustica"*;
- in data 28/01/2016 è stata acquisita al prot. n° 4321 l'istanza dell'ing. Alberto Stefani, nato a Gagliano del Capo (LE) il 01/02/1986, C. F. STFLRT86B01D851E, residente in Racale (LE), in possesso della Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio conseguita nell'anno acc. 2011/2012 presso l'Università Politecnica delle Marche di Ancona, alla quale è allegato il curriculum professionale che attesta lo svolgimento di attività in materia di acustica ambientale in maniera continuativa nel corso degli ultimi due anni, in collaborazione con il tecnico competente in acustica ing. Marco Pisanello, iscritto al n° LE132 dell'elenco TCAA della Provincia di Lecce con atto di determinazione Prot. n. 3392 del 27/12/2011;

DETERMINA

- l'iscrizione dell'ing. Alberto Stefani, nato a Gagliano del Capo (LE) il 01/02/1986, C. F. STFLRT 86B01 D851E,, nell'Albo Provinciale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale ai sensi della Legge n. 447 del 26.10.1995 e assegnare allo stesso come numero identificativo progressivo il n° LE250:

N.	Cognome	Nome	Data di nascita	Luogo di nascita	C. F.
LE250	Stefani	Alberto	01/02/1986	Gagliano del Capo (LE)	STFLRT 86B01 D851E

SERVIZIO AMBIENTE E TUTELA VENATORIA
IL DIRIGENTE
(Ing. Dario Corsini)

Huawei Technologies Co., Ltd. Huawei Industrial Base Bantian, Longgang
Shenzhen 518129
People's Republic of China

Subject: Application Note-Noise Level of SUN2000 Inverter and Energy Storage System

Revision History

Version 2.0 Dec. 2022

Applicable products and models

Listed in the table below.

Description

According to IEC62109 "Safety of power converters for use in photovoltaic power systems", noise level is part of safety requirement of inverters and noise level conformity tests should be carried out. Huawei SUN2000 inverters strictly meet such requirements and have passed the test of noise level according to the standard and been awarded IEC62109 certificate. For energy storage system, similar requirement has also been described in IEC/EN62477 "Safety requirements for power electronic converter systems and equipment", and Huawei LUNA2000 energy storage system has passed the test of noise level according to this standard and been awarded IEC/EN62477 certificate. Detailed noise level for each applicable inverter and energy storage system is listed in the table below.

Inverter type	Noise level	Equivalent environment
SUN2000L-2~5KTL	≤25 dB (Typical Condition)	 Library level/ Whisper in the ear
SUN2000-2~5KTL-L0	≤25 dB (Typical Condition)	
SUN2000-2~6KTL-L1	≤29 dB (Typical Condition)	
SUN2000-3~10KTL-M0/M1	≤29 dB (Typical Condition)	
SUN2000-12~20KTL-M0/M2	≤29 dB (Typical Condition)	
LUNA2000-5/10/15-S0	≤29 dB (Typical Condition)*	
SUN2000-12, 15, 17KTL-M5	≤45 dB (Typical Condition)	 Office level/ Normal discussion
SUN2000-20, 25KTL-M5	≤50 dB (Typical Condition)	
SUN2000-30, 36, 40KTL-M3	≤50 dB (Typical Condition)	
SUN2000-33KTL-A, 36KTL	≤55 dB (Typical Condition)	
SUN2000-50KTL-M3	≤65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-50/60KTL-M0	≤55 dB (Typical Condition)	
SUN2000-100/105KTL-H1	≤55 dB (Typical Condition)	 Factory level/ Loud and noisy talk
SUN2000-100KTL-M1	≤65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-100KTL-M2	≤65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-115KTL-M2	≤65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-185KTL-H1	≤65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-200KTL-H2/H3	≤65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-215KTL-H0/H3	≤65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-330KTL-H1/H2	≤75dB (Typical Condition)	

Note: Test condition: The tested equipment operates at rated power, and the test equipment is 1m right in front of the front-side of the tested equipment.

*LUNA2000 Noise Level 850V,5KW @1m at 30℃



PROVINCIA DI LECCE

AMBIENTE, SVILUPPO DEL TERRITORIO, PROGRAMMAZIONE STRATEGICA

SERVIZIO AMBIENTE E TUTELA VENATORIA

C. R. 622

Atto di determinazione

n 23 del 29/01/2016

**OGGETTO: ISCRIZIONE NELL'ELENCO PROVINCIALE DEI TECNICI COMPETENTI IN
ACUSTICA, EX ART.2, L. 447/1995, ED ART. 5, L. R. 17/2007. ING. ALBERTO
STEFANI.**

Riepilogo Contabile

Esercizio 2016

--

Liquid: Cap/art. _____ / _____ N. _____ € _____ Creditore _____

Pubblicazione sul sito INTERNET: S