

Regione Emilia
Romagna



Comune di Finale
Emilia



Committente

VALLETTA SOLAR SRL

VIA VITTORIA NENNI 8/1

ALBINEA (RE)

CAP 42020

p.iva 03033860358



Titolo del Progetto:

Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un parco agrivoltaico avanzato della potenza di 60,49484 MW, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili denominato "Valletta"

Documento:	Progetto di fattibilità tecnico-economica ai sensi del D.lgs 36/23 Art. 41	N° Tavola: REL22
Elaborato:	Studio previsionale di impatto acustico	SCALA: -
		FOGLIO: 1 di 1
		FORMATO: A4
folder:	Nome File:	REL22_Studio previsionale di impatto acustico_rev.00.pdf

Progettazione:	Progettisti:
 NEW DEVELOPMENTS srl piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza (CS)	P.I. Eugenio Piccolo Tecnico Competente Acustica Ambientale (N. iscrizione elenco nazionale 8539) P.I. Eugenio Piccolo

Rev:	Data Revisione:	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	15/07/2024	PRIMA EMISSIONE	New. Dev.	VS	VS



Indice

Premessa	2
1. Riferimenti tecnici e normativi	3
1.1 <i>Normativa Italiana</i>	3
1.2 <i>Normativa Regione Emilia-Romagna</i>	5
1.3 <i>Norme UNI, EN, ISO</i>	6
2. Descrizione del progetto	8
2.1 <i>Il territorio</i>	8
2.2 <i>Il progetto</i>	8
3. Rilievo e Caratterizzazione del Clima Acustico – Ante Operam	14
3.1 <i>Strumentazione Utilizzata</i>	14
3.2 <i>Metodologia di Misura</i>	16
3.3 <i>Il Rumore</i>	18
3.4 <i>Misure Fonometriche: il Clima Acustico Ante Operam</i>	18
4. Previsione di Impatto Acustico - Post Operam	22
4.1 <i>Il Rumore degli Impianti fotovoltaici</i>	22
4.2 <i>Il Rumore dei trasformatori e degli inverter</i>	25
4.3 <i>Il Software di Simulazione CadnaA</i>	25
4.4 <i>Le sorgenti industriali e la norma ISO 9613</i>	26
4.5 <i>Dati di Input e Simulazione</i>	27
4.6 <i>Calcolo del rumore ambientale Post Operam</i>	28
5. Cantierizzazione	30
5.1 <i>Impatto acustico nelle fasi di cantiere</i>	31
6. Conclusioni	34

Allegati

- Allegato A - Schede di rilievo misura
- Allegato B (f.to A4) – Mappa acustica Post Operam Orizzontale con curve di isolivello;
- Allegato C (f.to A4) - Mappa acustica Post Operam Orizzontale – vista 3D con superfici di isolivello;
- Allegato D (f.to A4) - Mappa acustica Post Operam Orizzontale sovrapposta ad aerofoto Google Earth;
- Allegato E – Dati emissioni sonore sorgenti Power Block Ingecon Sun PowerStation FSK C Series;
- Allegato F - Schede caratteristiche emissioni acustiche mezzi di cantiere;
- Allegato G - Certificato di taratura fonometro.



Premessa

Lo scopo del presente documento è quello di illustrare la previsione d'impatto acustico, effettuata mediante simulazioni, del progetto del parco agrivoltaico avanzato denominato "Valletta" proposto dalla società **Valletta solar S.r.l.**

Il progetto prevede un **intervento agro-energetico** integrando la produzione agricola ad un impianto fotovoltaico. In particolare nel territorio del comune di **Finale Emilia (MO)** sarà ubicato l'intero impianto fotovoltaico, compreso lo sviluppo **dell'elettrodotto interrato di vettoriamento MT** da realizzare, la **sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT** e **dell'elettrodotto interrato AT**, anch'esso da realizzare, per il collegamento con la stazione elettrica esistente denominata "**Finale Emilia**".

La potenza nominale complessiva dell'impianto fotovoltaico è pari a **60,49484 MWp**.

La valutazione dell'impatto acustico viene effettuata in relazione alla presenza antropica dell'area presa in esame e alle attività che vi si svolgono. Tale analisi è condotta con lo scopo di prevedere, mediante il calcolo dei livelli di immissione di rumore, gli effetti acustici ambientali "post operam" generati nel territorio circostante dall'esercizio dell'opera in progetto.

Tale documento è stato redatto basandosi su:

- normative di riferimento: leggi nazionali, regionali e normativa tecnica di settore;
- informazioni di tipo progettuale: caratteristiche dell'opera in progetto, ubicazione e caratterizzazione;
- informazioni sul territorio: ubicazione e caratterizzazione dei ricettori, classificazione acustica dei Comuni interessati, grado di sensibilità del territorio, presenza di altre sorgenti di emissione.

Partendo dall'analisi degli strumenti urbanistici dei comuni interessati all'opera si è proceduto, previa verifica mediante indagini e sopralluoghi, all'individuazione di eventuali ricettori o ricettori sensibili e quindi dei punti più adeguati in cui eventualmente effettuare delle misure fonometriche al fine di caratterizzare il clima acustico ante operam.

Le caratteristiche del territorio e dell'opera da realizzare; gli strumenti utilizzati e i risultati di tale indagine preliminare, nonché delle simulazioni previsionali d'impatto post operam saranno illustrati nei capitoli successivi.



1. Riferimenti tecnici e normativi

1.1 Normativa Italiana

- **Legge n° 447 del 26 Ottobre 1995:** "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".
- **DPCM 1 Marzo 1991:** "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- **DPCM 14 Novembre 1997:** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
dell'inquinamento acustico".
- **DPCM 31 marzo 1998:** "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla **Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995** e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico.

La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico.

Il **DPCM del 14 Novembre del 1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle 1-2-3. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al citato decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n. 447/95.



Tabella 1 -Classificazione del territorio comunale (art.1)

CLASSI	AREE
I	aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed 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 ed assenza di attività industriali e 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 con 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 esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 2 - Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Periodo di riferimento	
		giorno (06:00-22:00)	notte (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65



Tabella 3 - Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Periodo di riferimento	
		Giorno (06:00-22:00)	Notte (22:00-06:00)
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

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il suddetto decreto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali.

Il **DM Ambiente 16.03.98** "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*". Emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure (indicate nell'allegato B al decreto).

1.2 Normativa Regione Emilia-Romagna

- **L.R. 9 maggio 2001, n.15 e s.m.** Disposizioni in materia di inquinamento acustico (B.U. Emilia Romagna 11 maggio 2001, n.62).
- **Delib.G.R. 9 ottobre 2001, n. 2053** Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante "*Disposizione in materia di inquinamento acustico*".
- **L.R. 06 marzo 2007, n.4** adeguamenti normativi in materia ambientale. Modifiche a Leggi regionali.



- **Delib.G.R. 14 aprile 2004, n. 673** Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante "*Disposizioni in materia di inquinamento acustico*".
- **Delib.G.R. 23 settembre 2013, n. 1339 DLgs 194/2005** Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale – Approvazione delle "Linee guida per l'elaborazione dei piani d'azione relativi alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna".
- **Delib.G.R. 21 settembre 2020, n. 1197** Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della L.R. 9 maggio 2001, n. 15.

1.3 Norme UNI, EN, ISO

- Normativa UNI 9884 del 1997: "*Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale*".
- UNI 9884-1991 – "*Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale*".
- EN 60651-1994 - *Class 1 Sound Level Meters* (CEI 29-1).
- EN 60804-1994 - *Class 1 Integrating-averaging sound level meters* (CEI 29-10).
- EN 61094/1-1994 - *Measurements microphones - Part 1: Specifications for laboratory standard microphones*.
- EN 61094/2-1993 - *Measurements microphones - Part 2: Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique*.
- EN 61094/3-1994 - *Measurements microphones - Part 3: Primary method for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique*.
- EN 61094/4-1995 - *Measurements microphones - Part 4: Specifications for working standard microphones*.
- EN 61260-1995 - *Octave-band and fractional-octave-band filters* (CEI 29-4).
- IEC 942-1988 - *Electroacoustics - Sound calibrators* (CEI 29-14).
- ISO 226-1987 - *Acoustics - Normal equal - loudness level contours*.
- UNI ISO 1996-2-2010 - Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale - Parte 2: Determinazione dei livelli di rumore ambientale.



- UNI ISO 9313-1 - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 1: Calcolo dello assorbimento atmosferico.
- UNI ISO 9313-2 - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo
- UNI ISO 11728:2018 - Pianificazione e gestione del rumore di cantiere - Linee guida per il committente comprensive di istruzioni per l'appaltatore.



2. Descrizione del progetto

2.1 Il territorio

L'area interessata dal parco agrivoltaico oggetto dell'indagine è collocata in una zona dal contesto orografico regolare e pianeggiante con il centro abitato di Finale Emilia (MO), il comune interessato dall'opera, ad Est e Sud Est rispetto ai campi fotovoltaici. La zona che circonda il parco è utilizzata principalmente a scopo agricolo e industriale.

2.2 Il progetto

Come già accennato in precedenza, la potenza complessiva dell'impianto agrivoltaico, data dalla sommatoria della potenza dei singoli moduli installati, è quantificata in **60,49484 MWp**. L'impianto, costituito da **85.204** moduli disposti su sistemi di inseguimento solare monoassiale di *rollio* del tipo *Tracker*. L'impianto agrivoltaico sarà collegato alla rete di e-distribuzione tramite realizzazione nuova uscita in antenna su stallo di **cabina primaria "FINALE EMILIA"**, per come indicato nel preventivo di connessione da E-distribuzione S.p.A., allegata al progetto.

Il percorso dell'elettrodotto MT che collegherà i vari campi dell'impianto alla sottostazione di trasformazione MT/AT svilupperà una lunghezza complessiva di **8.204 metri** così suddivisi:

- 5.183 metri sotto strada in misto granulare passando principalmente su via Madonna Camilla e via Canaletto Rovere;
- 3.021 metri sotto terreno agricolo per la quasi totalità interno ai campi in progetto
- 17 metri sotto la strada asfaltata della SS468

L'elettrodotto AT che invece collegherà la sottostazione elettrica di trasformazione con la stazione elettrica "Finale Emilia" svilupperà una lunghezza complessiva di **1.693 metri** così suddivisi:

- 1.222 metri sotto strada asfaltata in via Redere Cremonine

471 metri sotto strada in misto granulare in via Madonna Camilla

I tracciati degli elettrodotti interrati sono stati studiati al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio.

L'intervento è finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in accordo con la Strategia Energetica Nazionale (SEN) che pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030 mediante un percorso che è coerente anche con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Road Map Europea che prevede la riduzione di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990. In



particolare, la SEN, anche come importante tassello del futuro Piano Energia e Clima, definisce le misure per raggiungere i traguardi di crescita sostenibile e ambiente stabiliti nella COP21 contribuendo in particolare all'obiettivo della de-carbonizzazione dell'economia e della lotta ai cambiamenti climatici. Rinnovabili ed efficienza contribuiscono non soltanto alla tutela dell'ambiente ma anche alla sicurezza riducendo la dipendenza del sistema energetico e all'economicità, favorendo la riduzione dei costi e della spesa.

L'impianto in progetto sarà composto da due aree principali denominate per semplicità **"Area Nord"** ed **"Area Sud"**. Tali aree sviluppano una superficie complessiva di circa **78,3546 Ha** lordi. Nello specifico l'impianto in progetto sarà composto da sei campi fotovoltaici, denominati **"Campo A- Campo B- Campo C- Campo D- Campo E – Campo F"**, come meglio si evince dalle figure che seguono:

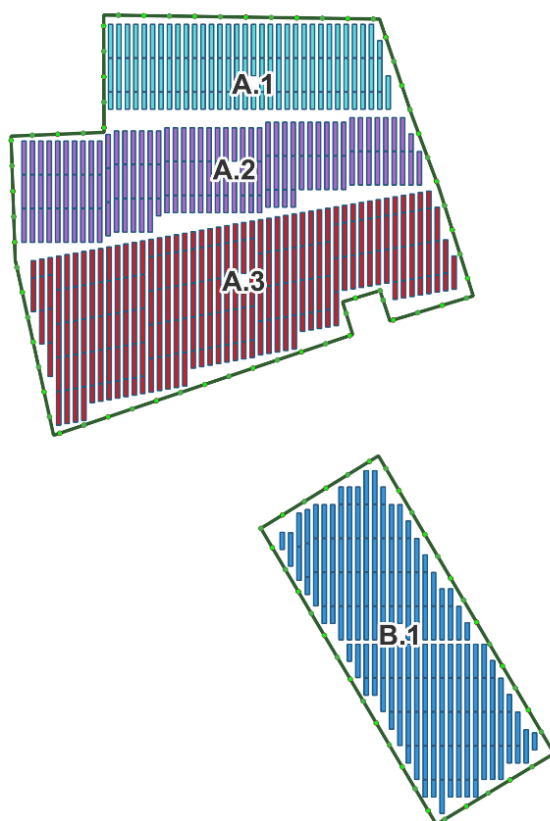


Figura 1 – Suddivisione dei campi FV, Area Nord

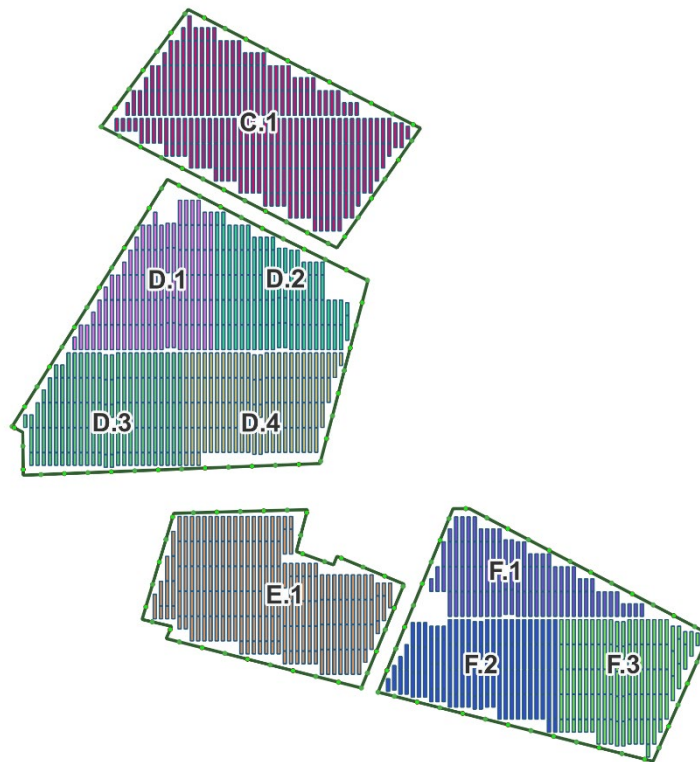


Figura 2 – Suddivisione dei campi FV, Area Sud

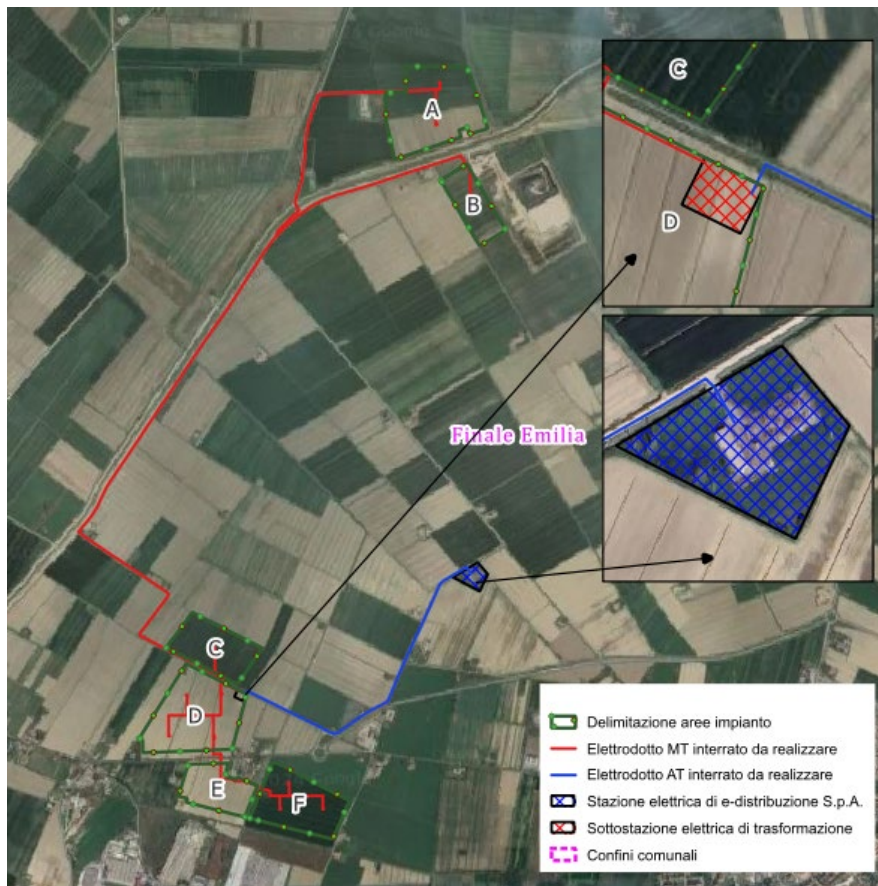


Figura 3 – Ortofoto con evidenza delle aree occupate suddivise in campi



I moduli, di potenza nominale pari a **710 W** ed ingombro in pianta pari a **3,106 mq**, saranno in totale **n 85.204** dislocati come riportato nel prospetto che segue:

Tabella 4 - Distribuzione dei moduli FV

Campo	N° moduli	Potenza	Superficie pannellata
A	21,644	15,367	67,234
B	7,504	5,328	23,310
C	11,172	7,932	34,704
D	21,140	15,009	65,668
E	9,044	6,421	28,094
F	14,700	10,437	45,663
Tot. Impianto	85,204	60,495	264,674

*la superficie pannellata rappresenta la proiezione al suolo dei pannelli nella loro posizione a tilt zero gradi

È prevista la realizzazione di:

- *n. 85.204 moduli fotovoltaici bifacciali aventi potenza nominale pari a 710 Wp cadauno ancorati su idonee strutture ad inseguimento solare;*
- *n. 1.680 strutture ad inseguimento solare monoassiale di rollio (Tracker) opportunamente ancorate al terreno di sedime mediante infissione semplice di cui n. 317 del tipo a 28 moduli e n. 1.363 del tipo a 56 moduli;*
- *8.836 metri lineari di recinzione a maglie metalliche opportunamente infissa nel terreno sollevata da terra per circa 10 cm;*
- *n. 5 cancelli di accesso carrabile in materiale metallico;*
- *n. 13 cabine di campo comprensive di inverter e trasformatori in un'unica soluzione;*
- *percorsi di viabilità interna ai campi in misto stabilizzato;*
- *percorsi di viabilità interna in terra semplicemente battuta;*
- *impianto di illuminazione interno parco;*
- *un sistema di videosorveglianza;*
- *una rete di cavidotti interrati di Media Tensione (MT) per la connessione con la sottostazione elettrica di trasformazione*
- *Un elettrodotto interrato AT per la connessione con la cabina primaria di e-distribuzione "FINALE EMILIA";*
- *una sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT posta all'interno dell'impianto;*
- *progetto agricolo nelle aree pertinentziali ed al di sotto dei moduli FV.*

Detti moduli saranno disposti su sistemi di inseguimento solare monoassiale di *rollio* del tipo *Tracker* in ragione della specifica orografia del terreno di posa.

I sistemi ad inseguimento solare consentono la rotazione dei moduli fotovoltaici ad essi ancorati intorno ad un unico asse orizzontale permettendo l'inseguimento del sole nell'arco della giornata aumentando la produzione energetica dell'impianto fotovoltaico. Dette strutture saranno



infisse nel terreno mediante apposita macchina battipalo o, nell'eventuale caso di ritrovamenti puntuali di trovanti rocciosi, mediante macchina trivellatrice.

Come si evince dalla figura che segue l'interdistanza tra le fila di tracker è pari a 9,5 metri minimo.

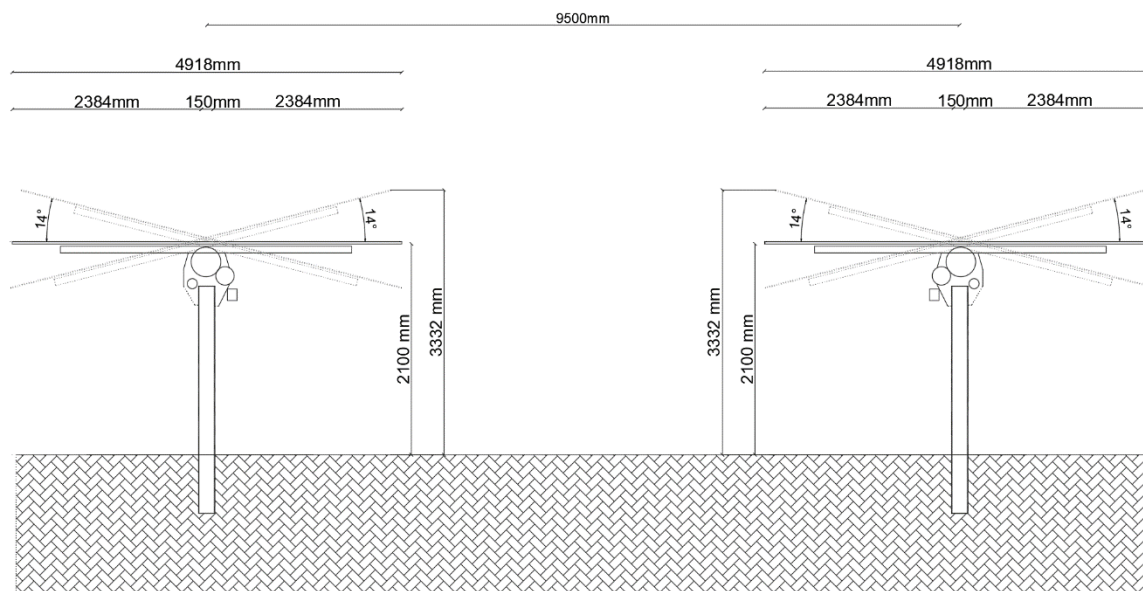


Figura 4 – Sezione tipo impianto nella configurazione tracker

È previsto l'impiego di un inverter centralizzato collegato alle stringhe dell'impianto in parallelo. Ogni inverter centralizzato verrà poi successivamente collegato ad un TRAF0 di potenza variabile a seconda del numero di inverter collegati.

Per questo impianto è previsto l'utilizzo di gruppi di conversione (Power Block) in numero di uno per ogni campo; ogni gruppo conterrà inverter e trasformatore e convertirà l'energia prodotta dai moduli fotovoltaici da continua (DC) in alternata (AC). L'energia prodotta verrà poi convogliata alla stazione di trasformazione contenente a sua volta un trasformatore che eleva l'energia a livello della rete AT.

La zona di ubicazione dell'impianto, nel punto più vicino rappresentato dall'Area Sud, dista circa 2,5 km dall'abitato di Finale Emilia, presenta una struttura orografica regolare e pianeggiante con altezze sul livello del mare variabili tra gli 8 e gli 11 metri ed è raggiungibile dai mezzi di trasporto attraverso la SS468 via per Modena. La figura che segue mostra il percorso di accesso all'area parco in progetto.



Figura 5 – Percorso viabilità di accesso al parco (tratto in giallo)



3. Rilievo e Caratterizzazione del Clima Acustico – Ante Operam

La campagna di rilievi nel sito oggetto dell'indagine è stata effettuata in data 12 Giugno 2023. Le misure sono finalizzate a quantificare i livelli di rumore ambientale prima dell'installazione delle nuove sorgenti.

3.1 Strumentazione Utilizzata

La strumentazione utilizzata è costituita da:

N° 1 Fonometro integratore/analizzatore Bruel & Kjaer 2260 le cui caratteristiche principali sono:

- Fonometro di classe 1 per le normative CEI ed ANSI
- Gamma di frequenza, 6.3 Hz –20 kHz, in tempo reale in bande di 1/3 d'ottava
- Statistiche a banda larga
- Annotazioni in tempo reale ed esclusione dei dati
- Controllo della registrazione sonora su PC
- Velocità di campionamento fino a 1 s
- Funzionamento a distanza tramite collegamento modem
- Controllo della calibrazione ad iniezione di carica (CIC)
- Statistiche spettrali
- Registrazione automatica dell'evento
- Velocità di campionamento fino a 100 ms

Campi di utilizzo:

- Misure sonore globali
- Analisi dettagliate in bande d'ottava ed 1/3 d'ottava
- Monitoraggio del rumore
- Valutazione dei tentativi di riduzione del rumore
- Raccolta dati sul campo per ulteriori analisi

Ricerca e sviluppo

N° 1 calibratore Bruel & Kjaer 4231



Figura 6 – Fonometro Bruel & Kjaer 2260



Figura 7 – calibratore Bruel & Kjaer 4231

In allegato copia dei certificati di taratura (All. G)



3.2 Metodologia di Misura

In via preliminare è stata effettuata un'indagine catastale al fine di individuare i fabbricati accatastati come abitazione che ricadono nell'area oggetto di indagine e poi tramite sopralluogo in sito verificare tra questi fabbricati l'eventuale presenza di ricettori sensibili. Nella zona oggetto di studio non sono stati individuati ricettori sensibili. Il sopralluogo ha comunque evidenziato, nell'Area Sud dell'impianto in progetto, un clima acustico esistente molto rumoroso dovuto in parte alla vicina zona industriale ma, soprattutto, all'intenso traffico veicolare che insiste sulla SS468 Via per Modena. Tra i fabbricati accatastati come abitazione sono stati individuati i 15 potenzialmente più impattati, distanti fino a 350 metri dalle sorgenti di rumore presenti all'interno dei futuri campi fotovoltaici oggetto del nostro studio, su detti fabbricati verrà verificato tramite simulazione l'impatto acustico.

I 15 fabbricati sono stati georeferenziati e saranno indagati come ricettori.

Tabella 5 – Coordinate posizione ricettori

Ricettori	Coordinate		Comune
	N	E	
R1	44°51'51.96"N	11°16'12.56"E	Finale Emilia
R2	44°51'52.78"N	11°15'45.22"E	Finale Emilia
R3	44°50'45.31"N	11°15'9.70"E	Finale Emilia
R4	44°50'20.81"N	11°14'54.72"E	Finale Emilia
R5	44°50'20.35"N	11°14'54.51"E	Finale Emilia
R6	44°50'19.52"N	11°14'56.45"E	Finale Emilia
R7	44°50'17.76"N	11°15'24.73"E	Finale Emilia
R8	44°50'19.17"N	11°15'29.72"E	Finale Emilia
R9	44°50'15.59"N	11°15'28.78"E	Finale Emilia
R10	44°50'15.46"N	11°15'30.29"E	Finale Emilia
R11	44°50'13.48"N	11°15'10.05"E	Finale Emilia
R12	44°50'6.19"N	11°15'18.51"E	Finale Emilia
R13	44°50'3.32"N	11°15'48.91"E	Finale Emilia
R14	44°50'2.71"N	11°15'48.73"E	Finale Emilia
R15	44°50'0.24"N	11°15'47.72"E	Finale Emilia



Figura 8 – Posizione Ricettori R1 ed R2 rispetto all'Area Nord dell'impianto in progetto



Figura 9 – Posizione Ricettori da R3 a R15 rispetto all'Area Sud dell'impianto in progetto



3.3 Il Rumore

Viene definito rumore qualunque suono produca sull'uomo effetti indesiderati, che disturbano o che siano dannosi, provocando conseguenze negative sia dal punto di vista fisiologico che psicologico. Gli effetti dell'impatto sonoro variano in relazione all'uso del territorio; di conseguenza, le aree e gli ambienti di vita e di lavoro possono essere classificate in fasce a diversa sensibilità al rumore, in base all'intensità degli effetti. Come abbiamo precedentemente illustrato la normativa vigente individua, nei comuni nei quali sia stata adottata la classificazione o zonizzazione acustica, delle classi e aree con diversa destinazione d'uso in relazione alle quali esistono diversi valori limite di rumorosità, emissione (il rumore emesso da una sorgente sonora e misurato nelle sue vicinanze) ed immissione (il rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, quello misurato ad esempio presso i ricettori). Il rumore di cui si parla è chiaramente riferito a quello di origine antropica e la normativa è tesa a tutelare gli ambienti di vita e di lavoro. In riferimento alla normativa c'è da rilevare che il comune di Finale Emilia, interessato dall'opera, non ha ancora adottato un piano di zonizzazione acustica.

In mancanza di zonizzazione acustica, dunque, i valori con cui confrontarsi ai sensi dell'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", sono quelli riportati nella tabella che segue:

Tabella 6 – Art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01.03.1991

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (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

3.4 Misure Fonometriche: il Clima Acustico Ante Operam

Nell'indagine di misure fonometriche per la caratterizzazione acustica di un territorio ci si confronta generalmente con la valutazione del rumore ambientale, ossia col rumore prodotto da tutte le sorgenti sonore presenti sul territorio stesso (naturali ed antropiche), effettuando le misure negli ambienti o nelle aree utilizzate dall'uomo. Nel corso di questa campagna di misure, come si



diceva in precedenza, si è evidenziato che l'area oggetto di esame presenta nei punti a ridosso della zona industriale e della viabilità un forte aumento dei livelli sonori.

Ciò premesso, per questioni logistiche, si è scelto di posizionarsi in aree limitrofe acusticamente compatibili con i ricettori nelle quali effettuare 3 misure i cui risultati saranno poi utilizzati per il calcolo dei livelli di immissione futuri sui ricettori stessi.

Nella tabella che segue è specificata la posizione del punto di misura e i ricettori associati:

Tabella 7 – Coordinate posizione punti di misura

Nome Misura	Ricettore	Coordinate	
		N	E
Misura 1	Da R12 a R15	44°50'1.31"N	11°15'46.60"E
Misura 2	Da R3 a R11	44°50'17.09"N	11°15'31.41"E
Misura 3	R1 ed R2	44°51'53.45"N	11°16'16.10"E

Nelle figure che seguono è evidenziata la posizione del punto di misura e dei ricettori indagati:

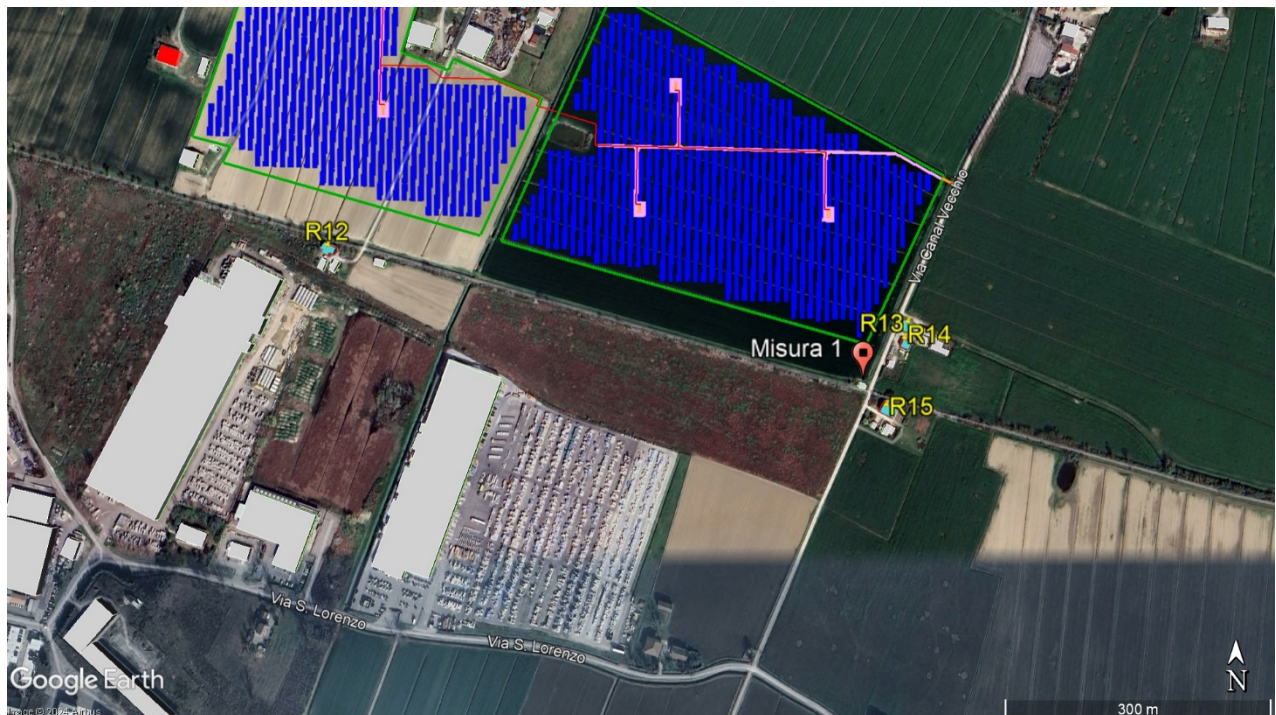


Figura 10 – Aerofoto con posizione punto di Misura 1

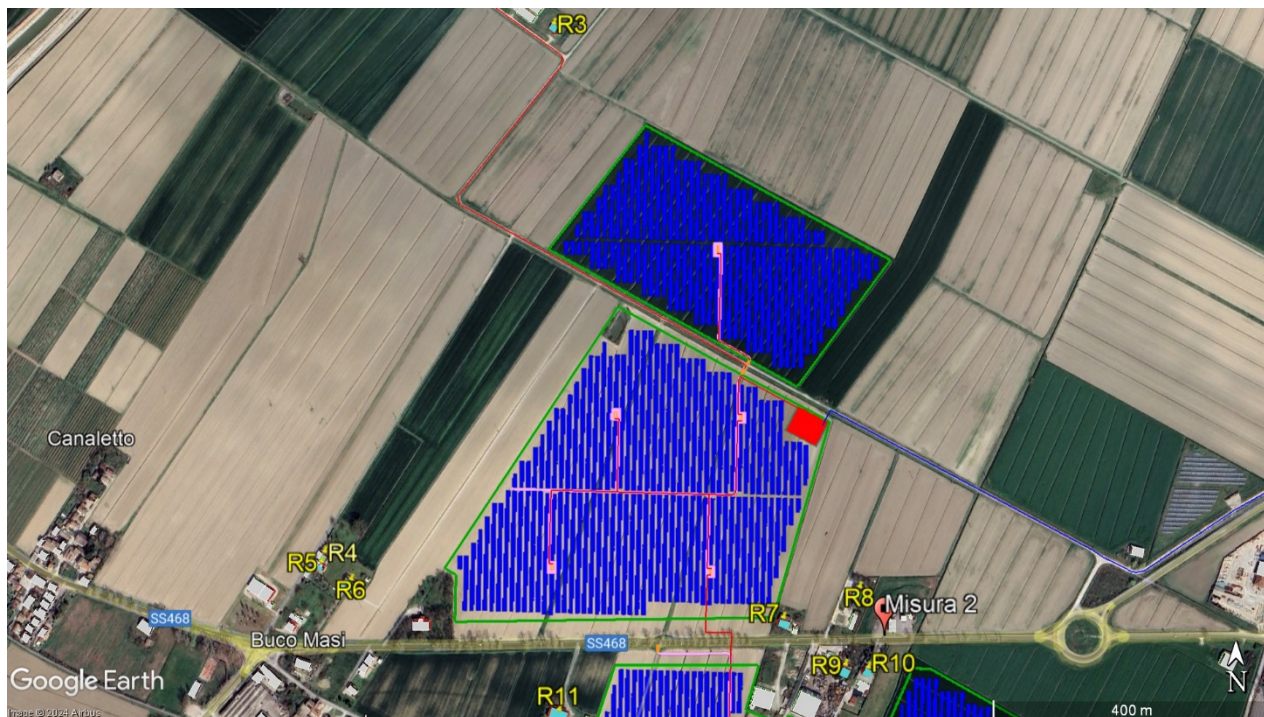


Figura 11 – Aerofoto con posizione punto di Misura 2



Figura 12 – Aerofoto con posizione punto di Misura 3



La campagna di misure si è svolta in data 12 Giugno 2024 durante il periodo diurno in un tempo di osservazione di circa 3 ore. Vista la scarsa "variabilità acustica" della zona la Misura 1 e la Misura 3 hanno avuto la durata di 15 minuti mentre la Misura 2 ha avuto una durata di 10 minuti, tempo ritenuto sufficiente per caratterizzare il sito. Poiché le sorgenti di rumore di un impianto fotovoltaico sono attive solo nelle ore diurne non sono state effettuate misure nel periodo notturno, l'analisi di fatto sarà limitata al solo periodo diurno.

La misura, effettuata con condizioni meteo ottimali di cielo sereno e vento inferiore ai 5 m/s, sono state realizzate utilizzando 1 fonometro con microfono dotato di cuffia antivento posizionato in campo libero ad un'altezza di circa 1,5 metri dal terreno. Il fonometro è stato settato per registrare il livello equivalente ponderato "A" (Leq(A)) con costante Fast, inoltre, per ogni misura, sono stati registrati i livelli minimo e massimo (Lmax, Lmin) e i percentili L1 L30 L50 e L95. Prima e dopo la misura lo strumento è stato sottoposto a verifica di calibrazione.

Per le misure sono state prodotte le rispettive schede di rilievo fornite in allegato (all. A)

I valori registrati durante le misure sono illustrati nella tabella che segue:

Tabella 8 – Valori risultati dalla misura

Nome misura	Lmax (dB)	Lmin (dB)	L95	LeqA (dB)
Misura 1	50.1	38.3	40.5	43.7
Misura 2	79.8	46.5	52.9	68.0
Misura 3	52.1	35.4	37.4	41.0

Analizzando il risultato ottenuti dai valori registrati si può notare come, per quel che riguarda le Misure 1 e 2, il clima acustico esistente sia decisamente influenzato dalla vicina zona industriale e dalla viabilità. In particolar modo è evidente come la Misura 2 sia segnata dal passaggio dei veicoli circolanti sulla vicina SS468 Via per Modena che influenzano in modo marcatamente negativo il leq dal quale valore misurato di 68,0 dB si evince l'impatto acustico sui ricettori nelle vicinanze della strada; se analizziamo la tabella OCSE che mette in rapporto le sorgenti di rumore più comuni con l'intensità sonora scopriamo che i quasi 70 dB registrati corrispondono al rumore prodotto un aspirapolvere.

Sempre per quel che riguarda la **Misura 2**, siccome i ricettori oggetto di indagine sono all'interno della fascia di pertinenza della SS468 Via per Modena, in base a quanto previsto dall'art. 3 comma 2 del D.P.C.M. 14 Novembre 1997, all'interno delle fasce di pertinenza, il rumore prodotto dall'infrastruttura non concorre al raggiungimento dei limiti di immissione, per questa ragione,



risultando impossibile eliminare il rumore prodotto dall'infrastruttura mascherando il passaggio dei veicoli, per il calcolo del leq post operam in luogo del valore di leq registrato sarà utilizzato il valore **L95 registrato pari a 52.9 dB**.

4. Previsione di Impatto Acustico - Post Operam

Per il calcolo dell'impatto acustico dell'impianto fotovoltaico sulla zona oggetto dell'indagine i metodi possibili erano diversi come, ad esempio, il codice semi-empirico sviluppato da Keast e Potter, in grado di prevedere l'emissione acustica in dipendenza dalla distanza, dalle caratteristiche e dalle condizioni operative delle sorgenti interne al parco fotovoltaico; oppure altre simulazioni di tipo matematico che possono essere valide per la singola sorgente ma aumentano la percentuale di errore in caso di studi in cui debba essere preso in considerazione il contributo di più sorgenti sonore funzionanti in contemporanea; nel nostro caso è stato utilizzato il software di simulazione acustica ambientale CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) della Datakustik le cui caratteristiche ed attendibilità, nonché i dati input del modello, verranno descritti in seguito.

4.1 Il Rumore degli Impianti fotovoltaici

Gli impianti fotovoltaici, assieme a quelli di produzione da energia geotermica, sono certamente tra le energie rinnovabili a più basso impatto per qual che riguarda il rumore. Negli impianti fotovoltaici di grande generazione, quelli cioè con potenza nominale superiore a 1000 KWp, solitamente il rumore consiste in quello prodotto dai motorini degli inseguitori (tracker), dagli inverter e dai trasformatori; il rumore dei motorini dei tracker è assolutamente trascurabile, dunque, le sorgenti di rumore che si andranno ad indagare sono gli **inverter** e i **trasformatori**.

Nello specifico, l'impianto in progetto, utilizzerà all'interno dei campi dei gruppi di conversione detti Power Block, ogni Power Block, a seconda del modello, può contenere 1 o 2 inverter e un trasformatore.

Sono previsti **13 Power Block**, uno per ogni campo, per un totale complessivo di **13 trasformatori e 17 inverter centralizzati**; questi 13 elementi rappresentano le sorgenti di rumore dell'impianto agrivoltaico oggetto di studio.

I Power Block, previsti per il progetto sono gli Ingecon Sun PowerStation FSK C Series le cui caratteristiche e dislocazione all'interno dei campi sono meglio illustrate nelle figure e nella tabella che seguono:

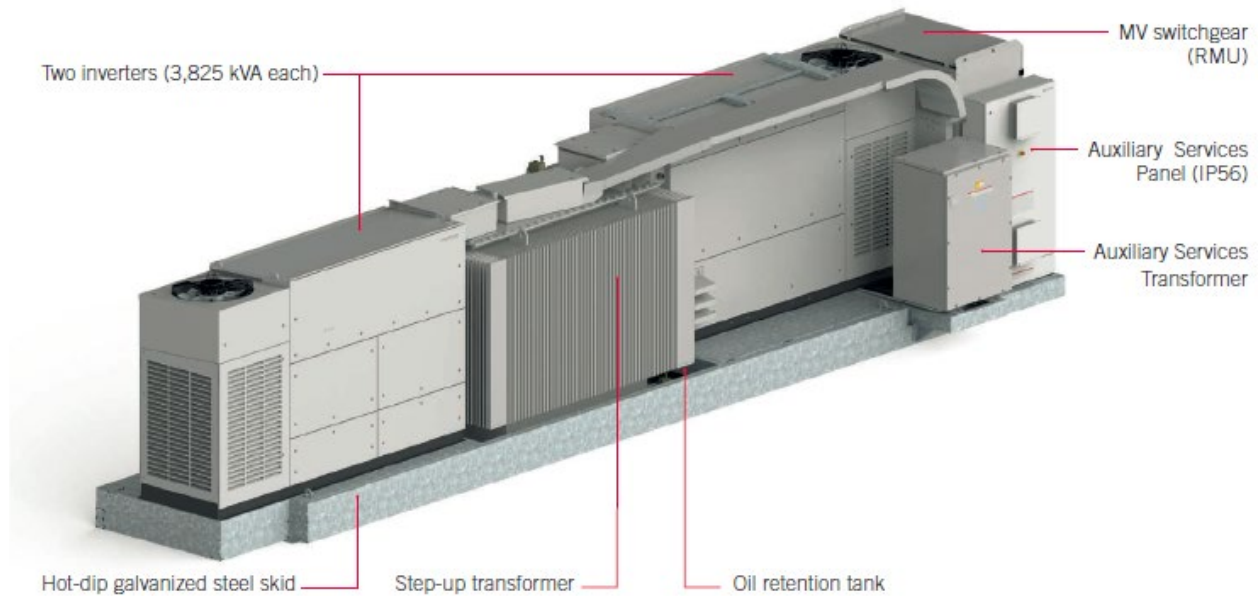


Figura 13 – Power Block - Ingecon Sun PowerStation FSK C Series

	3825 FSK C Series	7650 FSK C Series
General information		
Number of inverters	1	2
Max. power. @35 °C / 95 °F ⁽¹⁾	3,824 kVA	7,648 kVA
Operating temperature range	from -5 °C to +50 °C	
Relative humidity (non condensing)	0 - 100%	
Maximum altitude	3,000 masl (power derating starting at 1,000 masl)	
LV/MV Transformer		
Medium voltage	From 20 kV up to 35 kV, 50-60 Hz	
Cooling system	ONAN (KNAN optionally)	
Minimum PEI (Peak Efficiency Index) ⁽²⁾	99.50%	
Protection degree	IP54	
MV Switchgear (RMU)		
Medium voltage	24 kV / 36 kV / 40.5 kV	
Rated current	630 A	
Cooling system	Natural air ventilation	
Protection degree	IP54 (IP55 optionally)	
Equipment		
Auxiliary services panel	Standard version (optional monitoring system)	
Step-up transformer	Oil-immersed hermetically sealed transformer	
MV Switchgear	11.1A cells (21.1A optional)	
Mechanical information		
Structure type	Hot dip galvanized steel skid	
Dimensions Full Skid (W x D x H)	9,500 x 2,600 x 2,620 mm	11,390 x 2,600 x 2,620 mm
Full Skid	16 T	25 T
Standards	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1	

Figura 14 – Caratteristiche Ingecon Sun PowerStation FSK C Series



Tabella 9 – Coordinate posizione Power Block

Cabine	COORDINATE	
	N	E
A.1	44°52'7.09"N	11°16'16.33"E
A.2	44°52'3.94"N	11°16'15.25"E
A.3	44°51'59.89"N	11°16'15.54"E
B.1	44°51'46.79"N	11°16'23.05"E
C.1	44°50'35.03"N	11°15'20.48"E
D.1	44°50'27.28"N	11°15'13.79"E
D.2	44°50'27.19"N	11°15'22.07"E
D.3	44°50'20.26"N	11°15'9.64"E
D.4	44°50'20.04"N	11°15'20.01"E
E.1	44°50'11.44"N	11°15'21.37"E
F.1	44°50'12.32"N	11°15'36.84"E
F.2	44°50'7.72"N	11°15'34.91"E
F.3	44°50'7.53"N	11°15'44.88"E



Figura 15 – Impianto agrivoltaico – Posizione Power Block e Zona Nord

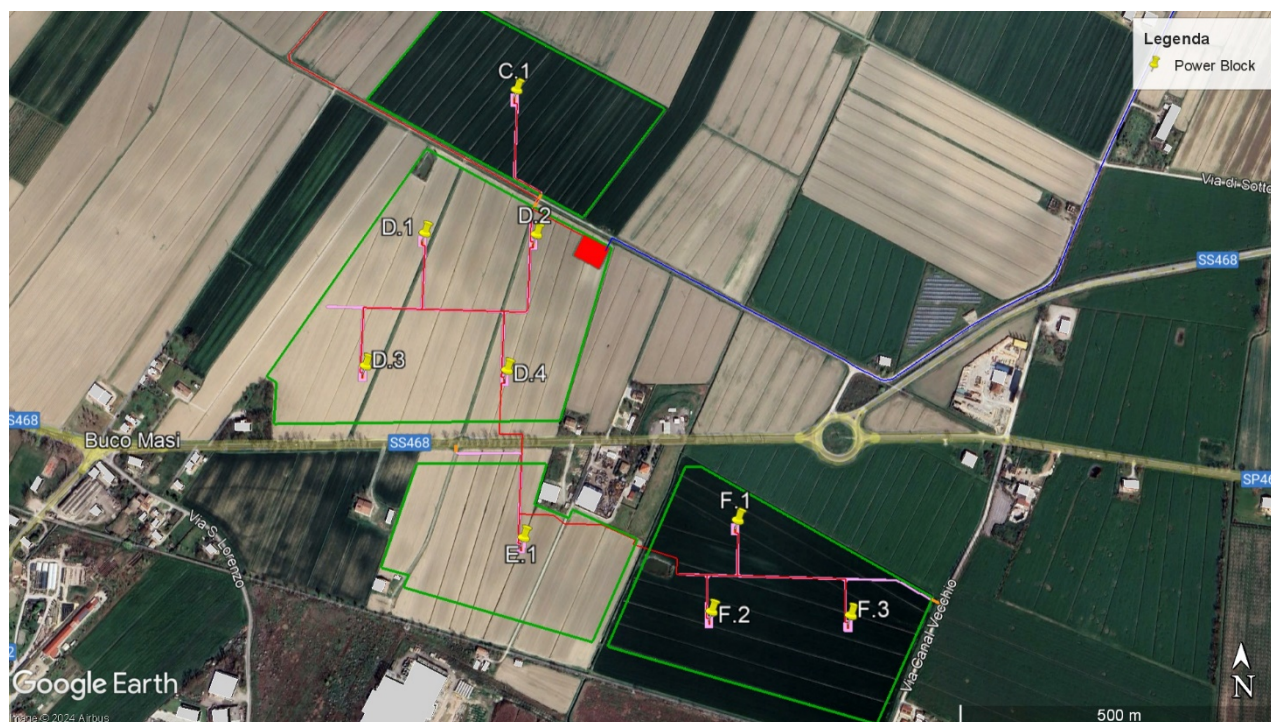


Figura 16 – Impianto agrivoltaico – Posizione Power Block e Zona Sud

4.2 Il Rumore dei trasformatori e degli inverter

Per quanto riguarda il rumore dei trasformatori e degli inverter utilizzati nel progetto, come già accennato nel paragrafo precedente, trattandosi di un unico blocco contenente entrambi, per la caratterizzazione della sorgente è stato utilizzato il documento test per la "Determinazione della potenza acustica e dei livelli sonori alla distanza di 1, 2, 5 e 10 metri degli inverter modello INGECOM SUN POWER C SERIES" (in allegato E alla presente), dal quale si evince che con la configurazione al massimo regime l'intero spettro in 1/3 d'ottava con potenza acustica L_w pari a 95.2 dB. Non disponendo di dati acustici relativi al solo trasformatore installato all'interno della cabina di Consegna verrà utilizzata, come ipotesi peggiorativa, la stessa potenza sonora dei Power Block.

4.3 Il Software di Simulazione CadnaA

Come anticipato all'inizio di questo capitolo, per simulare l'impatto acustico prodotto dall'installazione delle sorgenti previste in progetto, è stato utilizzato il software previsionale CadnaA della Datakustik.

È un programma per il calcolo, la presentazione, la valutazione e la previsione dell'esposizione acustica del rumore immesso nell'ambiente esterno da:



- traffico stradale;
- aree commerciali ed impianti industriali;
- traffico ferroviario;
- qualsiasi altra sorgente di rumore.

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, superficiale, è considerata in funzione del corrispondente standard di calcolo ed è in grado di calcolare la propagazione del suono all'esterno a partire da sorgenti di suono interne.

CadnaA interpolando i dati di input inseriti in un modello tridimensionale, crea una mappa basata sulla teoria del "Ray Tracing", ovvero l'emissione di raggi conici aventi ciascuno una certa porzione di energia, e, tenuto conto della riflessione dei raggi rispetto a superfici solide ed in funzione della distanza, elabora la quantità di energia che compete alla superficie interessata, ricavando una mappa di distribuzione energetica dei valori di SPL ovvero Sound Pressure Level. Ogni raggio possiede una certa energia che viene persa durante le riflessioni o contribuisce, se in via diretta, alla formazione del livello sonoro al ricettore. La tolleranza del sistema è compresa entro ± 1.5 dB.

4.4 Le sorgenti industriali e la norma ISO 9613

Per il calcolo del rumore prodotto da attività industriale il software CadnaA si basa sulla norma ISO 9613. La suddetta norma è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore. Valuta la propagazione del suono in condizioni di "sotto-vento" e di inversione termica, condizioni favorevoli alla propagazione del suono. La prima parte della norma (ISO 9613-1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell'attuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- Divergenza geometrica;
- Assorbimento atmosferico;
- Effetto del terreno;
- Riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- Effetto schermante di ostacoli;
- Effetti addizionali.



4.5 Dati di Input e Simulazione

Al fine di procedere alla simulazione, il software previsionale deve essere opportunamente configurato con una serie di dati di input:

- La cartografia digitalizzata tridimensionale della zona oggetto di studio;
- La posizione di tutte le sorgenti, eventualmente concorsuali, e le relative caratteristiche emissive;
- La posizione dei ricettori sui quali effettuare il calcolo e verificare i valori.

In questo studio la cartografia 3d è stata dapprima elaborata poi ripulita da tutti gli elementi superflui ed adattata al software che accetta in input il formato dxf.

Dopo aver inserito come elemento i Power Block e la Cabina di Consegna, sono state posizionate le sorgenti di rumore rappresentate dai trasformatori e dagli inverter, configurate come sorgenti puntuali in posizione centrale e 1,5 metri di altezza con emissione di potenza sonora pari a 95.2 Lwa.

Una volta terminato l'input dei dati si è passati alla generazione delle mappe acustiche i cui parametri di calcolo sono i seguenti:

- Assorbimento del suolo $G = 1.0$
- Raggio sorgente = 100
- Raggio di ricerca ricettore = 100
- Massima distanza Sorgente/Ricettore = 2000 m
- Temperatura = 10°
- Umidità = 70%

Il numero di raggi, la distanza di propagazione e il numero di intersezioni e di riflessioni rappresentano un buon compromesso tra velocità e accuratezza del calcolo; la temperatura e l'umidità sono caratteristiche dei luoghi con terreni adibiti a coltura.

Inseriti i parametri si è proceduto all'elaborazione di:

- una mappa di propagazione orizzontale (a 4.0 metri d'altezza); tale mappa rappresenta il previsionale "post operam" del rumore delle sole sorgenti afferenti all'impianto;
- Calcolo di impatto acustico prodotto dalle sorgenti afferenti all'impianto sui singoli ricettori (mappa edifici).

Per quel che riguarda nello specifico la mappa di propagazione prodotta, è stata considerata un'area complessiva di circa 3,8 x 5,0 km.



La mappa con curve di Isolivello risultante (All. B) è stata integrata con una vista con superfici che risulta di più immediata lettura (All. C) e con una vista con aerofoto da Google Earth (All. D).

Il risultato ottenuti dal calcolo di esposizione sui ricettori è riassunto nella tabella che segue:

Tabella 10 – Risultati calcolo sui ricettori

Ricettore	Leq (dB)
R1	35.6
R2	30.6
R3	35.9
R4	37.6
R5	37.1
R6	38.2
R7	43.4
R8	41.7
R9	37.9
R10	41.0
R11	41.8
R12	41.6
R13	41.6
R14	40.8
R15	38.3

4.6 Calcolo del rumore ambientale Post Operam

Per completare l'indagine è stato calcolato il livello di rumore ambientale futuro, ossia quello immesso da tutte le sorgenti insistenti sui ricettori indagati quando sarà in funzione l'impianto. Ricordando che dal calcolo bisogna escludere il contributo del rumore prodotto dall'infrastruttura stradale rappresentata dalla SS468 via per Modena, il Rumore Ambientale (LA) si ottiene sommando al rumore residuo (Lr) - cioè il Leq (in questo caso L95) registrato durante la



misura in sito (Tabella 8) - il rumore prodotto dalle future sorgenti (L_s) calcolato dal software di simulazione in corrispondenza del ricettore di riferimento (Tabella 10)

Avremo dunque la seguente formula:

$$LA = L_r + L_s$$

poiché si tratta di una somma di decibel diventa

$$LA = 10 \times \text{Log} [10^{L_r/10} + 10^{L_s/10}]$$

I risultati per i ricettori indagati sono riportati nella tabella che segue:

Tabella 11 – Risultati calcolo Rumore Ambientale sui ricettori

Ricettore	L _r (dBA)	L _s (dBA)	LA (dBA)*
R1	43,7 (leq Misura 3)	35,6 (leq calcolato su R1)	44.5
R2	43,7 (leq Misura 3)	30,6 (leq calcolato su R2)	44.0
R3	52,9 (leq Misura 2) **	35,9 (leq calcolato su R3)	44.5
R4	52,9 (leq Misura 2) **	37,6 (leq calcolato su R4)	53.0
R5	52,9 (leq Misura 2) **	37,1 (leq calcolato su R5)	53.0
R6	52,9 (leq Misura 2) **	38,2 (leq calcolato su R6)	53.0
R7	52,9 (leq Misura 2) **	43,4 (leq calcolato su R7)	53.5
R8	52,9 (leq Misura 2) **	41,7 (leq calcolato su R8)	53.0
R9	52,9 (leq Misura 2) **	37,9 (leq calcolato su R9)	53.0
R10	52,9 (leq Misura 2) **	41,0 (leq calcolato su R10)	53.0
R11	52,9 (leq Misura 2) **	41,8 (leq calcolato su R11)	53.0
R12	41,0 (leq Misura 1)	41,6 (leq calcolato su R12)	44.5
R13	41,0 (leq Misura 1)	41,6 (leq calcolato su R13)	44.5
R14	41,0 (leq Misura 1)	40,8 (leq calcolato su R14)	44.0
R15	41,0 (leq Misura 1)	38,3 (leq calcolato su R15)	43.0

*i valori sono arrotondati a 0.5 dB come da normativa

**per i motivi già specificati in precedenza è stato utilizzato il valore L₉₅ in luogo del leq.



5. Cantierizzazione

Per quanto riguarda la cantierizzazione le lavorazioni necessarie per la realizzazione del campo fotovoltaico oggetto di studio si possono sintetizzare nelle seguenti fasi:

- Fase1: Predisposizione del cantiere attraverso i rilievi sull'area e la realizzazione di viabilità di accesso alle aree del proposto campo fotovoltaico, allestimento dell'area di cantiere recintata ed il posizionamento delle baracche prefabbricate, delle aree di deposito, dei materiali e dei macchinari eventualmente necessari;
- Fase2: Realizzazione delle stradine di servizio mediante adattamento della viabilità esistente e delle eventuali opere d'arte in essa presenti, qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto in sito dei componenti e delle attrezzature;
- Fase3: Scavo puntuale e posa dei telai di sostegno dei moduli fotovoltaici e del sistema di inseguimento solare (tracker);
- Fase4: Realizzazione dei cavidotti interrati per la posa in opera dei cavi degli elettrodotti;
- Fase5: Realizzazione delle platee di fondazione delle cabine elettriche prefabbricate e posa dei locali tecnologici prefabbricati;
- Fase6: Trasporto e montaggio dei componenti di impianto (strutture di sostegno, moduli fotovoltaici, quadri elettrici di parallelo, apparecchiature elettriche), connessioni elettriche lato impianto (moduli, inverter, quadri BT, quadri MT) e lato rete di distribuzione;
- Fase7: Collaudi elettrici e realizzazione delle opere minori (regimazione idraulica superficiale, trincee drenanti, messa in opera degli impianti di illuminazione esterna e del sistema di videosorveglianza/antintrusione);
- Fase8: Opere di ripristino e mitigazione ambientale: il trasporto a rifiuto degli inerti utilizzati per la realizzazione degli scavi e delle fondazioni.

Tabella 12 – Cronoprogramma tipo

DESCRIZIONE ATTIVITA'	MESI												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Predisposizione cantiere													
Opere civili: movimento terra, viabilità di servizio, alloggiamenti strutture, cavidotti, fondazioni cabine etc.													
Installazione cabine di trasformazione e consegna													
Installazione strutture													
Installazione moduli													
Connessioni elettriche BT, MT e SSE per collegamento alla RTN													
Collaudi e verifiche funzionali													
Smantellamento cantiere													



Per quel che concerne le macchine e le attrezzature che verranno utilizzate nelle varie fasi di cantiere sono di seguito elencati le più rilevanti per il presente studio, dunque quelle più rumorose che dovranno essere attenzionate poiché durante il loro funzionamento potrebbero essere fonte potenziale di disturbo:

Tabella 13 – Macchine tipo e relativa potenza sonora

Macchina/attrezzo	Lw (dB)
Autocarro	116,9
Autogrù	108,1
Pala meccanica	128,6
Smerigliatrice	119,5
Dumper	125,1

I dati relativi alla potenza sonora delle macchine sopra elencate sono stati estratti dalla pubblicazione "Abbassiamo il rumore nei cantieri edili" che illustra i risultati dello studio realizzato da INAIL e CFS provincia di Avellino e contiene oltre 200 schede di attrezzature di cantiere con relative potenza e pressione sonora misurata in esercizio.

In allegato (F) alla presente relazione le schede relative ai macchinari su elencati.

5.1 Impatto acustico nelle fasi di cantiere

Ai fini normativi per la fase di cantiere vale quanto prescritto nella Delibera G.R. 21 settembre 2020, n. 1197, che all'Art. fissa per i cantieri temporanei o mobili:

- Art 3.1 - Vincoli e Limiti - Le macchine e le attrezzature in uso nei cantieri temporanei o mobili devono essere conformi alle direttive europee in materia di emissione acustica ambientale. Devono, altresì, essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico. In attesa del decreto ministeriale di cui all'art. 3, comma 1, lett. g) della legge n. 447/1995, gli avvisatori acustici possono essere utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro.



L'attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, può essere svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore **7.00** alle ore **20.00**. Le lavorazioni disturbanti, quali escavazioni, demolizioni, ecc., e l'impiego di macchine operatrici (art. 58 del D.Lgs. n. 285/1992 "Nuovo Codice della Strada"), di mezzi d'opera (art. 54, comma 1, lett. n) del D.Lgs. n. 285/1992), nonché di macchinari e attrezzature rumorosi, quali martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc., sono consentiti secondo i criteri di cui ai successivi punti, dalle ore **8.00** alle ore **13.00** e dalle ore **15.00** alle ore **19.00**.

- Art 3.1.1 – Cantieri Esterni – Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non deve mai essere superato il valore limite LAeq = 70 dB(A), con tempo di misura TM ≥10 minuti, rilevato in facciata ai ricettori.

Durante gli orari in cui non è consentita l'esecuzione di lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi, ovvero, dalle ore 7.00 alle ore 8.00, dalle ore 13.00 alle ore 15.00 e dalle ore 19.00 alle ore 20.00, dovranno essere rispettati i valori limite assoluti di immissione individuati dalla classificazione acustica, con tempo di misura TM ≥10 minuti, in facciata ai ricettori, mentre restano derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

Le attività di cantiere che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore o gli orari riportati nel Regolamento oppure, qualora non ancora emanato, quelli di cui al precedente punto 3.1, possono richiedere specifica deroga. L'autorizzazione in deroga viene rilasciata, acquisito eventualmente il parere di Arpae, entro 30 giorni dalla richiesta.

È evidente che i mezzi durante le lavorazioni sono in continuo movimento e difficilmente le lavorazioni insisteranno per lungo tempo su una stessa posizione, questo fattore diminuisce sensibilmente la possibilità che durante le diverse fasi di cantiere si possa creare una situazione che necessiti di misure di attenuazione del rumore, qualora comunque se ne ravvisi la necessità potranno essere utilizzate delle barriere antirumore mobili.

Per quel che riguarda l'impatto acustico prodotto dal traffico indotto, durante le varie fasi di lavorazione, è previsto un traffico di mezzi pesanti all'interno dell'area d'intervento e nelle vie di accesso. Generalmente per la realizzazione di tale tipologia di opera, il traffico veicolare previsto si suppone pari a circa 5 veicoli pesanti al giorno, ovvero circa 10 passaggi A/R. Tale transito di mezzi pesanti, determina un flusso medio di 1,25 veicoli/ora, che risulta acusticamente influente rispetto al clima già presente nelle aree intorno all'impianto.



Per quanto concerne le fasi di cantiere Post Operam, nella maggioranza dei casi queste producono minor rumore e dunque un ridotto impatto acustico rispetto alle fasi in Ante Operam, ne consegue che anche le emissioni sonore per la cantierizzazione in Post Operam risulteranno all'interno dei limiti di normativa.



6. Conclusioni

Dall'elaborazione previsionale del clima acustico post operam tramite simulazione si evidenzia come il rumore emesso dalle sorgenti rappresentate dai trasformatori e dagli inverter presenti nei campi fotovoltaici è del tutto trascurabile rispetto alle dimensioni e all'utilità dell'opera in progetto.

Nello specifico, analizzando le mappa con curve di iso-livello, si nota come i livelli di rumore si abbattano velocemente man mano che ci si allontana della sorgente, anche solo di poche decine di metri.

Osservando la mappa prodotta è facile notare come il rumore emesso dalle sorgenti scenda sotto i 50 dB a circa 40 metri dalle cabine, scenda velocemente sotto i 40 Db poco oltre i 120 metri, per poi abbattersi sotto i 30 Db intorno ai 400 metri di distanza dalla sorgente.

Per quanto riguarda l'impatto acustico prodotto dall'impianto oggetto di studio sui ricettori indagati, come già accennato in precedenza, il comune di Finale Emilia all'interno del cui territorio ricade l'opera non si è ancora dotato di un piano di classificazione acustica (zonizzazione) per cui i valori con cui confrontarsi, ai sensi dell'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", sono quelli riportati nella tabella che segue per la classe di destinazione e d'uso del territorio "Tutto il territorio nazionale", ossia 60 dB per il periodo notturno e 70 dB per il periodo diurno:

Tabella 14 – Art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (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

Nella tabella che segue sono confrontati i livelli di rumore ambientale futuri calcolati in facciata per ogni ricettore con i valori limite della precedente tabella:



Tabella 15 – Confronto con i limiti Art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991

RICETTORI	Classe di assegnazione di destinazione uso	Livelli di Rumore Ambientale calcolati	Limiti di Immissione		Superamento Limite	
			Giorno (06:00-22:00)	Notte (22:00-06:00)	Giorno (06:00-22:00)	Notte (22:00-06:00)
R1	Tutto il territorio nazionale	44.5	70	60	No	No
R2	Tutto il territorio nazionale	44.0	70	60	No	No
R3	Tutto il territorio nazionale	44.5	70	60	No	No
R4	Tutto il territorio nazionale	53.0	70	60	No	No
R5	Tutto il territorio nazionale	53.0	70	60	No	No
R6	Tutto il territorio nazionale	53.0	70	60	No	No
R7	Tutto il territorio nazionale	53.5	70	60	No	No
R8	Tutto il territorio nazionale	53.0	70	60	No	No
R9	Tutto il territorio nazionale	53.0	70	60	No	No
R10	Tutto il territorio nazionale	53.0	70	60	No	No
R11	Tutto il territorio nazionale	53.0	70	60	No	No
R12	Tutto il territorio nazionale	44.5	70	60	No	No
R13	Tutto il territorio nazionale	44.5	70	60	No	No
R14	Tutto il territorio nazionale	44.0	70	60	No	No
R15	Tutto il territorio nazionale	43.0	70	60	No	No

Per quanto riguarda la valutazione del **Criterio Differenziale**, trattandosi di uno studio previsionale e non avendo ancora in funzione le sorgenti, il confronto va fatto tra i valori di Rumore Residuo (Lr) registrati durante la misura e i valori di Rumore Ambientale futuro calcolati in facciata (LA) assimilando questi ultimi ad una misurazione interna a finestre aperte del rumore immesso come riassunto nella tabella che segue:



Tabella 16 – Valutazione Criterio Differenziale

Ricettore	LA (dBA)	Lr (dBA)	Superamento limite Differenziale
			Diurno
R1	44.5	43.7	n.a.*
R2	44.0	43.7	n.a.*
R3	44.5	52.9	n.a.*
R4	53.0	52.9	No
R5	53.0	52.9	No
R6	53.0	52.9	No
R7	53.5	52.9	No
R8	53.0	52.9	No
R9	53.0	52.9	No
R10	53.0	52.9	No
R11	53.0	52.9	No
R12	44.5	41.0	n.a.*
R13	44.5	41.0	n.a.*
R14	44.0	41.0	n.a.*
R15	43.0	41.0	n.a.*

*Non è applicabile poiché il livello di rumore immesso è inferiore a 50 dBA (diurno) e 40 dBA (notturno)

Visti i valori di rumore previsti dall'elaborazione software anche gli spazi potenzialmente utilizzati dalle persone nell'area di studio sono da inquadrare come all'interno dei limiti di normativa.

Occorre sottolineare che, lo scopo del presente studio è quello di evidenziare l'insorgere di eventuali criticità ambientali mediante la stima previsionale di valori significativi e non quello di definire quantitativamente un esatto scenario fisico; è pertanto in tale ottica che va interpretata la valenza dei risultati, che sono da considerarsi sempre come indicativi, così come tutti i risultati da modelli di simulazione previsionale.

P.I. Eugenio Piccolo
Tecnico Competente Acustica Ambientale
(N. iscrizione ENTECA 8539)

ALLEGATO A

Schede di rilievo misure

SCHEDA DI RILIEVO

NOME MISURA: Misura 1

Data: 12/06/2024

Periodo di rif.: Diurno

Ora inizio: 19.20

Durata misura: 15 min

Operatore: Piccolo Eugenio

Strumentazione:

Fonometro Bruel & Kjaer 2260 - Serial 1772309

Coordinate:

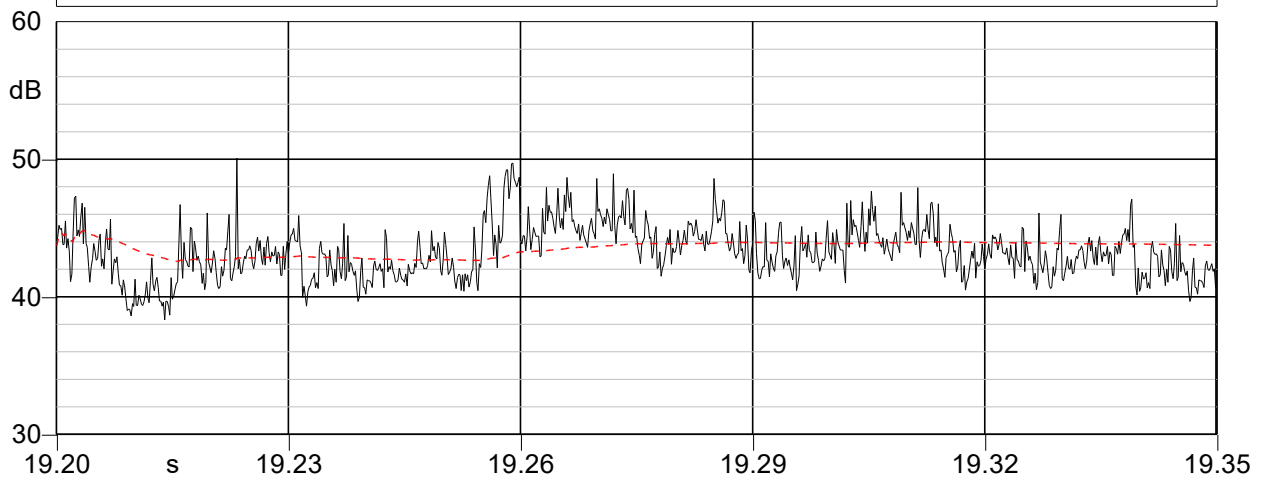
44°50'1.31"N
11°15'46.60"E

FOTO



Misura 1 - Time History - Short Leq

Misura 1 - Time History - Short Leq - Running Leq



Valori misurati:

Lmax (dB): 50.1

Lmin (dB): 38.3

L95 (dB): 40.5

Leq (dB): 43.7

SCHEDA DI RILIEVO

NOME MISURA: Misura 2

Data: 12/06/2024

Periodo di rif.: Diurno

Ora inizio: 19.52

Durata misura: 10 min

Operatore: Piccolo Eugenio

Strumentazione:

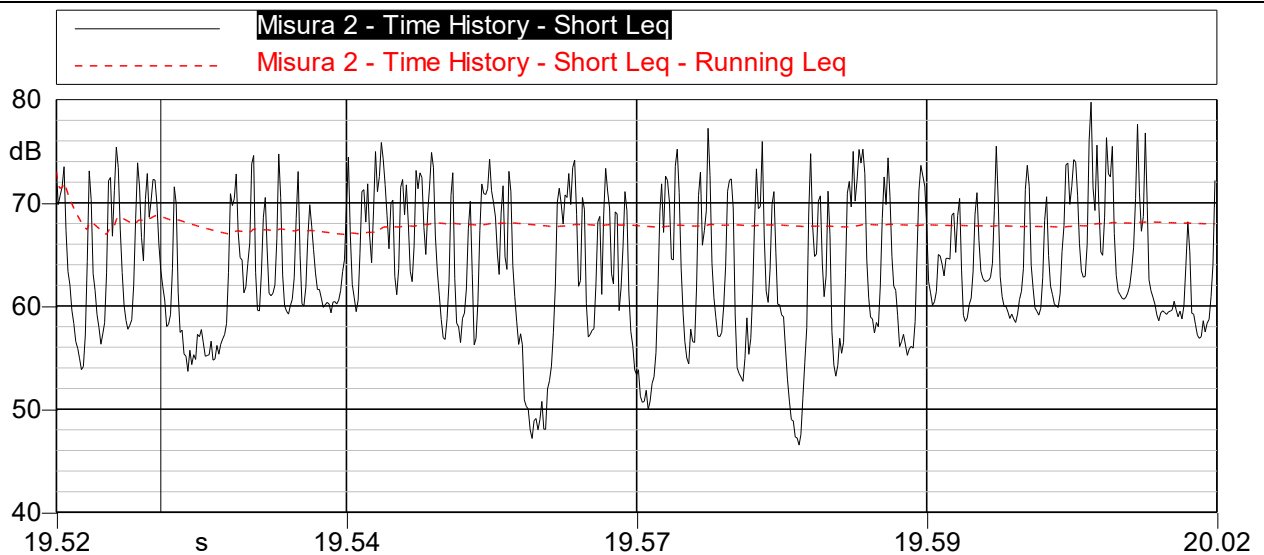
Fonometro Bruel & Kjaer 2260 - Serial 1772309

Coordinate:

44°50'17.09"N

11°15'31.41"E

FOTO



Valori misurati:

Lmax (dB): 79.8

Lmin (dB): 46.5

L95 (dB): 52.9

Leq (dB): 68.0

SCHEDA DI RILIEVO

NOME MISURA: Misura 3

Data: 12/06/2024

Periodo di rif.: Diurno

Ora inizio: 20.15

Durata misura: 15 min

Operatore: Piccolo Eugenio

Strumentazione:

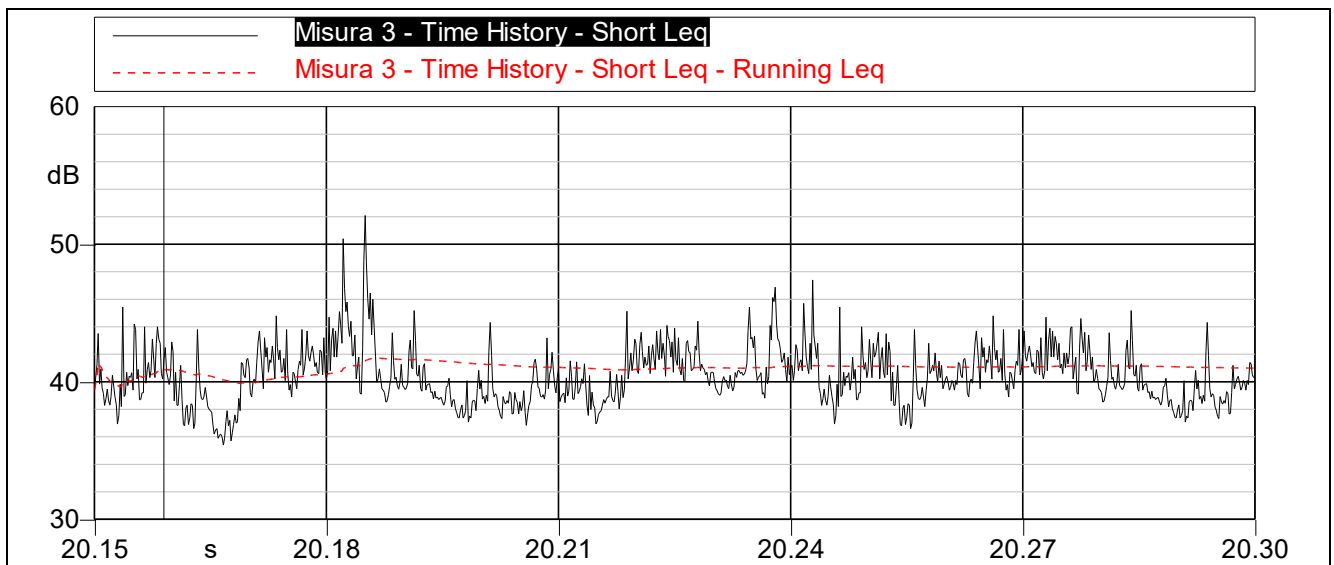
Fonometro Bruel & Kjaer 2260 - Serial 1772309

Coordinate:

44°51'53.45"N

11°16'16.10"E

FOTO



Valori misurati:

Lmax (dB): 52.1

Lmin (dB): 35.4

L95 (dB): 37.4

Leq (dB): 41.0

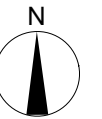
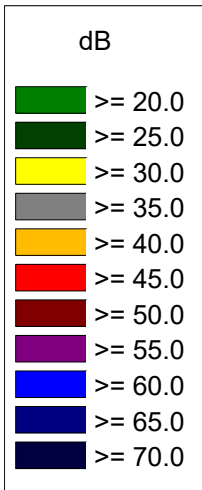
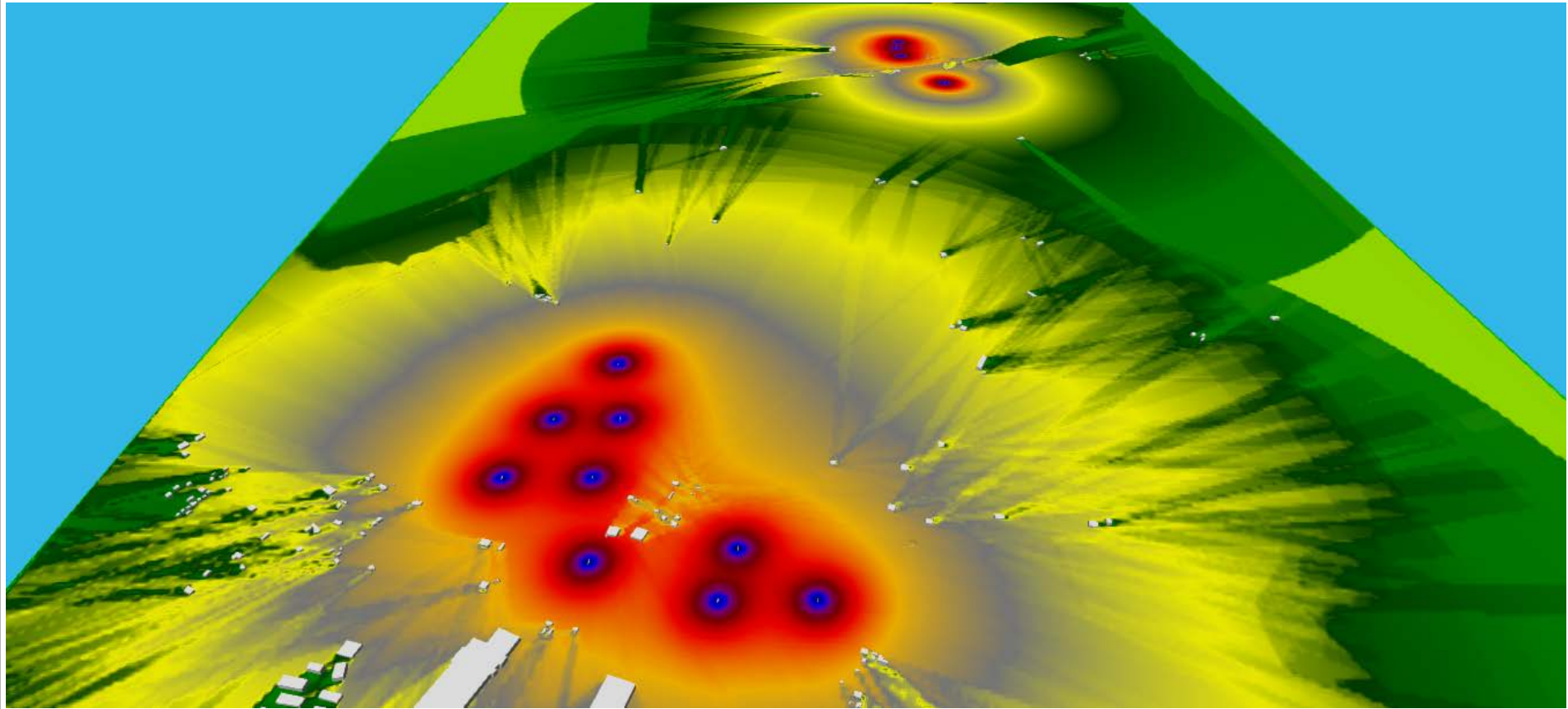
ALLEGATO B

Mappa acustica orizzontale
con curve di iso livello Post Operam



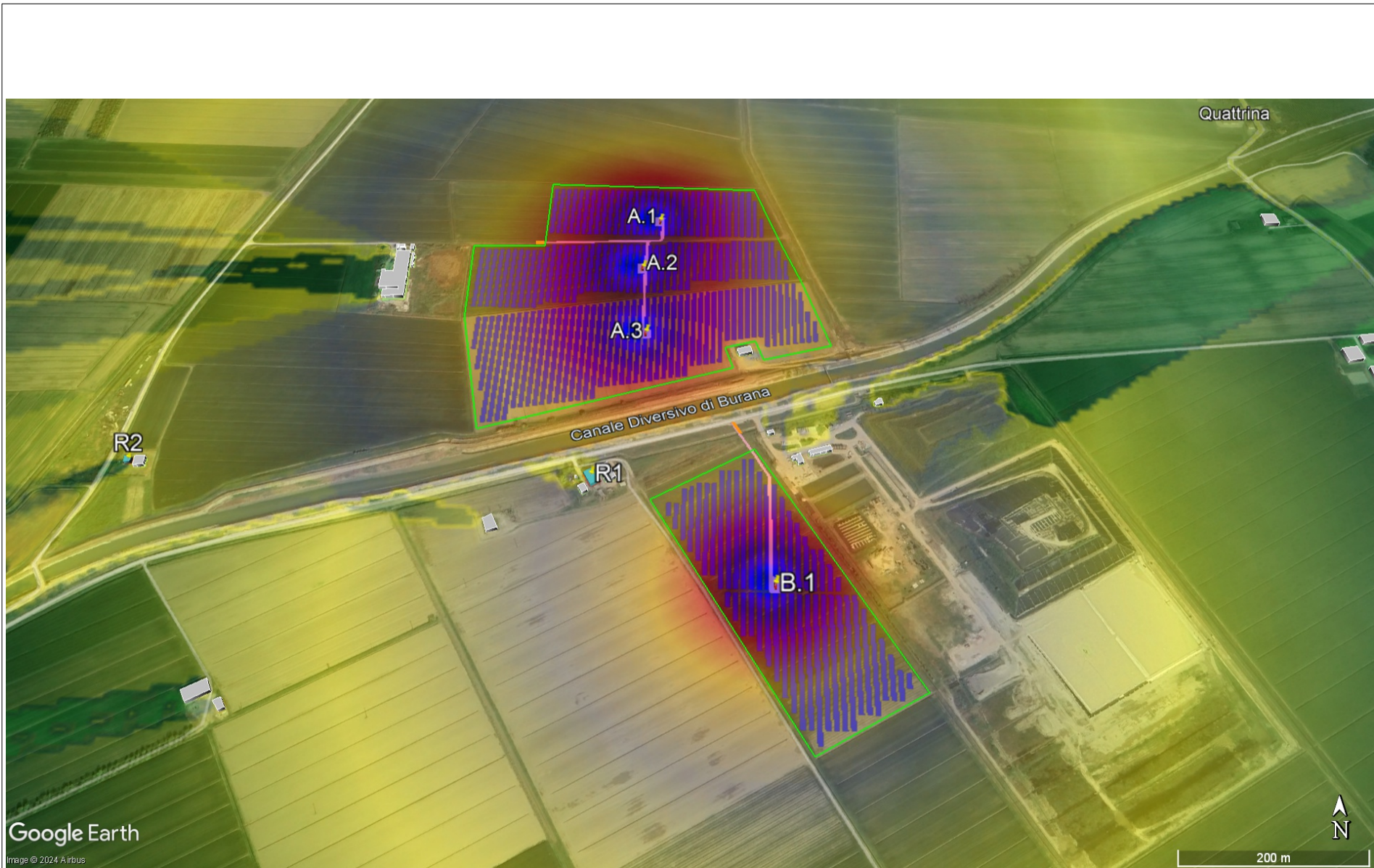
ALLEGATO C












Vista 3D con Superfici di Isolivello
Post Operam

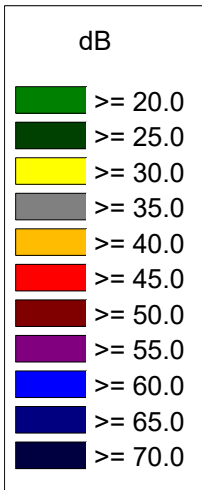
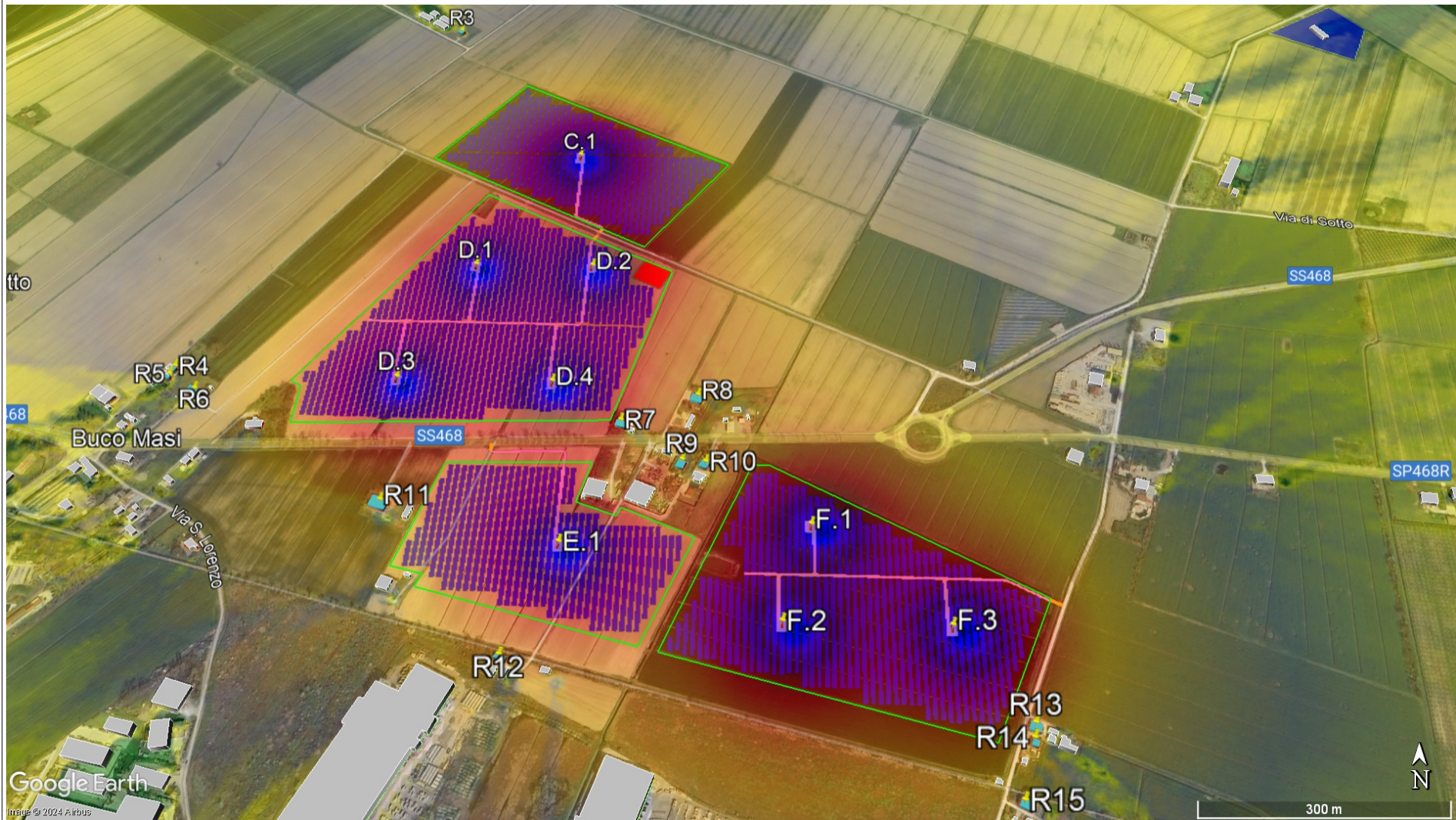


ALLEGATO D

Mappe Acustiche Orizzontali
sovrapposte ad Aerofoto Google Earth
Post Operam



dB	
	≥ 20.0
	≥ 25.0
	≥ 30.0
	≥ 35.0
	≥ 40.0
	≥ 45.0
	≥ 50.0
	≥ 55.0
	≥ 60.0
	≥ 65.0
	≥ 70.0



ALLEGATO E

Dati emissioni sonore sorgenti Power Block
Ingecon Sun PowerStation FSK C Series



ACOUSTIC REPORT

Códe

**DETERMINATION OF ACOUSTIC POWER
ELECTRIC INVERTER
"INGECOM SUN POWER C SERIES"**

R00PR-21-126

REV Nº: 0

ADVERTISED PLAN

SUMMARY OF RESULTS

DETERMINATION OF ACOUSTIC POWER AND SOUND LEVELS AT DISTANCES OF 1 M, 2 M, 5 M AND 10 M FOR MODEL INVERTERS "INGECOM SUN POWER C SERIES" IN DIFFERENT OPERATING CONFIGURATIONS

The objective of this study is to evaluate acoustic power by measuring sound pressure levels. (UNE-EN ISO 3744:2011) and by sound intensity levels UNE_EN ISO 9612-1:2010.

Configurations	Conditions
Configuration 1	50% generation inverter and 50% fans
Configuration 2	75% generation inverter and 75% fans
Configuration 3	75% generation inverter and 100% fans
Configuration 4	100% generation inverter and 100% fans

Berriozar, 20/09/2021

Produced by: Miguel Saralegui San Sebastián

Approved by: Iñigo López Cebrán

Elaboration date 20/09/2021

Approval date 20/09/2021

ACOUSTIC REPORT
Códe
**DETERMINATION OF ACOUSTIC POWER
ELECTRIC INVERTER
"INGECOM SUN POWER C SERIES"**

R00PR-21-126

REV N°: 0

RESULTS.

 1. Determination of acoustic power through sound pressure levels

a) Average sound pressure levels in the different configurations

Archivo	Soun pressure level			
Fuente	Conf 1	Conf 2	Conf 3	Conf 4
	Leq	Leq	Leq	Leq
	Fuente	Fuente	Fuente	Fuente
Localización	dB	dB	dB	dB
Ch. 2 [1/3 Oct 50Hz]	61.1	61.9	68.1	68.3
Ch. 2 [1/3 Oct 63Hz]	60.3	61.5	71.7	71.7
Ch. 2 [1/3 Oct 80Hz]	62.8	60.8	63.4	63.4
Ch. 2 [1/3 Oct 100Hz]	67.5	68.6	68.6	73.0
Ch. 2 [1/3 Oct 125Hz]	59.1	72.9	76.7	77.2
Ch. 2 [1/3 Oct 160Hz]	65.0	64.4	70.3	69.4
Ch. 2 [1/3 Oct 200Hz]	62.7	66.5	67.8	68.1
Ch. 2 [1/3 Oct 250Hz]	62.3	73.7	74.3	73.6
Ch. 2 [1/3 Oct 315Hz]	62.7	66.8	73.9	73.9
Ch. 2 [1/3 Oct 400Hz]	63.0	67.2	71.6	71.4
Ch. 2 [1/3 Oct 500Hz]	66.4	70.5	72.7	73.2
Ch. 2 [1/3 Oct 630Hz]	62.0	69.3	73.3	73.3
Ch. 2 [1/3 Oct 800Hz]	61.1	68.0	71.4	71.3
Ch. 2 [1/3 Oct 1kHz]	62.2	67.6	70.8	70.7
Ch. 2 [1/3 Oct 1.25kHz]	59.7	68.5	71.5	71.4
Ch. 2 [1/3 Oct 1.6kHz]	59.0	66.5	71.4	71.1
Ch. 2 [1/3 Oct 2kHz]	58.6	63.8	68.0	67.6
Ch. 2 [1/3 Oct 2.5kHz]	63.0	65.3	67.1	68.1
Ch. 2 [1/3 Oct 3.15kHz]	69.3	70.0	70.8	72.7
Ch. 2 [1/3 Oct 4kHz]	53.4	57.3	60.8	60.8
Ch. 2 [1/3 Oct 5kHz]	53.8	55.9	58.4	58.7
Ch. 2 [1/3 Oct 6.3kHz]	58.8	59.6	60.5	62.3
Ch. 2 [1/3 Oct 8kHz]	50.6	51.8	53.5	53.6
Ch. 2 [1/3 Oct 10kHz]	48.4	49.6	50.9	51.4
Global	74.2	78.2	81.2	81.5

ADVERTISED PLAN

ACOUSTIC REPORT

Códe

**DETERMINATION OF ACOUSTIC POWER
ELECTRIC INVERTER
"INGECOM SUN POWER C SERIES"**

R00PR-21-126

REV N°: 0

b) Correction for noise environment K2

Frec		RT average	K2
		Leq	Leq
		Fuente	Fuente
	Localización	dB	dB
Ch. 2	[1/3 Oct 50Hz]	0.48	1.6
Ch. 2	[1/3 Oct 63Hz]	0.69	2.2
Ch. 2	[1/3 Oct 80Hz]	0.84	2.5
Ch. 2	[1/3 Oct 100Hz]	1.27	3.4
Ch. 2	[1/3 Oct 125Hz]	1.76	4.2
Ch. 2	[1/3 Oct 160Hz]	1.55	3.9
Ch. 2	[1/3 Oct 200Hz]	1.92	4.4
Ch. 2	[1/3 Oct 250Hz]	1.79	4.3
Ch. 2	[1/3 Oct 315Hz]	2.10	4.7
Ch. 2	[1/3 Oct 400Hz]	2.18	4.8
Ch. 2	[1/3 Oct 500Hz]	2.48	5.2
Ch. 2	[1/3 Oct 630Hz]	2.54	5.3
Ch. 2	[1/3 Oct 800Hz]	2.57	5.3
Ch. 2	[1/3 Oct 1kHz]	2.44	5.1
Ch. 2	[1/3 Oct 1.25kHz]	2.42	5.1
Ch. 2	[1/3 Oct 1.6kHz]	2.47	5.2
Ch. 2	[1/3 Oct 2kHz]	2.21	4.9
Ch. 2	[1/3 Oct 2.5kHz]	1.87	4.4
Ch. 2	[1/3 Oct 3.15kHz]	1.71	4.1
Ch. 2	[1/3 Oct 4kHz]	1.71	4.1
Ch. 2	[1/3 Oct 5kHz]	1.49	3.8
Ch. 2	[1/3 Oct 6.3kHz]	1.37	3.6
Ch. 2	[1/3 Oct 8kHz]	1.25	3.4
Ch. 2	[1/3 Oct 10kHz]	1.08	3.0

ADVERTISED PLAN

ACOUSTIC REPORT
Códe
**DETERMINATION OF ACOUSTIC POWER
ELECTRIC INVERTER
"INGECOM SUN POWER C SERIES"**

R00PR-21-126

REV N°: 0

a) Background noise average

Archivo	Average Background noise
Fuente	RF
	Leq
	Fuente
Localización	dB
Ch. 2 [1/3 Oct 50Hz]	56.4
Ch. 2 [1/3 Oct 63Hz]	43.9
Ch. 2 [1/3 Oct 80Hz]	41.2
Ch. 2 [1/3 Oct 100Hz]	43.1
Ch. 2 [1/3 Oct 125Hz]	44.0
Ch. 2 [1/3 Oct 160Hz]	46.2
Ch. 2 [1/3 Oct 200Hz]	45.5
Ch. 2 [1/3 Oct 250Hz]	45.0
Ch. 2 [1/3 Oct 315Hz]	45.0
Ch. 2 [1/3 Oct 400Hz]	46.4
Ch. 2 [1/3 Oct 500Hz]	47.2
Ch. 2 [1/3 Oct 630Hz]	47.0
Ch. 2 [1/3 Oct 800Hz]	44.2
Ch. 2 [1/3 Oct 1kHz]	48.9
Ch. 2 [1/3 Oct 1.25kHz]	46.8
Ch. 2 [1/3 Oct 1.6kHz]	42.1
Ch. 2 [1/3 Oct 2kHz]	41.1
Ch. 2 [1/3 Oct 2.5kHz]	39.4
Ch. 2 [1/3 Oct 3.15kHz]	36.5
Ch. 2 [1/3 Oct 4kHz]	34.5
Ch. 2 [1/3 Oct 5kHz]	31.6
Ch. 2 [1/3 Oct 6.3kHz]	28.1
Ch. 2 [1/3 Oct 8kHz]	24.2
Ch. 2 [1/3 Oct 10kHz]	20.9
Global	54.9

ADVERTISED PLAN

ACOUSTIC REPORT
Códe
**DETERMINATION OF ACOUSTIC POWER
ELECTRIC INVERTER
"INGECOM SUN POWER C SERIES"**

R00PR-21-126

REV N°: 0

d) Acoustic power measured from sound pressure level (UNE-EN ISO 3744:2011)

Archivo	Acoustic power			
Fuente	Conf 1	Conf 2	Conf 3	Conf 4
	Leq	Leq	Leq	Leq
	Fuente	Fuente	Fuente	Fuente
Localización	dB	dB	dB	dB
Ch. 2 [1/3 Oct 50Hz]	76.3	77.5	84.8	85
Ch. 2 [1/3 Oct 63Hz]	76.6	77.9	88.1	88.1
Ch. 2 [1/3 Oct 80Hz]	78.9	76.8	79.5	79.5
Ch. 2 [1/3 Oct 100Hz]	82.7	83.8	83.8	88.2
Ch. 2 [1/3 Oct 125Hz]	73.4	87.3	91.1	91.6
Ch. 2 [1/3 Oct 160Hz]	79.7	79.1	85	84.1
Ch. 2 [1/3 Oct 200Hz]	76.8	80.6	81.9	82.2
Ch. 2 [1/3 Oct 250Hz]	76.6	88	88.6	87.9
Ch. 2 [1/3 Oct 315Hz]	76.5	80.7	87.8	87.8
Ch. 2 [1/3 Oct 400Hz]	76.7	81	85.4	85.2
Ch. 2 [1/3 Oct 500Hz]	79.8	83.9	86.1	86.6
Ch. 2 [1/3 Oct 630Hz]	75.2	82.6	86.6	86.6
Ch. 2 [1/3 Oct 800Hz]	74.3	81.3	84.7	84.6
Ch. 2 [1/3 Oct 1kHz]	75.4	81	84.2	84.1
Ch. 2 [1/3 Oct 1.25kHz]	73	82	85	84.9
Ch. 2 [1/3 Oct 1.6kHz]	72.3	79.9	84.8	84.5
Ch. 2 [1/3 Oct 2kHz]	72.3	77.5	81.7	81.3
Ch. 2 [1/3 Oct 2.5kHz]	77.2	79.5	81.3	82.3
Ch. 2 [1/3 Oct 3.15kHz]	83.8	84.5	85.3	87.2
Ch. 2 [1/3 Oct 4kHz]	67.8	71.7	75.3	75.3
Ch. 2 [1/3 Oct 5kHz]	68.6	70.7	73.2	73.5
Ch. 2 [1/3 Oct 6.3kHz]	73.8	74.6	75.5	77.3
Ch. 2 [1/3 Oct 8kHz]	65.8	67	68.7	68.8
Ch. 2 [1/3 Oct 10kHz]	64	65.2	66.5	67
Global	88.2	92.0	94.9	95.2

ADVERTISED PLAN

ALLEGATO F

Schede caratteristiche emissioni acustiche
mezzi di cantiere

AUTOCARRO

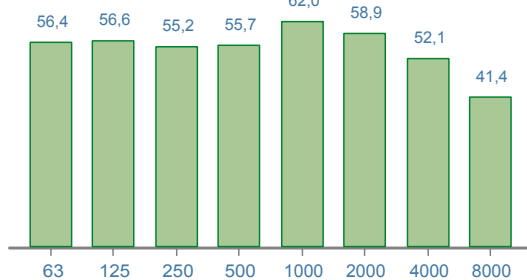
marca	IVECO MAGIRIUS		
modello	330 36H		
matricola			
anno	1990		
data misura	08/08/2014		
comune	VILLAMAINA		
temperatura	25°C	umidità	61%



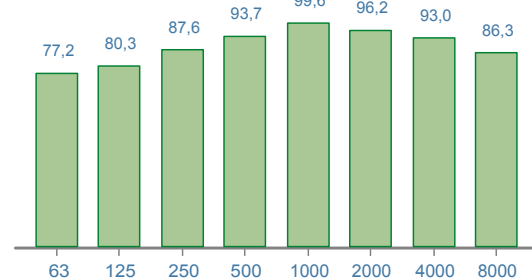
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	66,9 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	29,6 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	114,2 dB (C)	L_{ALeq} - L_{Aeq}	2,9 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	96,5 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	10,9 dB
Livello di potenza sonora	L_w	116,9 dB		

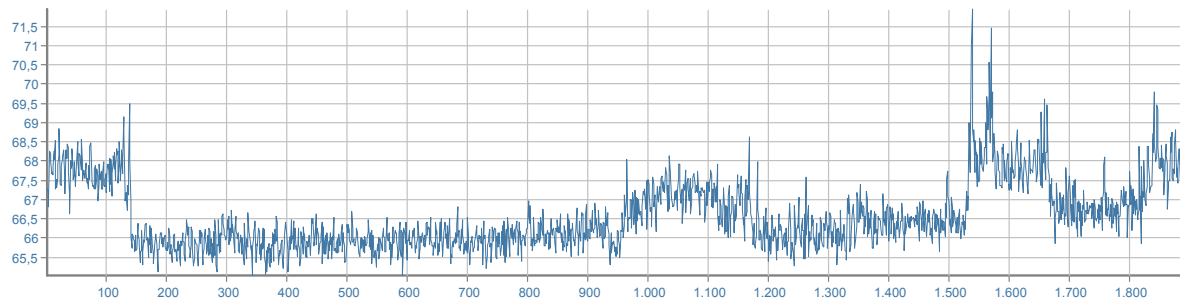
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [α=0,75]	SNR	NON CALCOLATA* (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L _{Aeq} maggiori di 80 dB(A)
Inseri espandibili [α=0,50]	SNR	
Inseri preformati [α=0,30]	SNR	

AUTOCARRO CON GRU

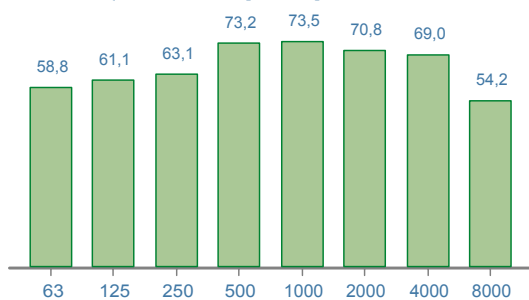
marca	LIEBHERR		
modello	DA 53 UTM 432		
matricola			
anno	2008		
data misura	08/10/2013		
comune	PRATA P.U.		
temperatura	17°C	umidità	70%



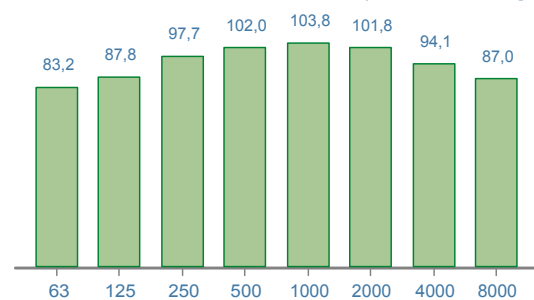
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	78,3 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	12,3 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	103,4 dB (C)	L_{Aleq} - L_{Aeq}	2,4 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	90,6 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	19,3 dB
Livello di potenza sonora	L_w	108,1 dB		

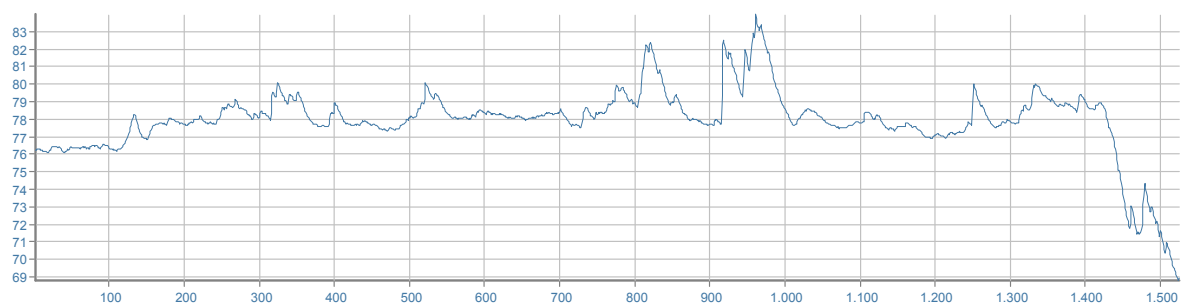
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [α=0,75]	SNR	
Inserti espandibili [α=0,50]	SNR	
Inserti preformati [α=0,30]	SNR	

NON CALCOLATA*

(*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori L_{Aeq} maggiori di 80 dB(A)

DUMPER

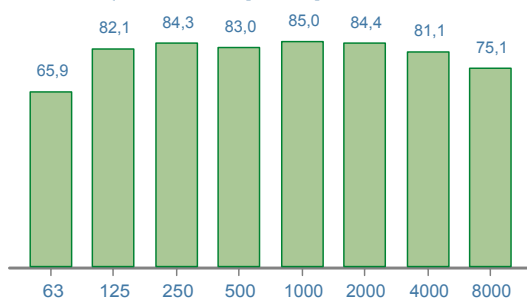
marca	MERLO		
modello	DM1000FD		
matricola	0563330		
anno	2003		
data misura	08/09/2014		
comune	ARIANO IRPINO		
temperatura	18°C	umidità	68%



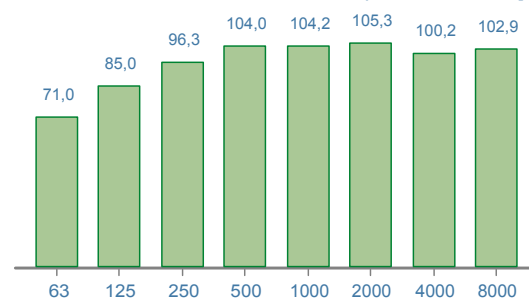
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	91,6 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	8,9 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	123,7 dB (C)	L_{Aleq} - L_{Aeq}	1,9 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	100,5 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	15,4 dB
Livello di potenza sonora	L_w	125,1 dB		

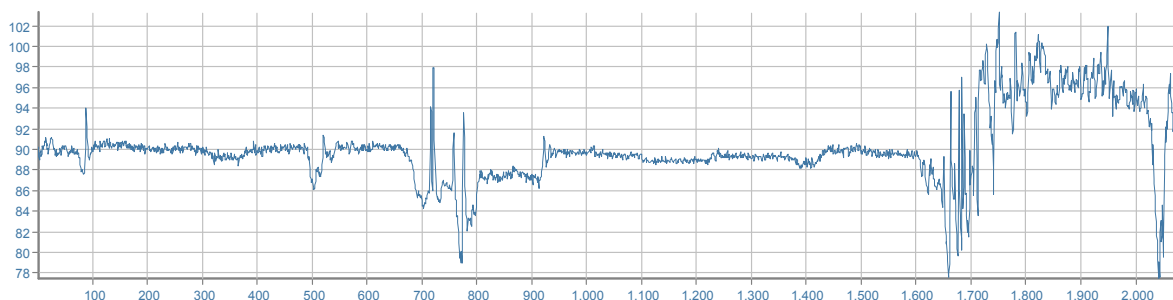
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [α=0,75]	SNR 27/40 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inseri espandibili [α=0,50]	SNR	
Inseri preformati [α=0,30]	SNR	

PALA MECCANICA

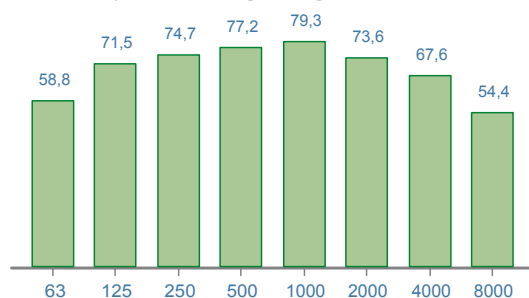
marca	CATERPILLAR		
modello	9635		
matricola	CAT0963CL2D5S02614		
anno	2001		
data misura	16/09/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	22°C	umidità	65%



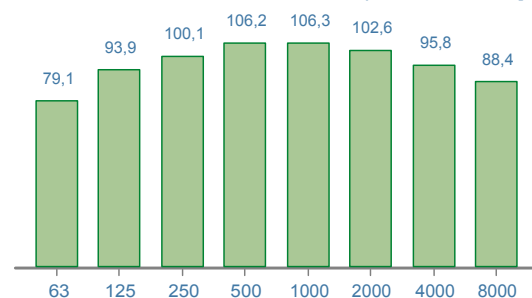
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	83,2 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	10,6 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	116,1 dB (C)	L_{Aleq} - L_{Aeq}	4,0 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	93,8 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	22,8 dB
Livello di potenza sonora	L_w	128,6 dB		

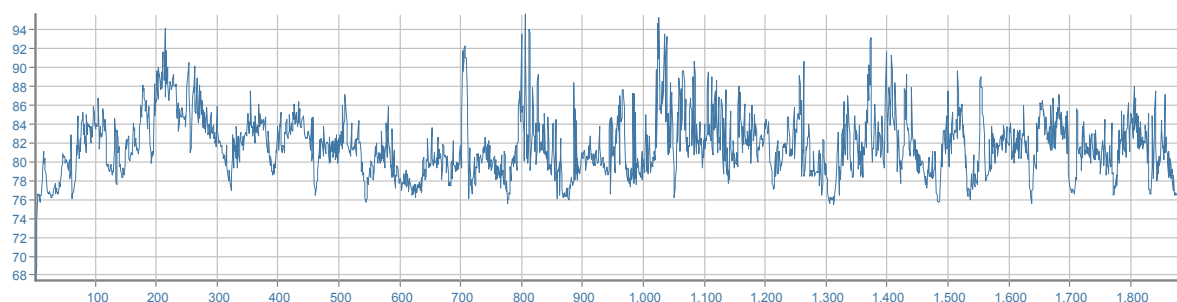
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [α=0,75]	SNR 20/38 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [α=0,50]	SNR 28/40 dB	
Inserti preformati [α=0,30]	SNR	

SMERIGLIATRICE

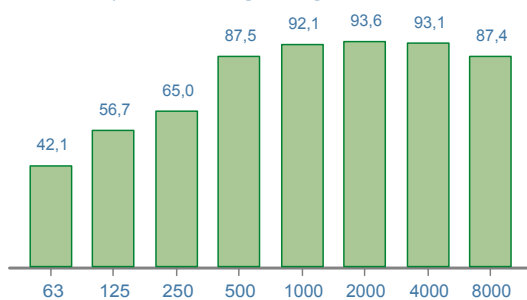
marca	BOSCH		
modello	GWS S18-230		
matricola			
anno	2008		
data misura	08/09/2014		
comune	ARIANO IRPINO		
temperatura	20°C	umidità	70%



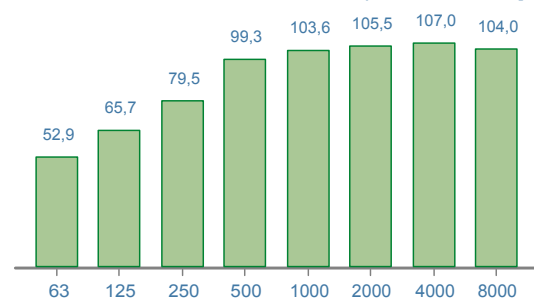
RUMORE

Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	98,6 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	-0,8 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	114,1 dB (C)	L_{Aleq} - L_{Aeq}	0,6 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	97,8 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	8,8 dB
Livello di potenza sonora	L_W	119,5 dB		

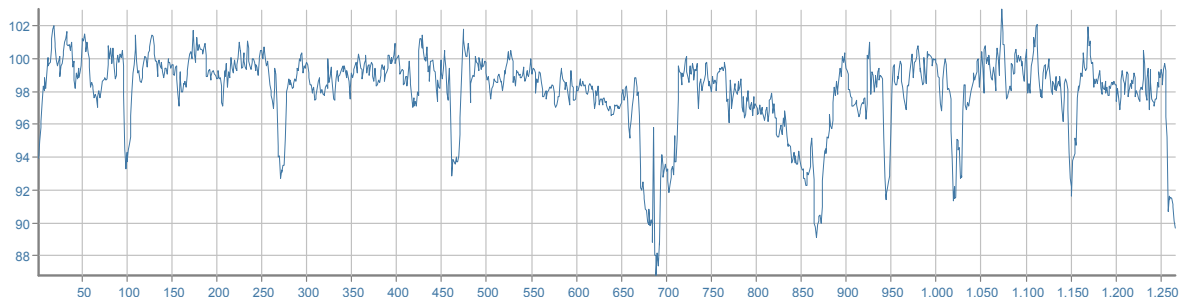
Livello sonoro equivalente L_{eqf} [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [α=0,75]	SNR 24/40 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inseri espandibili [α=0,50]	SNR 36/40 dB	
Inseri preformati [α=0,30]	SNR	

ALLEGATO G

Certificato di taratura
fonometro



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11991

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10

Page 1 of 10

- Data di Emissione: 2022/07/30
date of Issue

- cliente: Dott. Senise Diego
customer
Via Petrozza, 28
87046 - Montalto Uffugo (CS)

- destinatario: Dott. Senise Diego
addressee
Via Petrozza, 28
87046 - Montalto Uffugo (CS)

- Si riferisce a:

Referring to

- oggetto: Fonometro
Item

- costruttore: Bruel & Kjaer
manufacturer

- modello: 2260 Investigator
model

- matricola: 1772309
serial number

- data di ricevimento: 2022/07/29
date of receipt of item

- data delle misure: 2022/07/30
date of measurements

- registro di laboratorio: 11991
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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.

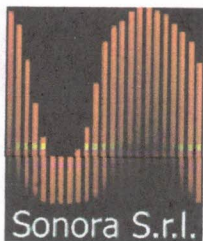
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity 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 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)

Carlo Tomaso



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11992

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 13

Page 1 of 13

- Data di Emissione: 2022/07/30
date of Issue

- cliente: Dott. Senise Diego
customer
Via Petrozza, 28
87046 - Montalto Uffugo (CS)

- destinatario: Dott. Senise Diego
addressee
Via Petrozza, 28
87046 - Montalto Uffugo (CS)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 185 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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.

- Si riferisce a:

Referring to

- oggetto: Fonometro
Item

- costruttore: Bruel & Kjaer
manufacturer

- modello: 2260 Investigator
model

- matricola: 1772309 1/3 Ott.
serial number

- data di ricevimento: 2022/07/29
date of receipt of item

- data delle misure: 2022/07/30
date of measurements

- registro di laboratorio: 11992
laboratory reference

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 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)

Barato Tomaso