

AGROFOTOVOLTAICO ARGENTONE AGRICOLTURA 4.0

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA
COLLOCATO SU STRUTTURA DI IRRIGAZIONE A SERVIZIO DI IMPIANTO AGRICOLO DI
DI POTENZA IN GENERAZIONE PARI A 25,467 MW E POTENZA IMMESSA IN RETE
PARI A 25,001 MW, **DENOMINATO "AFV ARGENTONE AGRICOLTURA 4.0"**

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA di BRINDISI
COMUNE di ORIA (Br)
opere connesse nel COMUNE DI ERCHIE (Br) contrada "Tre Torri"
Località ubicazione impianto AFV: Masseria Argentone - Oria (Br)

PROGETTO DEFINITIVO
Id AU HOS2I51



| | | |
|-----------------|---|---|
| Tav.: 10 | Titolo: RELAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO | |
| Scala: 0 | Formato Stampa: A4 | Codice Identificatore Elaborato HOS2I51_DocumentazioneSpecialistica_10 |

| | |
|---|--|
| Progettazione: | Committente: |
| ENERWIND s.r.l. Via San Lorenzo 155 - cap 72023 MESAGNE (BR) P.IVA 02549880744 - REA BR-154453 - enerwind@pec.it MSC innovative solutions s.r.l.s. Via Milizia n.55 - 73100 LECCE (ITALY) P.IVA 05030190754 - msc.innovativesolutions@pec.it Ing. Santo Masilla iscritto all'Ordine Ing. di Brindisi al n.478 | TRE TORRI ENERGIA s.r.l. Piazza del Grano n.3 - 39100 BOLZANO (BZ) p. iva 0305799214 - REA BZ 283988 tretorrienergia@legalmail.it SOCIETA' DEL GRUPPO FRI-EL GREEN POWER S.p.A. Piazza della Rotonda, 2 - 00186 Roma (RM) - Italia Tel. +39 06 6880 4163 - Fax. +39 06 6821 2764 Email: Info@fri-el.it - P. IVA 01533770218 |

| Data | Motivo della revisione: | Redatto: | Controllato: | Approvato: |
|-------------|-------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| Aprile 2022 | Prima emissione | M.S.C. S.r.l.s. | Santo Masilla | Tre Torri Energia S.r.l. |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Indice

| | |
|--|----|
| 1 Premessa | 2 |
| 2 Quadro normativo | 2 |
| 3 Classe di destinazione acustica delle aree intorno all'impianto | 5 |
| 4 Rilievi fonometrici | 5 |
| 5 Il modello di calcolo | 8 |
| 6 Risultati delle simulazioni e verifica limiti di legge | 11 |
| 7 Impatto acustico fase di cantiere | 13 |
| 8 Impatto acustico traffico indotto | 15 |
| 9 Conclusioni..... | 15 |
| All. 1: Attestato Tecnico Competente in Acustica Ambientale Ing. Fabio De Masi | 16 |
| All. 2: Certificati taratura strumenti | 20 |
| All. 3: Storia temporale clima acustico ante-operam | 26 |
| All. 4: Noise Report Inverter..... | 30 |
| All. 5: Mappe a colori con isofoniche..... | 35 |

1 Premessa

Il presente studio riguarda la valutazione previsionale d'impatto acustico che sarà determinato dalla realizzazione di un impianto agrofotovoltaico su un terreno agricolo da destinare a impianto super intensivo di uliveto, nei territori comunali di Oria ed Erchie (BR) (cfr. Fig. 1), così da verificare se con l'entrata in esercizio saranno rispettati i limiti stabiliti dalla normativa vigente.

La realizzazione dell'impianto agrofotovoltaico è prevista a sud del territorio comunale di Oria (BR), mentre quella della sottostazione a sud del territorio comunale di Erchie, in entrambe i casi in un contesto territoriale agricolo con presenza di impianti fotovoltaici e di una centrale di trasformazione elettrica (cfr. Fig. 1).

Per poter caratterizzare le emissioni di rumore generate dagli impianti e il clima sonoro dell'area interessata dal progetto sono stati utilizzati i rilievi fonometrici effettuati:

- in data 30/08/2018, in prossimità di cabine elettriche di campo di un impianto fotovoltaico in esercizio in località Casamassima (BA);
- in data 19/06/2019, in prossimità di un trasformatore MT/AT presso una sottostazione in località Martignano (LE);
- in data 12-13/01/2021, nell'area interessata dal progetto, in particolare presso la Masseria Argentone di Oria.

Attraverso la modellizzazione 3D con l'utilizzo del software di simulazione di simulazione acustica, *Cadna A*, versione 4.3, della *DataKustik GmbH* (metodo di calcolo descritto nella norma **ISO 9613-2**, "Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation") sono stati calcolati i livelli sonori in facciata agli edifici più vicini all'impianto e generate le mappe a colori con intervalli di livello sonoro nelle aree intorno all'impianto nella sua previsione di ampliamento.

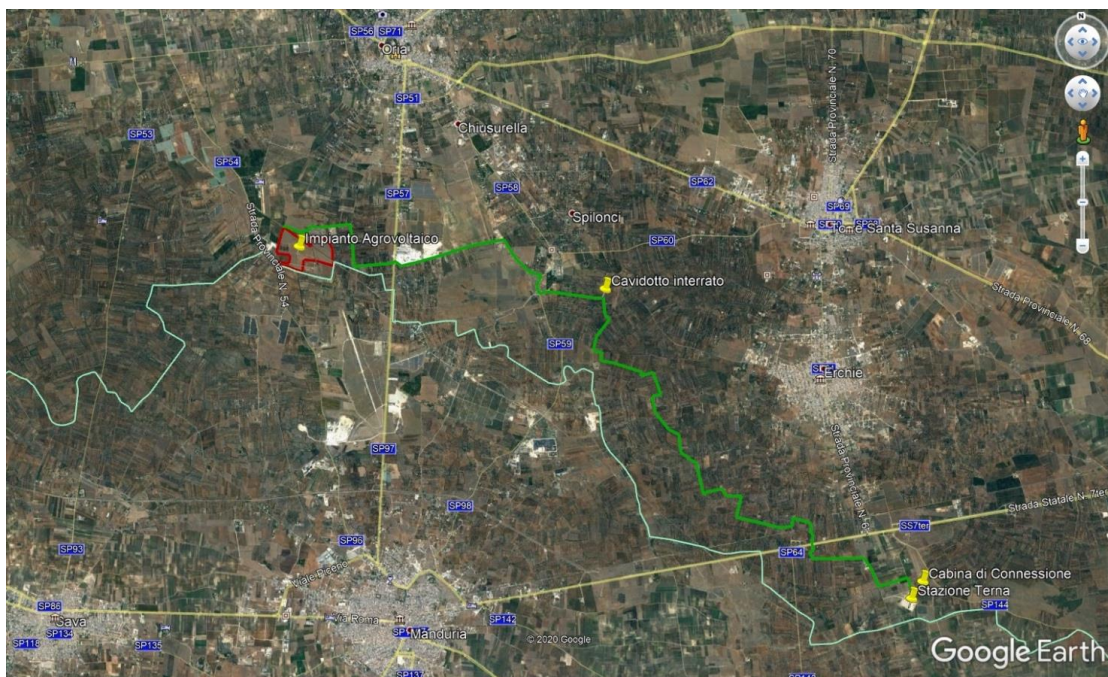


Figura 1: ortofoto con individuazione delle aree oggetto di intervento.

2 Quadro normativo

Il quadro normativo di riferimento è costituito dalle seguenti disposizioni statali e regionali:
DPCM 1° marzo 1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
Legge 26 ottobre 1995, n. 447: "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
DPCM 14 novembre 1997: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";

DM 16 marzo 1998: “Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico”;
 Legge Regionale 12 febbraio 2002, N. 3: “Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico”.

La tabella A del DPCM 14 novembre 1997, *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*, definisce, dal punto di vista della salvaguardia dall'inquinamento acustico, le sei classi di destinazione d'uso del territorio, che sono:

- **CLASSE 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;
- **CLASSE 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;
- **CLASSE 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;
- **CLASSE 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;
- **CLASSE V – aree prevalentemente industriali:** rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;
- **CLASSE VI – aree esclusivamente industriali:** rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.
- Nelle tabelle B e C dello stesso DPCM 14 novembre 1997, sono riportati rispettivamente i valori limite di emissione, i valori limite assoluti d'immissione e i valori di qualità per le classi definite nella tabella A.

L'art. 2, comma 1, lettera e) ed f) della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e gli art. 2 e 3, del DPCM 14 novembre 1997, definiscono come:

valore limite di emissione, il valore massimo che può essere emesso da una sorgente sonora;

valore limite assoluto d'immissione, il livello equivalente di rumore ambientale immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

I valori limite di emissioni ed i valori limite assoluti di immissione, relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio comunale sono riportati nelle tabelle 1 e 2.

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Tempi di riferimento | |
|--|-----------------------------|------------------------|
| | Diurno (06.00-22.00) | Notturmo (22.00-06.00) |
| I - aree particolarmente protette | 45 dB(A) | 35 dB(A) |
| II – aree prevalentemente residenziali | 50 dB(A) | 40 dB(A) |
| III – aree di tipo misto | 55 dB(A) | 45 dB(A) |
| IV – aree di intensa attività umana | 60 dB(A) | 50 dB(A) |
| V – aree prevalentemente industriali | 65 dB(A) | 55 dB(A) |
| VI – aree esclusivamente industriali | 65 dB(A) | 65 dB(A) |

Tab. 1: valori limite di emissione - tabella B del DPCM 14 novembre 1997.

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Tempi di riferimento | |
|--|-----------------------------|------------------------|
| | Diurno (06.00-22.00) | Notturmo (22.00-06.00) |
| I - aree particolarmente protette | 50 dB(A) | 40 dB(A) |
| II – aree prevalentemente residenziali | 55 dB(A) | 45 dB(A) |
| III – aree di tipo misto | 60 dB(A) | 50 dB(A) |
| IV – aree di intensa attività umana | 65 dB(A) | 55 dB(A) |
| V – aree prevalentemente industriali | 70 dB(A) | 60 dB(A) |
| VI – aree esclusivamente industriali | 70 dB(A) | 70 dB(A) |

Tab. 2: valori limite assoluti d'immissione - tabella C del DPCM 14 novembre 1997.

In assenza di zonizzazione acustica del territorio comunale, secondo quanto prescritto dall'art. 8, comma 1 del D.P.C.M 14/11/97, si applicano, i limiti di cui all'art. 6, comma 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991 (Cfr tabella 3).

| DPCM 01/03/1991 | | |
|---|---|---|
| | Limite diurno (6.00-22.00) [dB(A)] | Limite notturno (22.00-6.00) [dB(A)] |
| <i>Tutto il territorio nazionale</i> | 70 | 60 |
| <i>Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)</i> | 65 | 55 |
| <i>Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)</i> | 60 | 50 |
| <i>Zona esclusivamente industriale</i> | 70 | 70 |

Tab. 3: valori limite di immissione di cui all'art. 6, comma 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991.

L'art. 2, comma 3, lettera b) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, definisce il valore limite differenziale come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello equivalente di rumore residuo; l'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997, impone, per tali limiti differenziali, i valori massimi, all'interno degli ambienti abitativi, di: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Tali valori non si applicano alla Classe VI – aree esclusivamente industriali (l'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997).

Inoltre, i valori limite differenziali di immissione non si applicano, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, nei seguenti casi (art. 4, comma 2, del DPCM 14 novembre 1997):

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

In ultimo, i valori limite differenziali di immissione non si applicano inoltre al rumore prodotto (art. 4, comma 3, del DPCM 14 novembre 1997): dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connesse ad attività produttive, commerciali e professionali; da servizi ed impianti fissi dell'edificio ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

L'art. 2, comma 3, lettera b) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, definisce il valore limite differenziale come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello equivalente di rumore residuo; l'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997, impone, per tali limiti differenziali, i valori massimi, all'interno degli ambienti abitativi, di: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

Inoltre, i valori limite differenziali d'immissione non si applicano, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, nei seguenti casi (art. 4, comma 2, del DPCM 14 novembre 1997):

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Relativamente alla fase di cantiere vale quanto prescritto dall'art. 17, comma 3 e 4, della L.R. 3/02, secondo il quale: "3. *Le emissioni sonore, provenienti da cantieri edili, sono consentite negli intervalli orari 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune.*

4. *Le emissioni sonore di cui al comma 3, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB (A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente.*".

3 Classe di destinazione acustica delle aree intorno all'impianto

I comuni di Oria e di Erchie, ad oggi, non hanno redatto la Zonizzazione Acustica del territorio, quindi, secondo quanto prescritto dall'art. 8, comma 1 del D.P.C.M 14/11/97, si applicano:

- i limiti di immissione esterni pari a 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni di cui al DPCM 1° marzo 1991 (Cfr. Tabella 3 – Zone E incluse in Tutto il territorio nazionale);
- i limiti differenziali di cui all'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997 all'interno degli ambienti.

In ogni modo nel presente studio, nell'ipotesi di una futura zonizzazione acustica dei comuni sprovvisti, si è valutata la condizione più restrittiva di considerare le aree interessate dal progetto in Classe III – *Aree di tipo misto* (rientrano in questa classe le aree; **aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici**).

Con tale ipotesi, per l'ambiente esterno, valgono i limiti assoluti prescritti dal D.P.C.M. 14 Novembre 1997 e riportati in Tab. 1 e Tab. 2 (Cfr. Tabelle B, C e D dell'Allegato al D.P.C.M) e nella parte descrittiva del paragrafo 2.

4 Rilievi fonometrici

Per conoscere il clima sonoro attualmente presente nelle aree territoriali che saranno interessate dal parco fotovoltaico, sono stati utilizzati i dati acquisiti durante una campagna di rilievi fonometrici condotta in continuo tra le ore 10,46 del 12 gennaio e le ore 15,54 del 13 gennaio 2021, nella posizione meglio identificata nelle Figure 2 e 3, tale da fotografare la condizione acustica della generalità dei ricettori presenti.

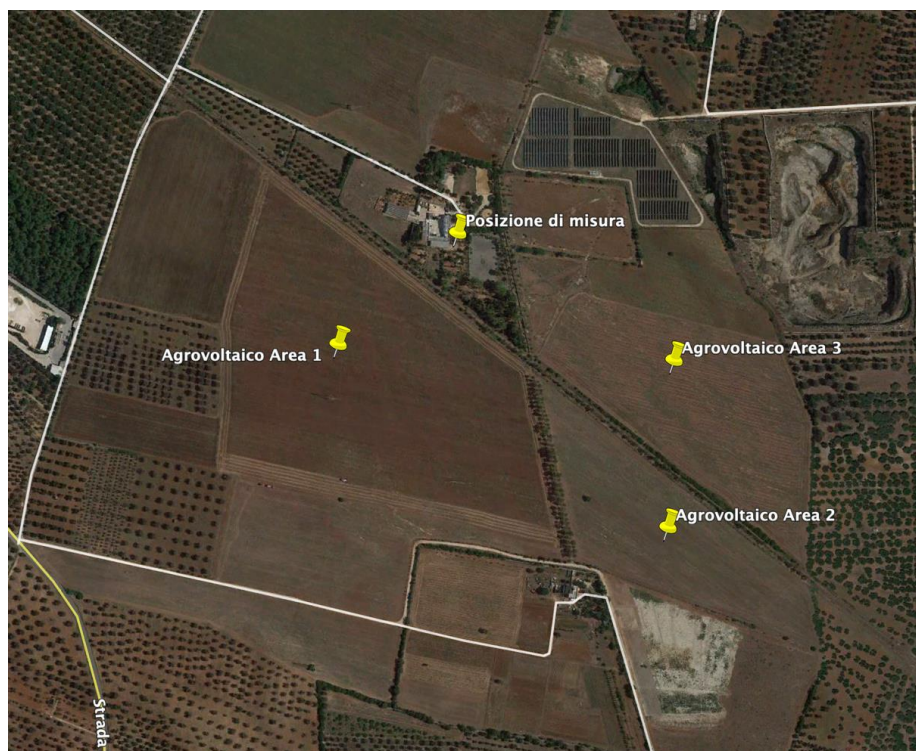


Figura 2: Posizione di misura.

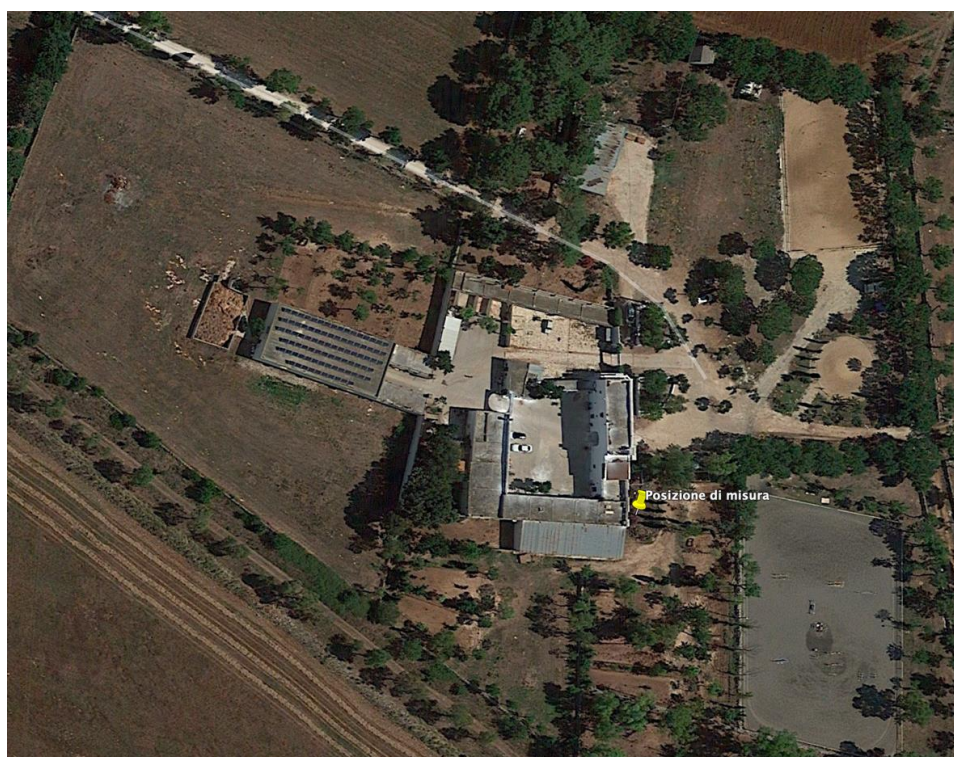


Figura 3: Posizione di misura

Per la caratterizzazione acustica del trasformatore MT/AT sono stati eseguiti rilievi fonometrici effettuati, all'interno di una sottostazione operante nel comune di Martignano (LE), in data 19 giugno 2019, nel periodo di riferimento diurno e nei tempi di osservazione tra le ore 9,30 e le ore 10,30

Per i suddetti rilievi fonometrici (clima sonoro e caratterizzazione acustica trasformatori) è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- fonometro integratore e analizzatore in frequenza 01dB mod. FUSION s/n 10742 – certificato di taratura n. LAT 146 10532 del 16/05/2019 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146 e certificato di taratura sui filtri di terzi d’ottava n. LAT 146 10533 del 16/05/2019 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146;
- microfono di misura di precisione da ½” GRAS mod. 40CE n. 217661;
- calibratore di livello sonoro 01dB mod. Cal21 s/n 34254623 - certificato di taratura n. LAT 146 10534 del 16/05/2019 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146;
- sistema di analisi con software 01dB
- box con batteria e asta di collegamento microfono;
- protezione microfonica per esterni 01dB BAP012;
- cavo fonometrico di lunghezza pari a 10 m;
- sistema di analisi con software 01dB.

Per la caratterizzazione acustica delle cabine di campo sono stati utilizzati i rilievi effettuati dal sottoscritto, in data 30 agosto 2018, presso un impianto fotovoltaico presente nel territorio comunale di Casamassima (BA); la strumentazione utilizzata è stata la medesima ma con i seguenti certificati di taratura validi all’epoca delle rilevazioni:

- fonometro integratore e analizzatore in frequenza 01dB mod. FUSION s/n 10742 – certificato di taratura n. LAT 146 08720 del 09/05/2017 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146;
- microfono di misura di precisione da ½” GRAS mod. 40CE n. 217661;
- calibratore di livello sonoro 01dB mod. Cal21 s/n 34254623 - certificato di taratura n. LAT 146 08722 del 09/05/2017 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146;
- sistema di analisi con software 01dB;
- treppiedi.

In tutti i casi la catena di misura utilizzata è stata calibrata *in situ* prima e dopo la rilevazione fonometrica ottenendo, in entrambi i casi, lo stesso valore di calibrazione, 94.0 dB (Cfr. Art. 2, comma 3, del D.M. 16 Marzo 1998).

Per il monitoraggio acustico il microfono è stato posto a circa 1 m dalla facciata della masseria Argentone e ad un’altezza di circa 1,5 m dal piano di campagna, mentre per la caratterizzazione del trasformatore AT/MT e delle cabine i rilievi sono stati effettuati rispettivamente a circa 2 m e 1 m dagli impianti e ad un’altezza di circa 1,5 m dal piano di campagna.

Le condizioni meteorologiche sono state tali da consentire le rilevazioni fonometriche con pressoché assenza di vento e cielo da sereno a coperto.

In tabella 4 sono riportati i relativi livelli equivalenti, ponderati A, misurati per la caratterizzazione acustica delle cabine di campo e del trasformatore MT/AT.

| Rilievo | Note | Leq [dB(A)] |
|---------|---|-------------|
| 1 | Cabina di campo – a circa 1 m di distanza | 64,7 |
| 2 | Trasformatore MT/AT – a circa 2 m di distanza | 49,3 |

Tab. 4: livelli sonori misurati.

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI MONITORAGGIO: PERIODO DIURNO

I livelli continui equivalenti di pressione sonora, ponderati secondo la curva A, misurati nei diversi periodi diurni, sono riportati in Tabella 5.

Il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato secondo la curva A, rappresentativo dell’intero periodo di riferimento, è stato calcolato con la formula seguente:

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left[\frac{1}{T_{Mtot}} \cdot \sum_{k=1}^m t_{Mk} \cdot 10^{\left(\frac{L_{Aeq, TM, k}}{10} \right)} \right]$$

dove:

T_{Mtot} è il tempo totale di misura dato dalla somma dei *k-esimi* intervalli di misura t_{Mk}

| RILIEVO | Data | TEMPO DI MISURA [minuti] | $L_{Aeq, TM, k}$ [dB(A)] | L_{Aeq} [dB(A)] |
|---------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| Monitoraggio | Martedì 12/01/2021 | 674 | 47,3 | 47,5 |
| | Mercoledì 13/01/2021 | 594 | 47,2 | |

Tab. 5: valori rilevati nella posizione di misura nel periodo diurno.

Il valore calcolato, e riportato in tabella, è stato arrotondato a 0.5 dB come prescritto dal D.M. 16 Marzo 1998, Allegato B.

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI MONITORAGGIO: PERIODO NOTTURNO

I livelli continui equivalenti di pressione sonora, ponderati secondo la curva A, misurati nel periodo notturno, sono riportati in Tabella 6. I livelli riportati sono stati calcolati escludendo, per entrambe le notti, il verificarsi dell'abbaiare di cani prossimi al sistema di monitoraggio.

| RILIEVO | Data | TEMPO DI MISURA [minuti] | $L_{Aeq, TM, k}$ [dB(A)] | L_{Aeq} [dB(A)] |
|---------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| Monitoraggio | Martedì-Mercoledì 12-13/01/2021 | 480 | 36,8 | 37,0 |

Tab. 6: valore rilevato nella posizione di misura nel periodo notturno.

Il valore misurato, e riportato in tabella, è stato arrotondato a 0.5 dB come prescritto dal D.M. 16 Marzo 1998, Allegato B.

5 Il modello di calcolo

La propagazione del suono in un ambiente esterno è la somma dell'interazione di più fenomeni: la divergenza geometrica, l'assorbimento del suono nell'aria, rilevante solo nel caso di ricevitori posti ad una certa distanza dalla sorgente, l'effetto delle riflessioni multiple dell'onda incidente sul selciato e sulle facciate degli edifici e/o su altri ostacoli naturali e/o artificiali, la diffrazione e la diffusione sui bordi liberi degli oggetti nominati. I fenomeni sommariamente descritti, inoltre, hanno effetti che variano con la frequenza del suono incidente: occorre, dunque, un'analisi almeno per bande d'ottava.

Le stesse sorgenti, inoltre, sono in genere direttive: la funzione di direttività, a sua volta, varia con la frequenza.

Il metodo di calcolo utilizzato nel presente studio è:

norma **ISO 9613-2**, "Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation".

Di seguito è riportata una breve descrizione dello standard di calcolo **ISO 9613-2**, il cui scopo principale è quello di determinare nei punti di ricezione il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato "A", secondo leggi analoghe a quelle descritte nelle norme tecniche ISO 9613, per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono

emesso da sorgenti di potenza nota. La propagazione del suono avviene “sottovento”: il vento, cioè, soffia dalla sorgente verso il ricettore.

Secondo la norma ISO 9613-2, il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato “A”, mediato su un lungo periodo, è calcolato utilizzando la seguente formula:

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,dw} - C_m - C_{t,per} \quad (1)$$

dove:

- $L_{Aeq,LT}$ è il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato “A”, mediato nel lungo periodo [dB(A)];
- C_m è la correzione meteorologica;
- $C_{t,per}$ è la correzione che tiene conto del tempo durante il quale è stata attiva la sorgente nel periodo di riferimento calcolato;
- $L_{Aeq,dw}$ è il livello continuo equivalente medio di pressione sonora, ponderato “A”, calcolato in condizioni di propagazione sottovento [dB(A)]. Tale livello viene calcolato sulla base dei valori ottenuti per bande di ottava, da 63Hz a 8000 Hz, secondo l’equazione:

$$L_{Aeq,dw} = L_w - R - A$$

dove:

- L_w è il livello di potenza sonora emesso dalla sorgente [dB(A)];
- R è la riduzione in bande di ottava del livello emesso dalla sorgente, eventualmente definita dall’utente del programma;
- A è l’attenuazione del livello sonoro, in bande di ottava, durante la propagazione [dB(A)].

L’attenuazione del livello sonoro è calcolata in base alla formula seguente

$$A = D_c + A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc} \quad (3)$$

dove:

- ✓ D_c è l’attenuazione dovuta alla direttività della sorgente [dB(A)];
- ✓ A_{div} è l’attenuazione causata alla divergenza geometrica [dB(A)];
- ✓ A_{atm} è l’attenuazione dovuta all’assorbimento atmosferico, calcolata per bande di ottava [dB(A)];
- ✓ A_{ground} è l’attenuazione causata dall’effetto suolo, calcolata per bande di ottava [dB(A)]. Le proprietà del suolo sono descritte da un fattore di terreno, G , che vale 0 per terreno duro, 1 per quello poroso ed assume un valore compreso tra 0 ed 1 per terreno misto (valore che corrisponde alla frazione di terreno poroso sul totale);
- ✓ A_{refl} è l’attenuazione dovuta alle riflessioni da parte degli ostacoli presenti lungo il cammino di propagazione, calcolata per bande di ottava [dB(A)];
- ✓ A_{screen} è l’attenuazione causata da effetti schermanti, calcolata per bande di ottava [dB(A)];
- ✓ A_{misc} è l’attenuazione dovuta all’insieme dei seguenti effetti [dB(A)]:
 - $A_{foliage}$ è l’attenuazione causata dalla propagazione attraverso il fogliame, calcolata per bande di ottava [dB(A)];
 - A_{site} è l’attenuazione dovuta alla presenza di un insediamento industriale, calcolata per bande di ottava [dB(A)];
 - $A_{housing}$ è l’attenuazione causata dalla propagazione attraverso un insediamento urbano, a causa dell’effetto schermante e, contemporaneamente, riflettente delle case, calcolata per bande di ottava [dB(A)].

Per eseguire il calcolo del livello sonoro, il programma di simulazione richiede in *input* alcuni parametri ambientali tra i quali la temperatura, il grado di umidità relativa ed il coefficiente di assorbimento acustico dell’aria, ecc.; si deve inserire anche un fattore di assorbimento rappresentativo dei diversi tipi di terreno. In funzione di tali parametri, è

possibile ottenere un coefficiente di riduzione che permette di valutare l'attenuazione che l'onda sonora subisce durante la propagazione per l'influenza delle condizioni meteorologiche e di tutti gli elementi esplicitati nella (3) come, per esempio, l'effetto suolo e quello dell'aria. Il suono che giunge al ricevitore, quindi, è dato dalla somma dell'onda diretta e di tutti i raggi secondari, riflessi dagli edifici e da ostacoli naturali e/o artificiali, debitamente attenuati. Nel presente studio sono state considerate le riflessioni fino al 2° ordine.

Le sorgenti sonore, costituite dai trasformatori MT/BT e dagli inverter posti all'interno dei campi fotovoltaici e dai trasformatori AT/MT, sono state considerate puntiformi in campo libero; il livello di potenza sonora, ponderato A, inserito nel modello di simulazione è stato il seguente:

- **Trasformatori MT/BT LwA = 83,0 dB(A):** non essendo allo stato attuale definito il modello da utilizzare è stato dedotto dalle schede tecniche del modello più rumoroso della GBE SpA (cfr. Fig. 4);
- **Inverter LwA = 86,8 dB(A):** non essendo allo stato attuale definito il modello è stato calcolato a partire dal valore massimo di livello sonoro lineare a 1 m dalla macchina SUNGROW SG3400HV-30 pari a 82,9 dB, riportato nel Noise Test Report del modello (in allegato), ricostruendo lo spettro a partire dai valori acquisiti con rilievi effettuati presso un impianto fotovoltaico in località Casamassima (BA) (cfr. Fig. 5);
- **Trasformatori AT/MT LwA = 67,8 dB(A):** calcolato attraverso i dati di livello equivalente, ponderato A, misurati a 2 m dai trasformatori, introducendo nel software di simulazione una sorgente puntiforme ed un ricevitore a 2 m, variando la potenza sonora in modo da ricostruire il valore di 49,3 dB(A) misurato.

| Power kVA | Uk * % | P ₀ W | P _{ac} * W | I ₀ % | LwA dB(A) | LpA dB(A) | A mm | B mm | C mm | D mm | Wheel mm | Weight Kg |
|--------------|-----------|---------------------|------------------------|---------------------|--------------|--------------|---------|---------|---------|---------|-------------|--------------|
| 50 | 6 | 200 | 1700 | 1,2 | 49 | 37 | 940 | 670 | 1055 | 520 | 125 | 620 |
| 100 | 6 | 280 | 2050 | 0,9 | 51 | 39 | 1250 | 670 | 1175 | 520 | 125 | 740 |
| 160 | 6 | 400 | 2900 | 0,75 | 54 | 41 | 1250 | 670 | 1175 | 520 | 125 | 980 |
| 200 | 6 | 450 | 3300 | 0,7 | 56 | 43 | 1250 | 670 | 1285 | 520 | 125 | 1080 |
| 250 | 6 | 520 | 3800 | 0,68 | 57 | 44 | 1330 | 670 | 1320 | 520 | 125 | 1230 |
| 315 | 6 | 610 | 4530 | 0,67 | 59 | 46 | 1330 | 820 | 1320 | 670 | 125 | 1360 |
| 400 | 6 | 750 | 5500 | 0,65 | 60 | 47 | 1360 | 820 | 1440 | 670 | 125 | 1610 |
| 500 | 6 | 900 | 6410 | 0,64 | 61 | 48 | 1360 | 820 | 1500 | 670 | 125 | 1720 |
| 630 | 6 | 1100 | 7600 | 0,63 | 62 | 48 | 1440 | 820 | 1650 | 670 | 125 | 1980 |
| 800 | 6 | 1300 | 8000 | 0,6 | 64 | 50 | 1570 | 1000 | 1680 | 820 | 125 | 2540 |
| 1000 | 6 | 1550 | 9000 | 0,59 | 65 | 51 | 1680 | 1000 | 1850 | 820 | 125 | 2960 |
| 1250 | 6 | 1800 | 11000 | 0,58 | 67 | 53 | 1680 | 1000 | 1980 | 820 | 150 | 3270 |
| 1600 | 6 | 2200 | 13000 | 0,56 | 68 | 53 | 1860 | 1050 | 2190 | 820 | 150 | 4190 |
| 2000 | 6 | 2600 | 16000 | 0,55 | 70 | 55 | 2010 | 1300 | 2380 | 1070 | 200 | 5390 |
| 2500 | 6 | 3100 | 19000 | 0,53 | 71 | 56 | 2100 | 1300 | 2425 | 1070 | 200 | 6450 |
| 3150 | 7 | 3800 | 22000 | 0,51 | 74 | 59 | 2190 | 1300 | 2425 | 1070 | 200 | 7100 |
| 4000 | 7 | 5800 | 26400 | 0,51 | 81 | 65 | 2310 | 1300 | 2485 | 1070 | 200 | 8410 |
| 5000 | 7 | 7100 | 33100 | 0,51 | 83 | 67 | 2490 | 1300 | 2665 | 1070 | 200 | 10210 |

Figura 4: dati acustici trasformatori AT/MT - GBE

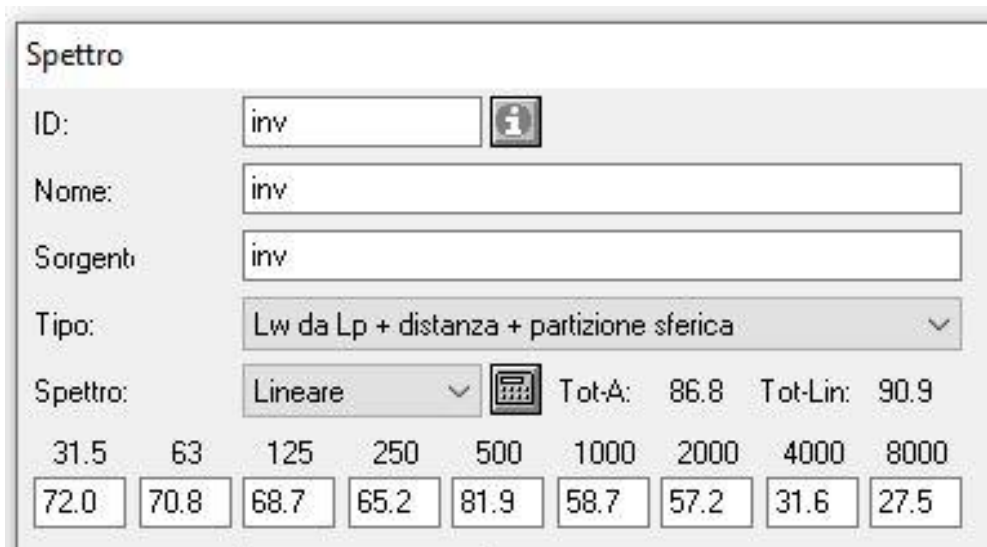


Figura 5: ricostruzione spettro Inverter SUNGROW SG3400HV-30

Per il coefficiente di assorbimento del suolo G è stato utilizzato il valore intermedio 0,5, mentre, vista la posizione geografica dell'impianto in progetto, si è impostata, nelle simulazioni, la temperatura pari a 20 °C e l'umidità relativa pari al 50%.

6 Risultati delle simulazioni e verifica limiti di legge

Le simulazioni eseguite hanno consentito di determinare le curve isofoniche di emissione e d'immissione, ricadenti nelle aree intorno all'impianto in progetto, inoltre, sono stati calcolati i livelli sonori di emissione e di immissione, in facciata agli edifici individuati sul territorio e indicati con le lettere A, B e C (cfr. Fig. 6).

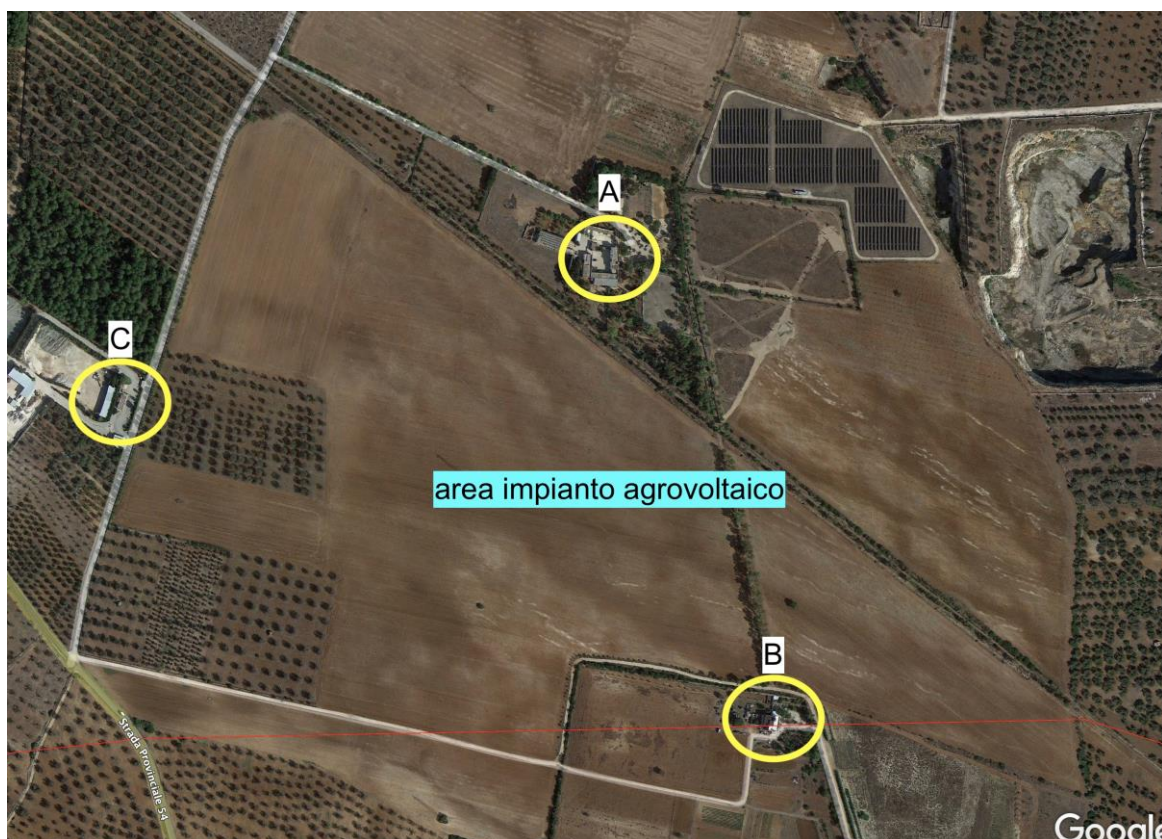


Figura 6: individuazione dei ricettori A, B, C e D.

LIMITI DI EMISSIONE E D'IMMISSIONE

Il calcolo effettuato ha consentito di determinare i livelli di emissione (livello sonoro generato dai soli impianti, escludendo quindi le sorgenti sonore già presenti sul territorio) e i livelli d'immissione, così come specificato nel paragrafo precedente, nelle aree intorno agli impianti in progetto. Tali valori possono essere confrontati con i limiti acustici prescritti per la Classi III.

Nella tabella 7 sono riportati i risultati numerici delle simulazioni e dei calcoli eseguiti, con il confronto con i limiti di cui alle Classi III, mentre in allegato sono riportati i risultati grafici sotto forma di mappe a colori con isofoniche.

| ID | Classe Acustica | DISTANZA PLANIMETRICA (m) DALLA Power Station PIU' VICINA | Altezza | Livello di emissione dB(A) | | Livelli di immissioni dB(A) | |
|----|-----------------|---|---------|----------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| | | | m | Diurno (6-22) | Verifica limite | Diurno (6-22) | Verifica limite |
| A | III | 130 | 1,5 | 32,8 | < 55 dB(A) | 47,6 | < 60 dB(A) |
| | | | 4,0 | 34,4 | < 55 dB(A) | 47,7 | < 60 dB(A) |
| B | III | 185 | 1,5 | 28,8 | < 55 dB(A) | 47,6 | < 60 dB(A) |
| | | | 4,0 | 30,8 | < 55 dB(A) | 47,6 | < 60 dB(A) |
| C | III | 340 | 1,5 | 25,3 | < 55 dB(A) | 47,5 | < 60 dB(A) |
| | | | 4,0 | 27,3 | < 55 dB(A) | 47,5 | < 60 dB(A) |

Tab. 7: livelli di emissione e di immissione e confronto con i limiti di Zonizzazione

LIMITI DIFFERENZIALI

Come detto nel paragrafo riguardante i riferimenti normativi, il valore limite differenziale si definisce come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello equivalente di rumore residuo, con misure eseguite all'interno dell'ambiente abitativo. Nel presente studio è stata effettuata una valutazione qualitativa a partire dai livelli al di sotto dei quali il criterio differenziale è, per la normativa in vigore, non applicabile.

Nell'allegato A, al DM 16 Marzo 1998, si precisa che il rumore ambientale, costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona, è il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione riferiti:

1. nel caso dei limiti differenziali, al tempo di misura T_M ;
2. nel caso di limiti assoluti, al tempo di riferimento T_R .

Per tutti i ricettori, così come esplicitato nell'art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97, il criterio differenziale non è applicabile, in quanto, "ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile: a) se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno; b) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno".

Attraverso il software è stato possibile calcolare il livello sonoro di emissione generato dagli impianti in facciata agli edifici considerando un funzionamento contemporaneo e continuativo delle sorgenti sul tempo di misura; tale valore, sommato energeticamente al rumore residuo, fornisce il livello equivalente di rumore ambientale.

Il potere fonoisolante delle facciate dei ricettori considerati è stimabile in base alla formula di cui al Manuale di Acustica di Renato Spagnolo edito dalla UTET (paragrafo 6.9.3 pag. 607). Nell'ipotesi cautelativa di potere fonoisolante degli infissi pari rispettivamente a 0 dB per le finestre aperte e 25 dB per quelle chiuse (valore che indica scarse prestazioni), e di potere fonoisolante delle murature pari a 40 dB (parete in tufo dello spessore di 20 cm) ed

ipotizzando cautelativamente che per la facciata esposta al rumore la superficie finestrata sia pari al 15% della superficie totale, è possibile stimare che:

- la facciata, a finestre chiuse, determina un abbattimento del rumore di 32,5 dB;
- la facciata, a finestre aperte, determina un abbattimento del rumore di 8,2 dB.

Dalla stima dei livelli di rumore ambientale in facciata ai ricettori potenzialmente disturbati e dalla considerazione cautelativa che, in generale una facciata, anche di scarse prestazioni acustiche, determina un abbattimento del rumore di circa 32,5 dB, a finestre chiuse, e circa 8,2 dB, a finestre aperte, è possibile stimare quanto possa accadere all'interno degli ambienti abitativi. Il livello più elevato calcolato è risultato pari a:

- 47,7 per il periodo diurno (valore generato esclusivamente dal clima ante-operam).

È evidente che applicando l'abbattimento acustico di circa 32,5 dB, a finestre chiuse, e circa 8,2 dB, a finestre aperte, si ricade ai sensi dell'art. 4, comma 2, del DPCM 14/11/97 nella non applicabilità del criterio differenziale in quanto, ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile. Avendo effettuato tale valutazione per i casi in cui è stato calcolato il livello di rumore ambientale in facciata agli edifici più elevato, ne consegue che la non applicabilità del criterio differenziale si avrà per tutti i ricettori individuati.

7 Impatto acustico fase di cantiere

Ai fini normativi per la fase di cantiere vale quanto prescritto dall'art. 17, comma 3 e 4, della L.R. 3/02, secondo il quale: *"3. le emissioni sonore, provenienti da cantieri edili, sono consentite negli intervalli orari 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune.*

4. Le emissioni sonore di cui al comma 3, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB (A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente."

Dal punto di vista dell'impatto acustico l'attività di cantiere, relativa alla realizzazione dell'impianto oggetto di studio, può essere così sintetizzata:

- fase 1: scavi;
- fase 2: movimentazione terra;
- fase 3: posa e montaggio canalizzazioni e impianti;
- fase 4: sistemazione piazzali
- fase 5: realizzazione cavidotto interrato.

La valutazione dell'impatto acustico prodotta dall'attività di cantiere oggetto di studio è stata condotta adottando i dati forniti dallo studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11". Tale studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico n°358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche.

Nella tabella 7, per ogni fase di cantiere sono indicati i macchinari utilizzati e le rispettive potenze sonore. Per le fasi, caratterizzate da utilizzo di più sorgenti di rumore, non contemporanee, è stato considerato esclusivamente il livello di potenza della sorgente (macchinario) più rumorosa.

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione, attraverso l'utilizzo della formula di propagazione sonora in campo aperto relativo alle sorgenti puntiformi, ed in via cautelativa considerando solo il decadimento per divergenza geometrica, sono state calcolate le distanze per le quali il livello di pressione L_p è pari a 70 dB(A):

$$L_p = L_w - 20\text{Log}(d) - 11$$

dove:

- L_p = livello di pressione sonora;
- d = distanza.

| Macchina | L_w dB(A) | d ($L_p = 70$ dB(A)) [m] |
|--|----------------|-----------------------------------|
| Fase1: Scavi | | |
| Pala escavatrice | 103,5 | 13,5 |
| Fase 2: movimentazione terra | | |
| Pala meccanica | 98,3 | 7,3 |
| Fase 3: posa e montaggio canali e impianti | | |
| Autocarro + gru + battipalo (dati produttore) | 112,0 | 35,5 |
| Fase 4: Sistemazione piazzali | | |
| Pala escavatrice | 97,6 | 6,7 |
| Fase 5: Realizzazione linea di connessione | | |
| Taglio sede stradale (da rilievo in cantieri simili) | 110,0 | 28,0 |
| Contemporaneità fasi 1 e 2 | | |
| Pala escavatrice e Pala meccanica | 104,6 | 15,2 |

Tab. 7: risultati della valutazione dell'impatto acustico derivante dalle attività di cantiere

Le distanze calcolate rappresentano quindi la distanza che intercorre tra la sorgente considerata (luogo nel quale si svolge la i -esima operazione di cantiere) e la relativa isofonica a 70 dB(A).

I possibili ricettori si trovano a distanze (cfr. Tab 9) nettamente superiori a quelle che li farebbero rientrare nell'applicazione del comma 4, art 17, della L.R. 3/02, secondo cui prima dell'inizio del cantiere, si rende necessaria la richiesta di autorizzazione in deroga, al comune interessato, per il superamento del limite dei 70 dB(A) in facciata ad eventuali edifici.

| ID | DISTANZA PLANIMETRICA (m) dall'area di cantiere |
|----|---|
| A | 120 |
| B | 135 |
| C | 135 |

Tab. 9: ID ricettori e distanza dalle attività di cantiere

Il cavidotto interrato di collegamento tra gli impianti e la sottostazione ha una lunghezza di oltre 16 km e si sviluppa principalmente su strada pubblica, in talune situazioni le attività di taglio della sede stradale si svolgeranno a distanza inferiore ai 28 m, quindi, prima della fase di esecuzione del collegamento, sarà richiesta autorizzazione in deroga, al comune di Erchie, per il superamento del limite dei 70 dB(A) in facciata agli edifici che si trovano prospicienti il percorso (distanza inferiore a 28 m).

8 Impatto acustico traffico indotto

Per la realizzazione del progetto, durante le varie fasi di lavorazioni, 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 ininfluenza rispetto al clima già presente nelle aree intorno l'impianto.

Durante la fase di esercizio non sono previsti significativi flussi veicolari.

9 Conclusioni

Secondo quanto emerso dai rilievi e dalle simulazioni eseguite, nonché dalle informazioni acquisite in fase di sopralluogo, si può concludere che:

- il monitoraggio acustico eseguito fotografa in modo appropriato il clima sonoro della generalità dei ricettori presenti nel territorio agricolo interessato dal progetto del parco agro fotovoltaico e della sottostazione.
- l'impatto acustico generato dagli impianti sarà tale da rispettare i limiti imposti dalla normativa per il periodo diurno in cui sono in funzione gli impianti. Tale considerazione è valida anche nell'ipotesi in cui le aree intorno agli impianti vengano inserite nella Zonizzazione Acustica nella Classe III;
- relativamente al criterio differenziale, vista la distanza tra ricettori-sorgenti e le basse emissioni acustiche di quest'ultime, le immissioni di rumore, che saranno generate, non determineranno alcun differenziale presso i potenziali ricettori presenti nel territorio;
- relativamente alle fasi di cantiere, in accordo ai commi 3 e 4, dell'art 17, della L.R. 3/02, è necessario, per la realizzazione della connessione, effettuare le lavorazioni negli intervalli orari 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00 e richiedere autorizzazione in deroga, ai comuni interessati, per il superamento del limite dei 70 dB(A) in facciata ad eventuali edifici;
- il traffico indotto dalla fase di cantiere, e ancor meno da quella di esercizio, non risulta tale da determinare incrementi di rumorosità sul clima sonoro attualmente presente.

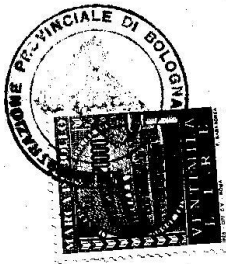
Lecce, 17 maggio 2022

Il Tecnico
Ing. Fabio De Masi



ORDINE INGEGNERI PROV. LECCE
Ing. Fabio DE MASI
n° 2652
Sezione A - Settore:
Civile Ambientale
Industriale
Informazione
FEDERAZIONE REGIONE PUGLIA

All. 1: Attestato Tecnico Competente in Acustica Ambientale Ing. Fabio De Masi



PROVINCIA DI BOLOGNA

Provincia di Bologna

SERVIZIO AMMINISTRATIVO AMBIENTE

ATTESTATO DI RICONOSCIMENTO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA, DI CUI ALLA LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N. 447.

Esaminata la domanda del Sig. **De Masi Fabio**;
nato a **Lecce** il **30/04/1970**;
codice fiscale **DMSFBA70D30E506S**;

Verificato il possesso documentale dei requisiti di legge;

Visto l'art. 2 della Legge 447/95;

Visto il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998;

Visto l'art. 124 della L.R. Emilia Romagna. n. 3/99;

Vista la deliberazione della Giunta Provinciale n. 404 del 19/9/1999, esecutiva ai sensi di legge;

SI RICONOSCE

al Sig. **De Masi Fabio** il possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica, di cui alla legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Bologna, li **02/10/2001**





Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente
Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti Fisici

DE MASI FABIO

*VIA DI CASANELLO 26
73100 LECCE (LE)*

**ESITO DOMANDA DI ISCRIZIONE NELL'ELENCO NOMINATIVO NAZIONALE
DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA
(D. Lgs. n. 42/2017)**

Si comunica che la domanda di iscrizione nell'elenco nominativo nazionale dei tecnici competenti in acustica di DE MASI FABIO (codice fiscale: DMSFBA70D30E506S) con **PG/2018/149599** in data **02/03/2018** **12.01.00** è stata

AMMESSA

con il seguente registro regionale: RER/00246

Il responsabile del servizio
BISSOLI ROSANNA

Viale della Fiera 8
40121 Bologna

tel 051.527.6980
051.527.6041
Fax 051.527.6874

ambpiani@regione.emilia-romagna.it
ambpiani@postacert.regione.emilia-romagna.it
www.regione.emilia-romagna.it

| | |
|---------------------------------------|---|
| N° Iscrizione Elenco Nazionale | 5291 |
| Regione | Emilia Romagna |
| N° Iscrizione Elenco Regionale | RER/00246 |
| Cognome | DE MASI |
| Nome | FABIO |
| Titolo di Studio | INGEGNERE |
| Estremi provvedimento | PROVINCIA (BOLOGNA) ATTESTATO DI RICONOSCIMENTO N. 0136670 DEL 08/10/2001 |
| Regione | Puglia |
| Provincia | LE |
| Comune | Lecce |
| Via | VIA DI CASANELLO |
| Civico | 26 |
| Cap | 73100 |
| Data pubblicazione in elenco | 10/12/2018 |

All. 2: Certificati taratura strumenti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 08720
Certificate of Calibration

| | |
|---|--|
| - data di emissione <i>date of issue</i> | 2017/05/11 |
| - cliente <i>customer</i> | De Masi ing. Fabio Via di Casanello, 26 - 73100 Lecce (LE) |
| - destinatario <i>receiver</i> | De Masi ing. Fabio |
| - richiesta <i>application</i> | T115/17 |
| - in data <i>date</i> | 2017/05/09 |
| <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i> | |
| - oggetto <i>item</i> | Fonometro |
| - costruttore <i>manufacturer</i> | 01 dB |
| - modello <i>model</i> | FUSION |
| - matricola <i>serial number</i> | 10742 |
| - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> | 2017/05/11 |
| - data delle misure <i>date of measurements</i> | 2017/05/11 |
| - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i> | FON08720 |

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

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

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
*Head of the Centre*Firmato digitalmente
da**TIZIANO MUCHETTI**T = Ingegnere
Data e ora della firma:
11/05/2017 18:18:50

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 08722
Certificate of Calibration

| | |
|---|--|
| - data di emissione <i>date of issue</i> | 2017/05/11 |
| - cliente <i>customer</i> | De Masi ing. Fabio Via di Casanello, 26 - 73100 Lecce (LE) |
| - destinatario <i>receiver</i> | De Masi ing. Fabio |
| - richiesta <i>application</i> | T115/17 |
| - in data <i>date</i> | 2017/05/09 |
| Si riferisce a <i>referring to</i> | |
| - oggetto <i>item</i> | Calibratore |
| - costruttore <i>manufacturer</i> | 01 dB |
| - modello <i>model</i> | CAL 21 |
| - matricola <i>serial number</i> | 34254623 |
| - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> | 2017/05/11 |
| - data delle misure <i>date of measurements</i> | 2017/05/11 |
| - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i> | CAL08722 |

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

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

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

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

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

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

**Il Responsabile del Centro
Head of the Centre**

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
11/05/2017 18:20:50

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10532
Certificate of Calibration

| | |
|---|--|
| - data di emissione <i>date of issue</i> | 2019/05/16 |
| - cliente <i>customer</i> | De Masi ing. Fabio Via di Casanello, 26 - 73100 Lecce (LE) |
| - destinatario <i>receiver</i> | De Masi ing. Fabio |
| - richiesta <i>application</i> | T217/19 |
| - in data <i>date</i> | 2019/05/08 |
| Si riferisce a <i>referring to</i> | |
| - oggetto <i>item</i> | Fonometro |
| - costruttore <i>manufacturer</i> | 01 dB |
| - modello <i>model</i> | FUSION |
| - matricola <i>serial number</i> | 10742 |
| - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> | 2019/05/16 |
| - data delle misure <i>date of measurements</i> | 2019/05/16 |
| - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i> | 19-0470-RLA |

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

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

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
16/05/2019 12:02:10

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10533
Certificate of Calibration

| | |
|---|--|
| - data di emissione <i>date of issue</i> | 2019/05/16 |
| - cliente <i>customer</i> | De Masi ing. Fabio Via di Casanello, 26 - 73100 Lecce (LE) |
| - destinatario <i>receiver</i> | De Masi ing. Fabio |
| - richiesta <i>application</i> | T217/19 |
| - in data <i>date</i> | 2019/05/08 |
| <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i> | |
| - oggetto <i>item</i> | Filtro a banda di un terzo d'ottava |
| - costruttore <i>manufacturer</i> | 01 dB |
| - modello <i>model</i> | FUSION |
| - matricola <i>serial number</i> | 10742 |
| - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> | 2019/05/16 |
| - data delle misure <i>date of measurements</i> | 2019/05/16 |
| - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i> | 19-0471-RLA |

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

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

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro*Head of the Centre*Firmato digitalmente
da**TIZIANO MUCHETTI**T = Ingegnere
Data e ora della firma:
16/05/2019 12:03:04

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10534
Certificate of Calibration

| | |
|---|--|
| - data di emissione <i>date of issue</i> | 2019/05/16 |
| - cliente <i>customer</i> | De Masi ing. Fabio Via di Casanello, 26 - 73100 Lecce (LE) |
| - destinatario <i>receiver</i> | De Masi ing. Fabio |
| - richiesta <i>application</i> | T217/19 |
| - in data <i>date</i> | 2019/05/08 |
| <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i> | |
| - oggetto <i>item</i> | Calibratore |
| - costruttore <i>manufacturer</i> | 01 dB |
| - modello <i>model</i> | CAL 21 |
| - matricola <i>serial number</i> | 34254623 |
| - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> | 2019/05/16 |
| - data delle misure <i>date of measurements</i> | 2019/05/16 |
| - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i> | 19-0472-RLA |

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

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

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

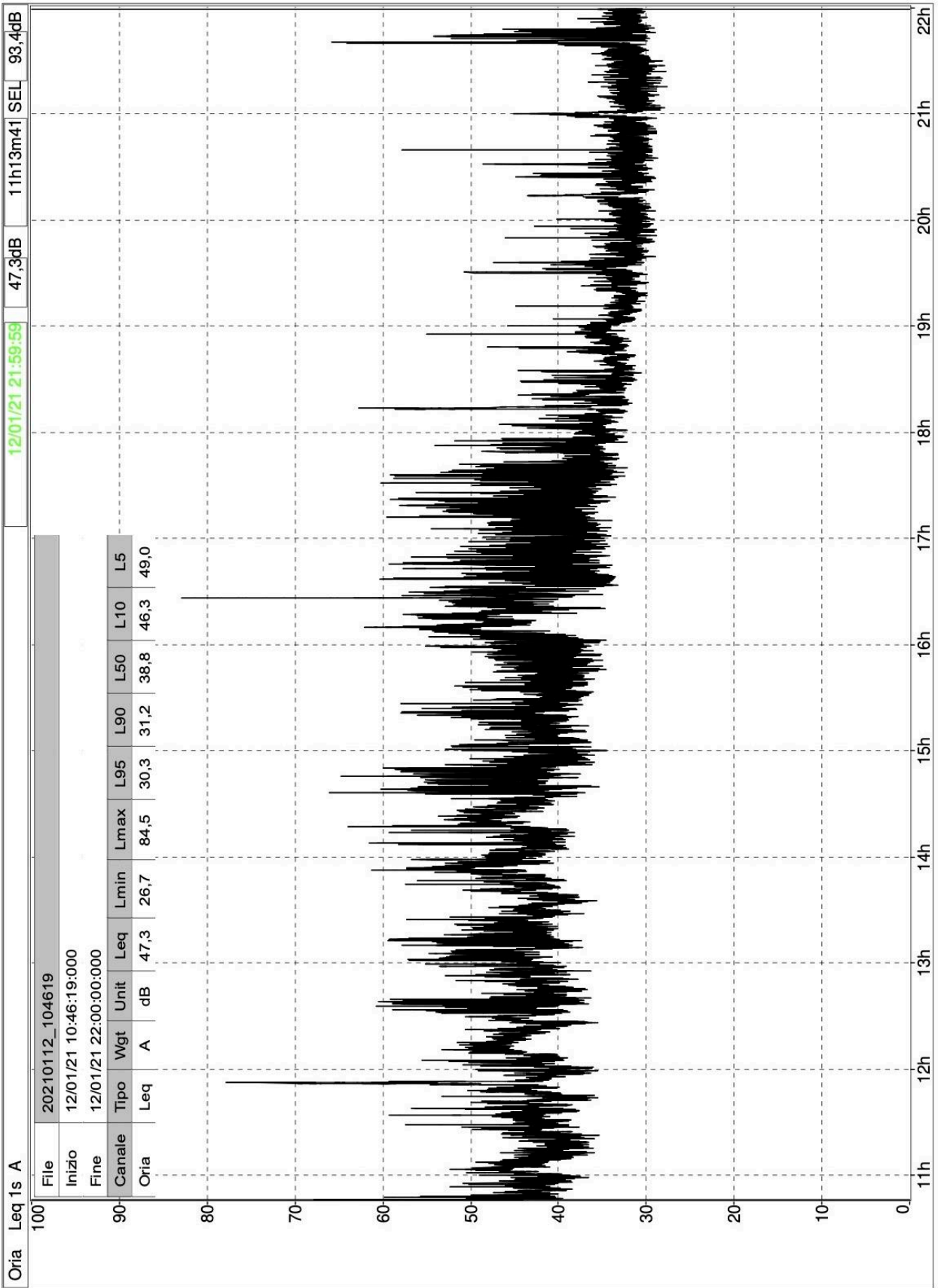
Firmato digitalmente da

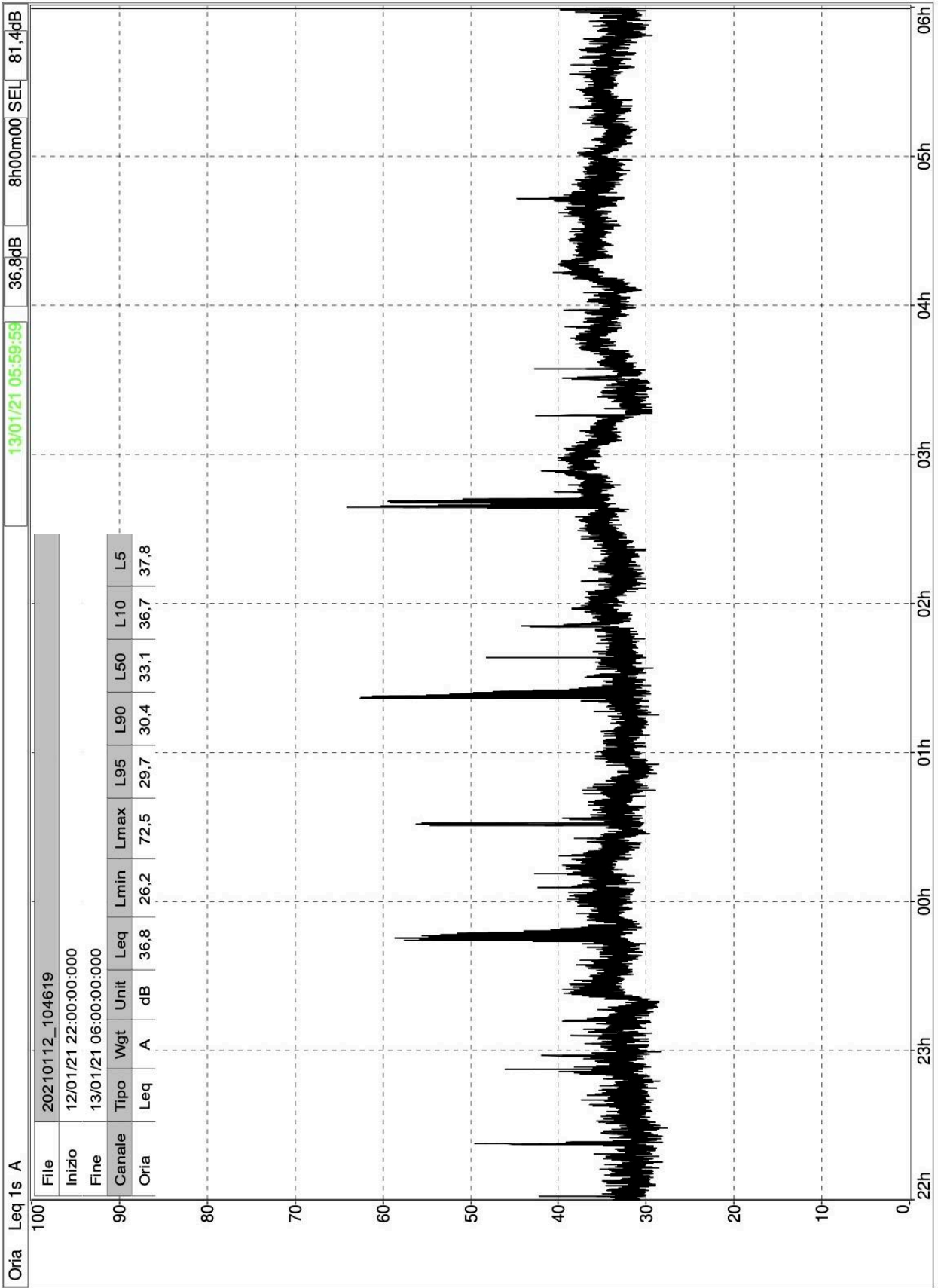
TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
16/05/2019 12:04:01

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

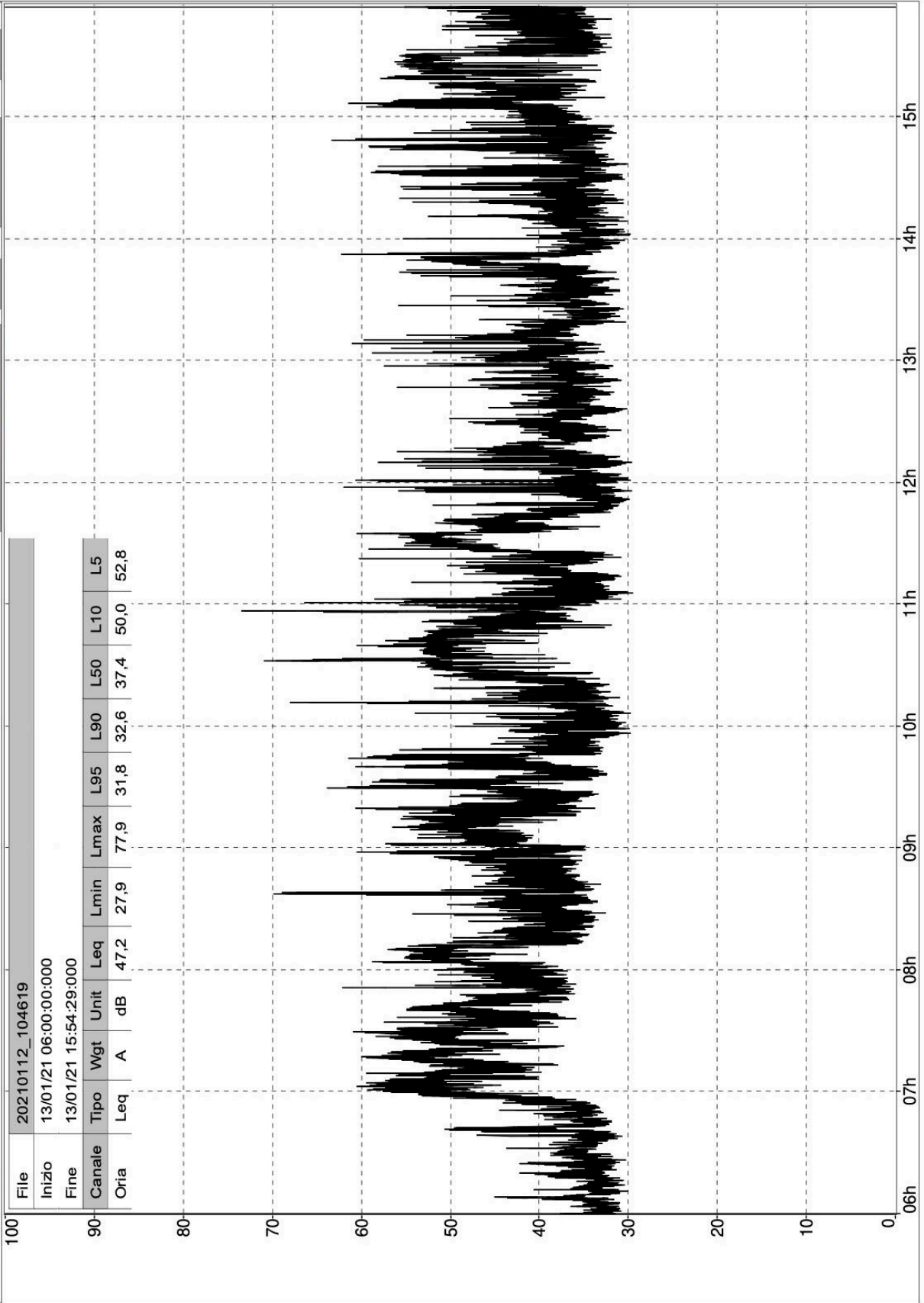
All. 3: Storia temporale clima acustico ante-operam





Oria Leq 1s A

13/01/21 06:00:00 47,2dB 9h54m29 SEL 92,8dB



All. 4: Noise Report Inverter

Sungrow Power Supply Co., Ltd.
 Add: No. 1699 Xiyou Road, Hefei, China
 Tel: +86 551 6532 7834
 Email: info@sungrow.cn
 Website: www.sungrowpower.com



Noise Test Report

| | | | |
|--|----------------------|---|----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | <input type="text"/> | | <input type="text"/> |
| | | | |
| | | ℃ | |
| | | | |
| | | | |
| | 曹雪原 | | |
| | 王凯 | | |
| | | | |

Sungrow Power Supply Co., Ltd.
 Add: No. 1699 Xiyou Road, Hefei, China
 Tel: +86 551 6532 7834
 Email: info@sungrow.cn
 Website: www.sungrowpower.com

SUNGROW

Public

The aim of this test is to determine the noise level when the PV Grid inverter in Maximum power output working condition.

The measurement device for Noise measurement:

| Measurement device | Calibration Date | Expire Date |
|--------------------|------------------|-------------|
| AWA6218C | 2020-10-20 | 2021-10-19 |

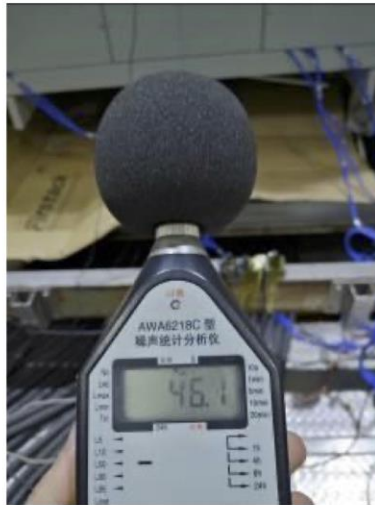
The conditions during testing are specified below:

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| PGU operation mode | Maximum power output condition |
| Voltage range | 875-1300V |
| Grid frequency range | 50/60Hz |
| Distance | 1m |
| Date | 2021-02-22 |

Background noise level:

| Orientation | Noise (dB) |
|---------------|------------|
| Front | 45.9 |
| Back | 46.1 |
| Left | 46.0 |
| Right | 45.8 |
| Maximum Noise | 46.1 |

Photo:



Maximum Background Noise

The system noise level please check the table below:

Maximum power output condition

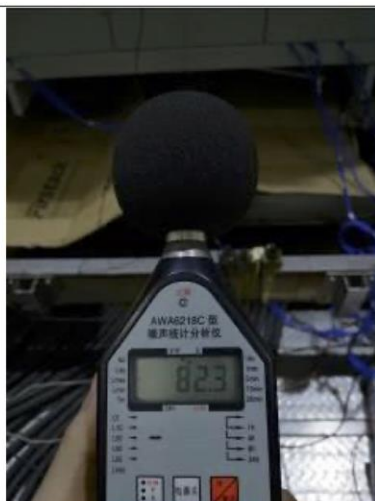
| Orientation | Noise (dB) |
|---------------|------------|
| Front | 82.3 |
| Back | 82.9 |
| Left | 81.3 |
| Right | 81.8 |
| Maximum Noise | 82.9 |

Photo:

Sungrow Power Supply Co., Ltd.
Add: No. 1699 Xiyou Road, Hefei, China
Tel: +86 551 6532 7834
Email: info@sungrow.cn
Website: www.sungrowpower.com

SUNGROW

Public



Front



Back

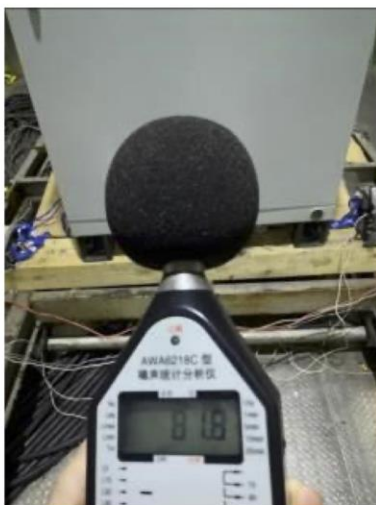
Sungrow Power Supply Co., Ltd.
Add: No. 1699 Xiyou Road, Hefei, China
Tel: +86 551 6532 7834
Email: info@sungrow.cn
Website: www.sungrowpower.com

SUNGROW

Public



Left

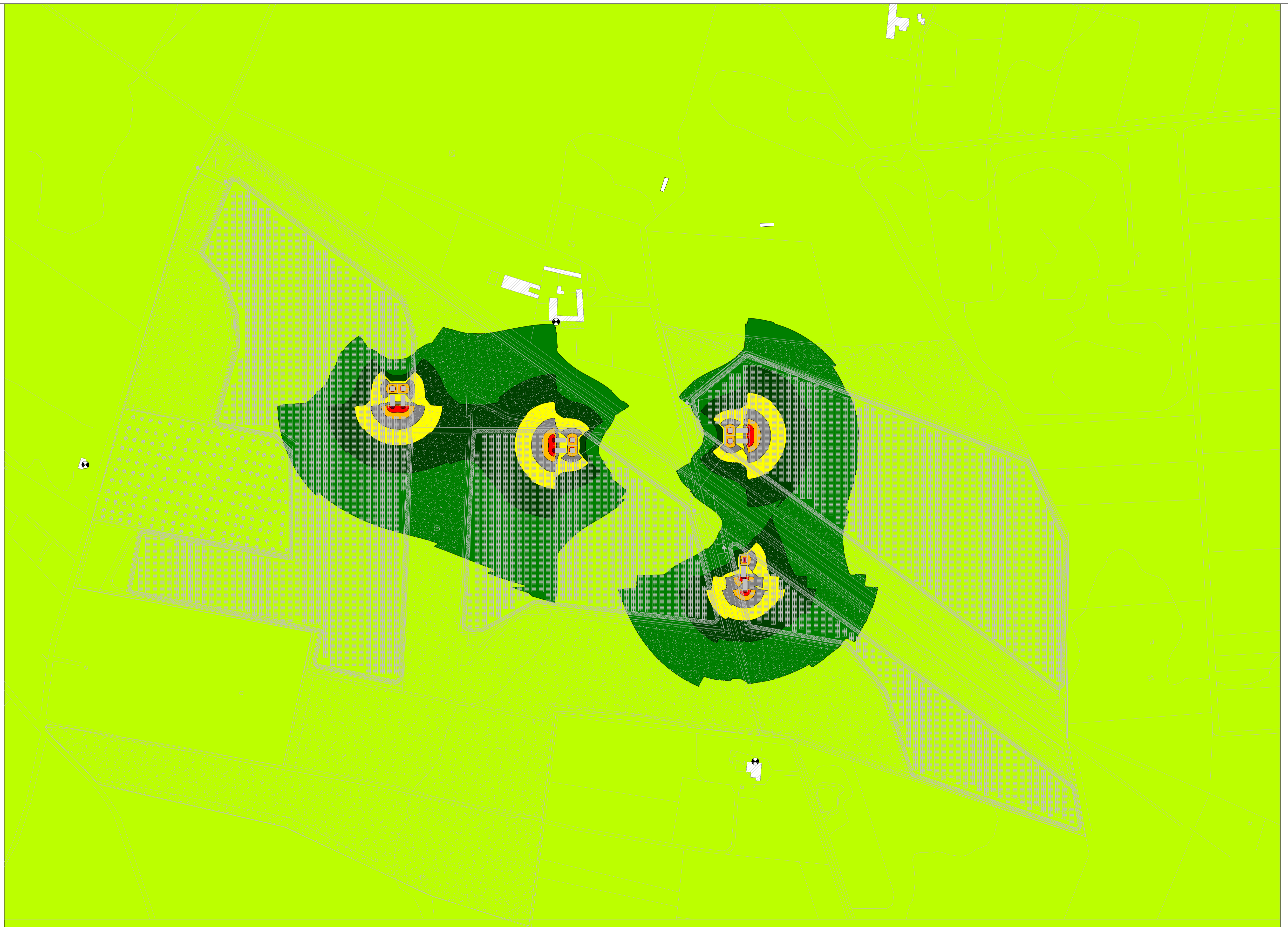


Right

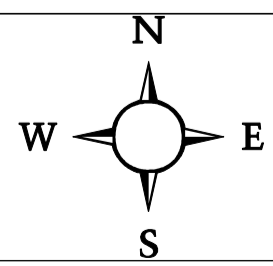
Additional comments

N/A

All. 5: Mappe a colori con isofoniche



MAPPA A COLORI CON ISOFONICHE - LIVELLI DI EMISSIONE DIURNI



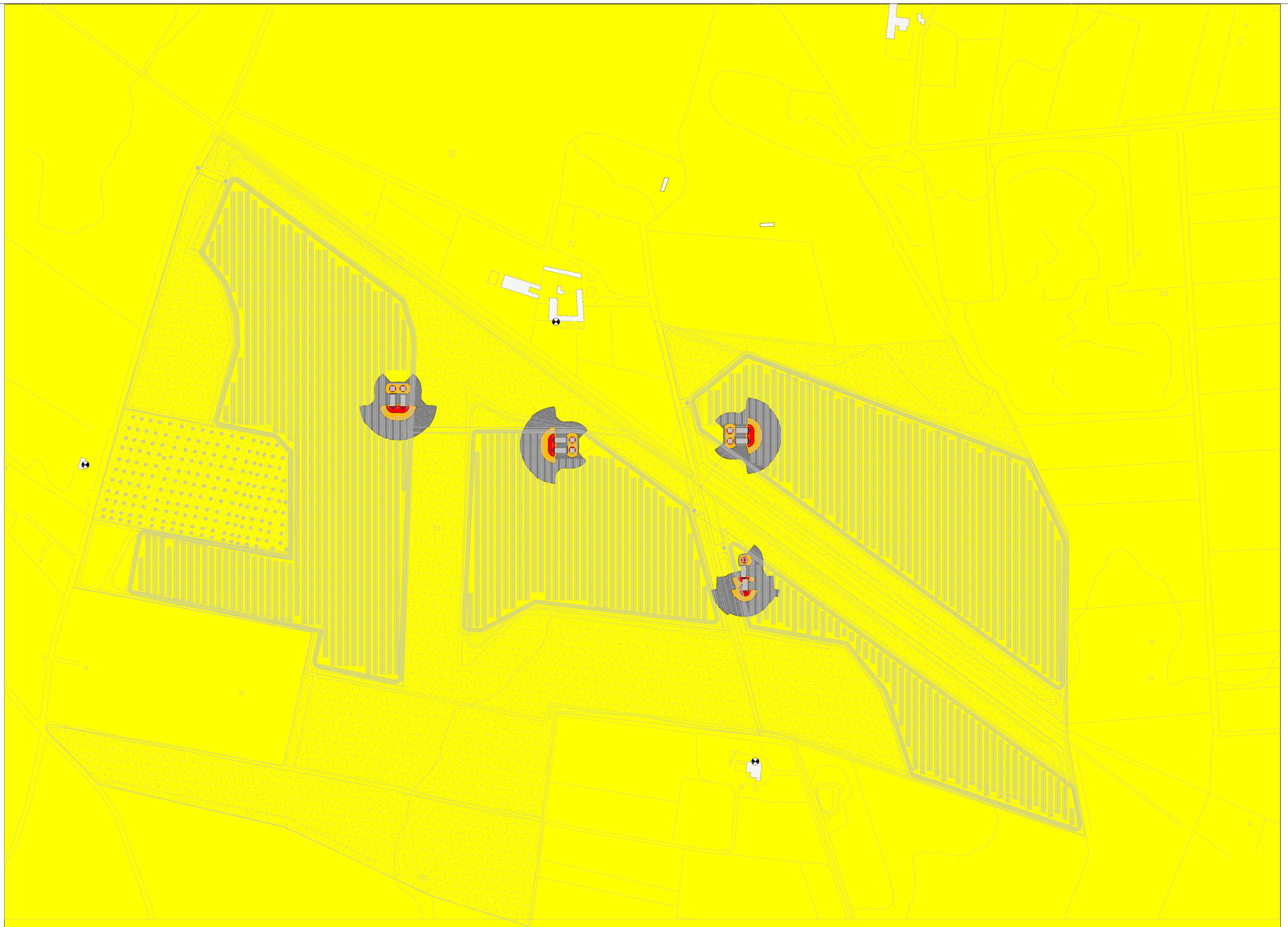
Scala 1:2000

Comune di Oria - Comune di Erchie
Provincia di Brindisi

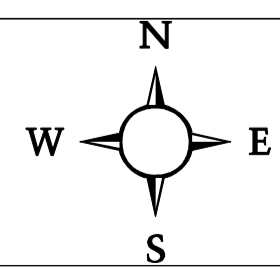
Valutazione previsionale d'impatto acustico
Impianto di produzione di energia elettrica
da fonte fotovoltaica

Ing. Fabio De Masi
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Elenco Nazionale n. 5291
Iscrizione Regionale Emilia Romagna n. RER/00246
Estremi provvedimento Provincia di Bologna n. 0136670 del 08/10/2001

- > -99.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)
- > 85.0 dB(A)



MAPPA A COLORI CON ISOFONICHE - LIVELLI DI IMMISSIONE DIURNI



Scala 1:2000

Comune di Oria - Comune di Erchie
Provincia di Brindisi

Valutazione previsionale d'impatto acustico
Impianto di produzione di energia elettrica
da fonte fotovoltaica

Ing. Fabio De Masi
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Elenco Nazionale n. 5291
Iscrizione Regionale Emilia Romagna n. RER/00246
Estremi provvedimento Provincia di Bologna n. 0136670 del 08/10/2001

- > -99.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)
- > 85.0 dB(A)