



SERVIZI ECOLOGICI
Società Cooperativa

DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

RELATIVA AL PROGETTO DI
**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE
CONNESSE, DENOMINATO BIANCOLINA,**
NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Committente

REVEZ S.R.L.

Via Matteotti 31/2, Bologna (BO), 40129

Faenza, 23 febbraio 2024

Il tecnico competente in acustica

Christian Bandini

Provincia di Ravenna

Provvedimento n. 665 del 20/12/2005

ENTECA n. 6031

Il tecnico competente in acustica

Stefania Ciani

Provincia di Ravenna

Provvedimento n. 629 del 13/10/2004

ENTECA n. 5519

Il tecnico competente in acustica

Micaela Montesi

Provincia di Ravenna

Provvedimento n. 664 del 20/12/2005

ENTECA n. 5518

Il tecnico competente in acustica

Mattia Benamati

ARPAE SAC

Provvedimento n. 290 del 21/01/2017

ENTECA n. 6037



SOMMARIO

1.	OGGETTO.....	3
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E INDIVIDUAZIONE RICETTORI SENSIBILI	3
4.	LIMITI ACUSTICI DI RIFERIMENTO.....	8
5.	RILIEVI FONOMETRICI RUMORE RESIDUO.....	10
5.1.	<i>Data e luogo dei rilievi fonometrici.....</i>	<i>10</i>
5.2.	<i>Strumentazione utilizzata</i>	<i>10</i>
5.3.	<i>Risultati dei rilievi fonometrici</i>	<i>11</i>
6.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO, DEL CANTIER E DELLE SORGENTI SONORE.....	15
6.1.	<i>Descrizione del progetto</i>	<i>15</i>
6.2.	<i>Identificazione delle sorgenti sonore del progetto</i>	<i>19</i>
6.3.	<i>Descrizione del cantiere e delle sorgenti sonore.....</i>	<i>23</i>
7.	ANALISI DELL'IMPATTO ACUSTICO.....	28
7.1.	<i>Calcolo dell'impatto acustico</i>	<i>28</i>
7.2.	<i>Impostazione del modello di calcolo.....</i>	<i>28</i>
7.2.1.	<i>Impianto di progetto.....</i>	<i>28</i>
7.2.2.	<i>Cantiere.....</i>	<i>31</i>
8.	VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE	34
8.1.	<i>Considerazioni sul rumore residuo e calcolo del rumore ambientale</i>	<i>34</i>
8.2.	<i>Limiti di immissione assoluti</i>	<i>34</i>
8.3.	<i>Limiti di immissione differenziali.....</i>	<i>35</i>
8.4.	<i>Cantiere fase 2.....</i>	<i>37</i>
9.	CONCLUSIONI	38
10.	ALLEGATI.....	39
10.1.	<i>Certificati di taratura della strumentazione</i>	<i>39</i>



1. OGGETTO

Il presente documento analizza l'impatto acustico generato dal progetto di un nuovo impianto agrivoltaico, denominato "Biancolina" con potenza di immissione in rete pari a 8,75 MW e potenza di picco pari a 9,98 MWp, da realizzarsi nel comune di San Giovanni in Persiceto BO. In data 20 febbraio 2024 è stato eseguito un sopralluogo presso l'area in esame al fine di caratterizzare il clima acustico dell'area.

Il committente ha fornito indicazioni in merito al layout, allo schema impiantistico ed alle sorgenti sonore relative dal progetto in esame.

L'impatto acustico dello stabilimento è valutato mediante software previsionale Sound Plan 9.0.

I risultati sono stati confrontati con i limiti di legge previsti in materia di acustica ambientale stabiliti dalla zonizzazione acustica comunale.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La legislazione in materia di inquinamento acustico è regolamentata principalmente da:

- ❖ *Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/1995;*
- ❖ *D.P.C.M. del 01/03/1991 "Limiti massimi d'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" ;*
- ❖ *D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";*
- ❖ *L.R. n. 15 del 09/05/01 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";*
- ❖ *D.G.R. n. 673/2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione di clima acustico ai sensi della L.R. n. 15 del 09/05/2001";*
- ❖ *Norma UNI 11143-5:2005 - Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 5: Rumore da insediamenti produttivi (industriali e artigianali).*

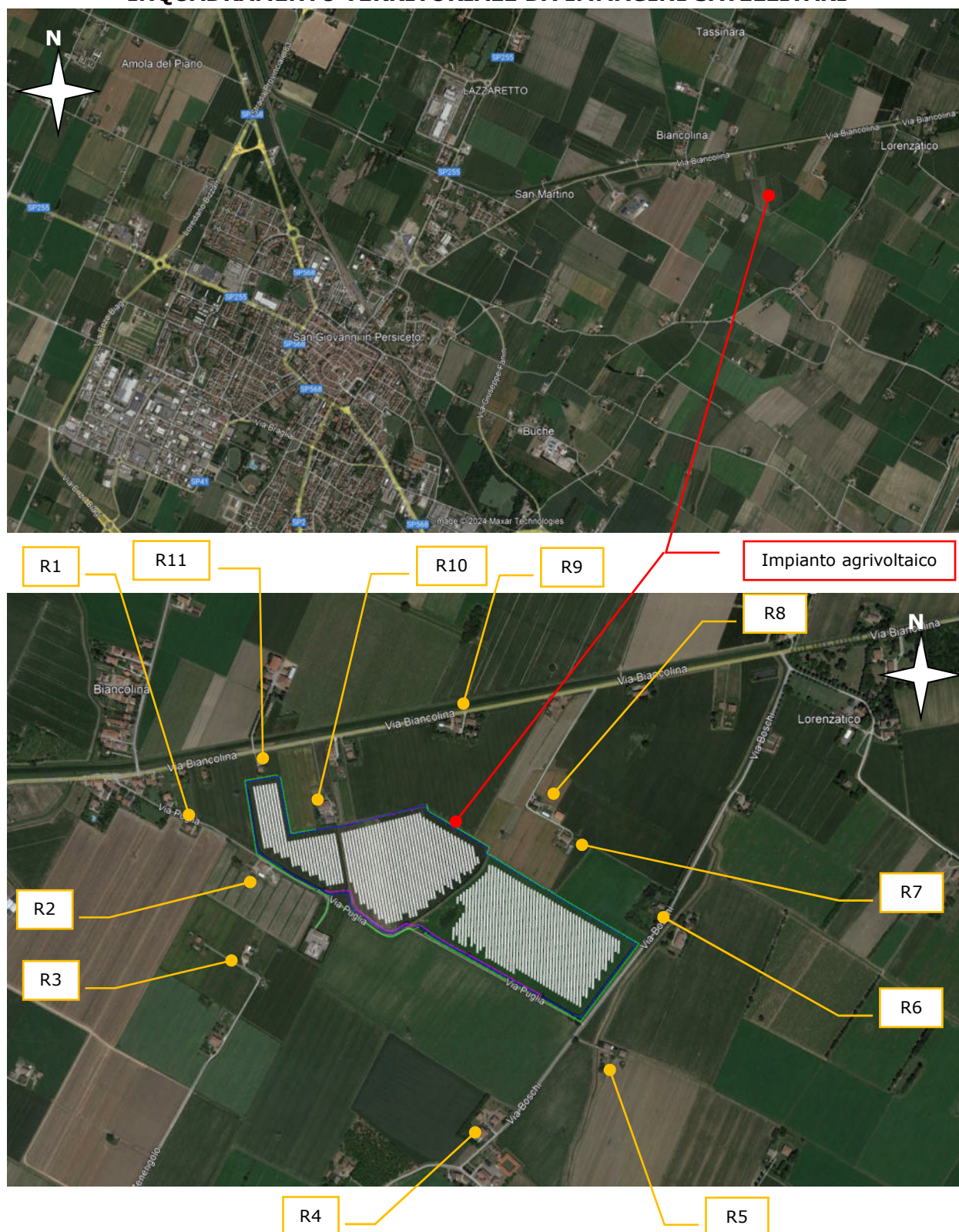
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E INDIVIDUAZIONE RICETTORI SENSIBILI

Il progetto verrà realizzato a San Giovanni in Persiceto all'interno di un area agricola.

Si riportano alcune immagini satellitari che inquadrano l'area in esame (fonte Google Earth).








INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA IMMAGINI SATELLITARI



Nella tabella successiva si riportano le immagini dei ricettori, la tipologia di edificio e la distanza dello stabilimento in esame.





Ricettore	Destinazione	Distanza (m)	Foto
R1	Civile abitazione	140 (dal confine di impianto)	
R2	Civile abitazione	15 (dal confine di impianto)	
R3	Civile abitazione	215 (dal confine di impianto)	
R4	Civile abitazione	310 (dal confine di impianto)	
R5	Civile abitazione	75 (dal confine di impianto)	



Ricettore	Destinazione	Distanza (m)	Foto
R6	Edificio rurale diroccato	110 (dal confine di impianto)	
R7	Civile abitazione	120 (dal confine di impianto)	
R8	Civile abitazione	145 (dal confine di impianto)	
R9	Civile abitazione	190 (dal confine di impianto)	



Ricettore	Destinazione	Distanza (m)	Foto
R10	Civile abitazione	40 (dal confine di impianto)	
R11	Civile abitazione	15 (dal confine di impianto)	

L'area è caratterizzata dalle seguenti sorgenti sonore, oltre al progetto in esame:

- **Attività agricole;**
- **Via Biancolina:** infrastruttura stradale dotata di traffico di media intensità concentrato nel periodo diurno.

Il clima acustico dell'area è stato caratterizzato mediante i rilievi fonometrici riportato al par.5



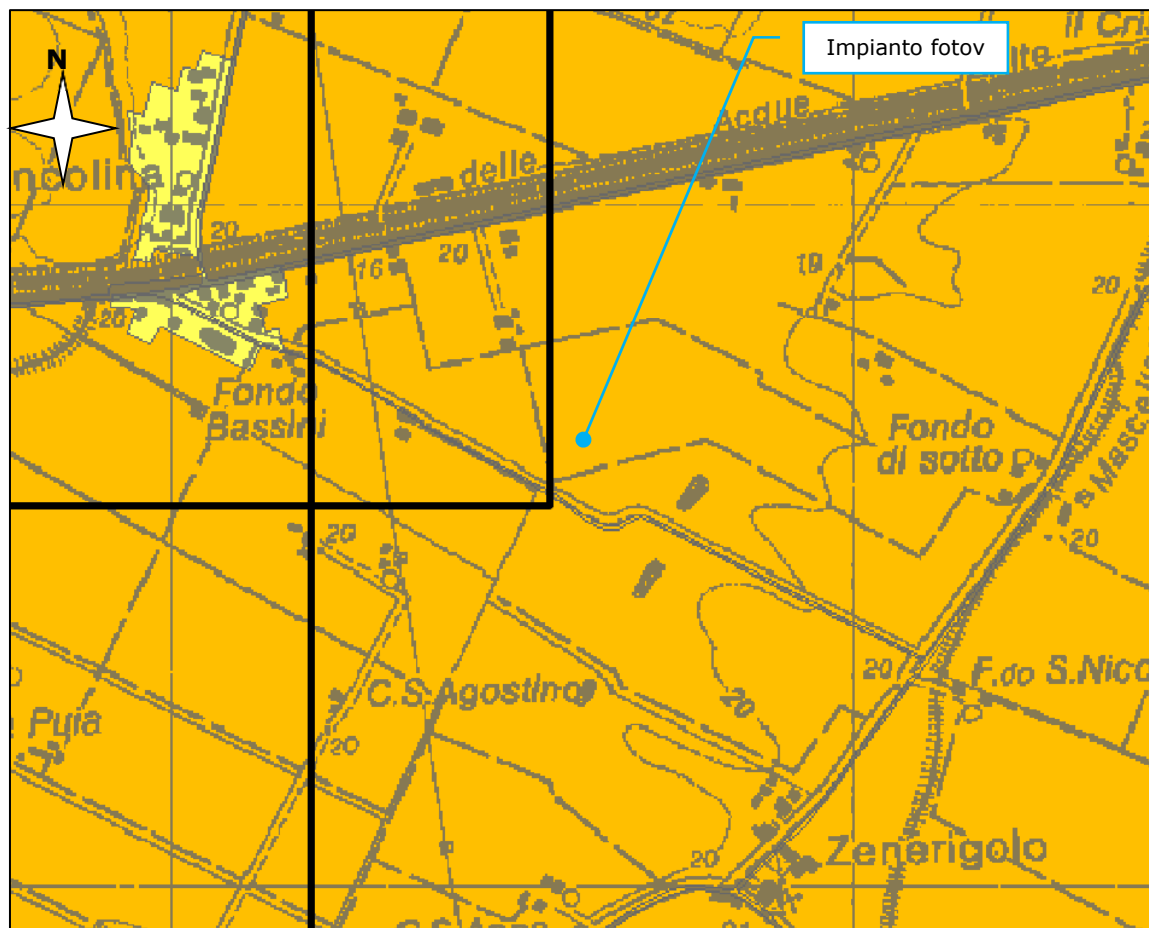
4. LIMITI ACUSTICI DI RIFERIMENTO

Il Comune di San Giovanni in Persiceto con Delibera di Consiglio Comunale n. 38/39 del 7 aprile 2011 ha approvato il Piano di classificazione acustica comunale ai sensi della Legge Regionale 9 maggio 2001 n. 15, art. 3.

Lo stabilimento e tutti i ricettori sono ascritti alla Classe III, i cui limiti di emissione sono pari a 60 dBA in periodo diurno e 50 dBA in periodo notturno.

Si riporta l'estratto della zonizzazione per l'area in esame.

ESTRATTO DEL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA



LEGENDA

Classificazione acustica Stato di fatto

- Classe I (50-40 dBA)
- Classe II (55-45 dBA)
- Classe III (60-50 dBA)
- Classe IV (65-55 dBA)
- Classe V (70-60 dBA)

Stato di progetto

- Classe I (50-40 dBA)
- Classe II (55-45 dBA)
- Classe III (60-50 dBA)
- Classe IV (65-55 dBA)
- Classe V (70-60 dBA)

Fasce di pertinenza acustica infrastrutture stradali - DPR 142/04

Strade tipo Ca, Cb

- Fascia A (70-60 dBA)
- Fascia B (65-55 dBA)

Strade di progetto tipo C1

- Fascia (65-55 dBA)

Fasce di pertinenza acustica infrastrutture ferroviarie - DPR 459/98

- Fascia A (70-60 dBA)
- Fascia B (65-55 dBA)

- Ambiti di trasformazione PSC



In corrispondenza dei ricettori sensibili è necessario verificare anche il **limite di immissione differenziale**, descritto nella "legge quadro sull'inquinamento acustico" n. 447 del 26/10/95 come "differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo".

Nel D.M. del 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" si leggono le seguenti definizioni:

- Livello di rumore ambientale: "livello continuo equivalente....prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo".
- Livello di rumore residuo: "livello continuo equivalente...che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante".

I valori limite sono invece stabiliti nel D.P.C.M. 14/11/97:

Articolo 4 - Valori limite differenziali di immissione

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile: 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 del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Valori limite differenziali di immissione	Limite diurno - Leq (A)	Limite notturno - Leq (A)
	5	3

In merito alle attività di cantiere si prende a riferimento a quanto riportato nella Delibera Regionale n.1197 del 21/09/2020 "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".

In particolare, si riporta di seguito un estratto dell'art. 3 "Cantieri temporanei o mobili".

3. CANTIERI TEMPORANEI O MOBILI

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.

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 $L_{Aeq} = 70$ dB(A), con tempo di misura $T_M \geq 10$ 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 $TM \geq 10$ 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.

5. RILIEVI FONOMETRICI RUMORE RESIDUO

5.1. Data e luogo dei rilievi fonometrici

Nella giornata del 20 febbraio 2024 sono stati eseguiti alcuni rilievi fonometrici in prossimità dei ricettori sensibili al fine di valutare il rumore residuo dell'area.

Il fonometro è stato posizionato in entrambi i casi su tripode con microfono all'altezza di 4 m da terra.

Nelle immagini seguenti sono riportate le postazioni di misura.



Al momento dei rilievi le condizioni atmosferiche erano conformi a quanto indicato dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16/03/1998 (Allegato B - punto 6).

5.2. Strumentazione utilizzata

I rilievi fonometrici sono stati effettuati con fonometro integratore di precisione Larson Davis modello 831 con capsula microfonica PRM831 S/N 046465.

La verifica della calibrazione è stata effettuata all'inizio ed alla fine delle determinazioni con calibratore Larson Davis modello CAL 200 (94.0 SPL).

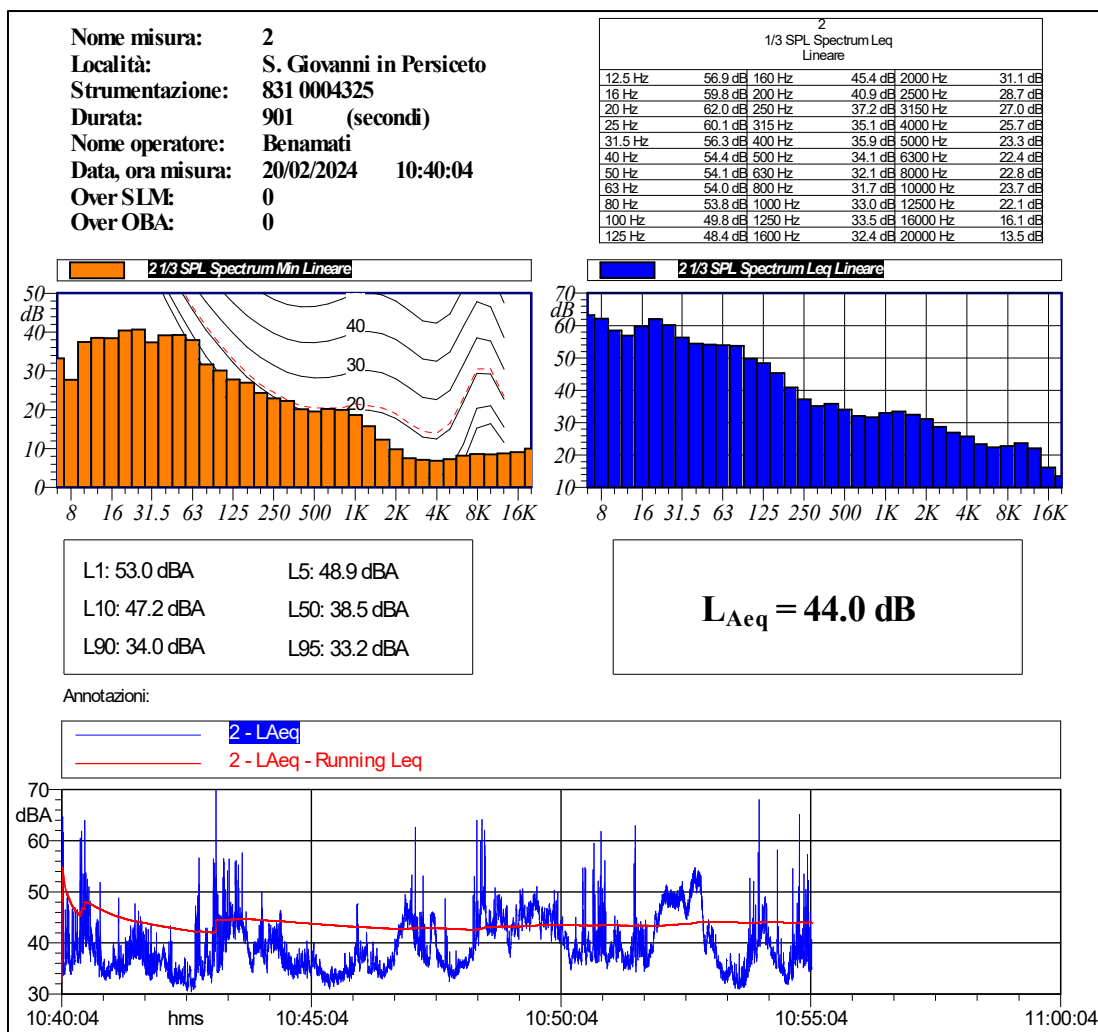


La strumentazione citata e le modalità di calibrazione e di misura, sono conformi a quanto citato dal Decreto Ministeriale del 16/03/98 art. 2. I certificati di taratura sono riportati nell'allegato 10.1.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati dal tecnico competente in acustica Dott. Mattia Benamati.

5.3. Risultati dei rilievi fonometrici

POSTAZIONE P1



Il rilievo è stato eseguito in prossimità del ricettore R2.

Durante il rilievo il rumore era generato dai transiti stradali su via Biancolina, da attività agricole in lontananza e dal passaggio, sempre in lontananza, di aerei ed elicotteri.

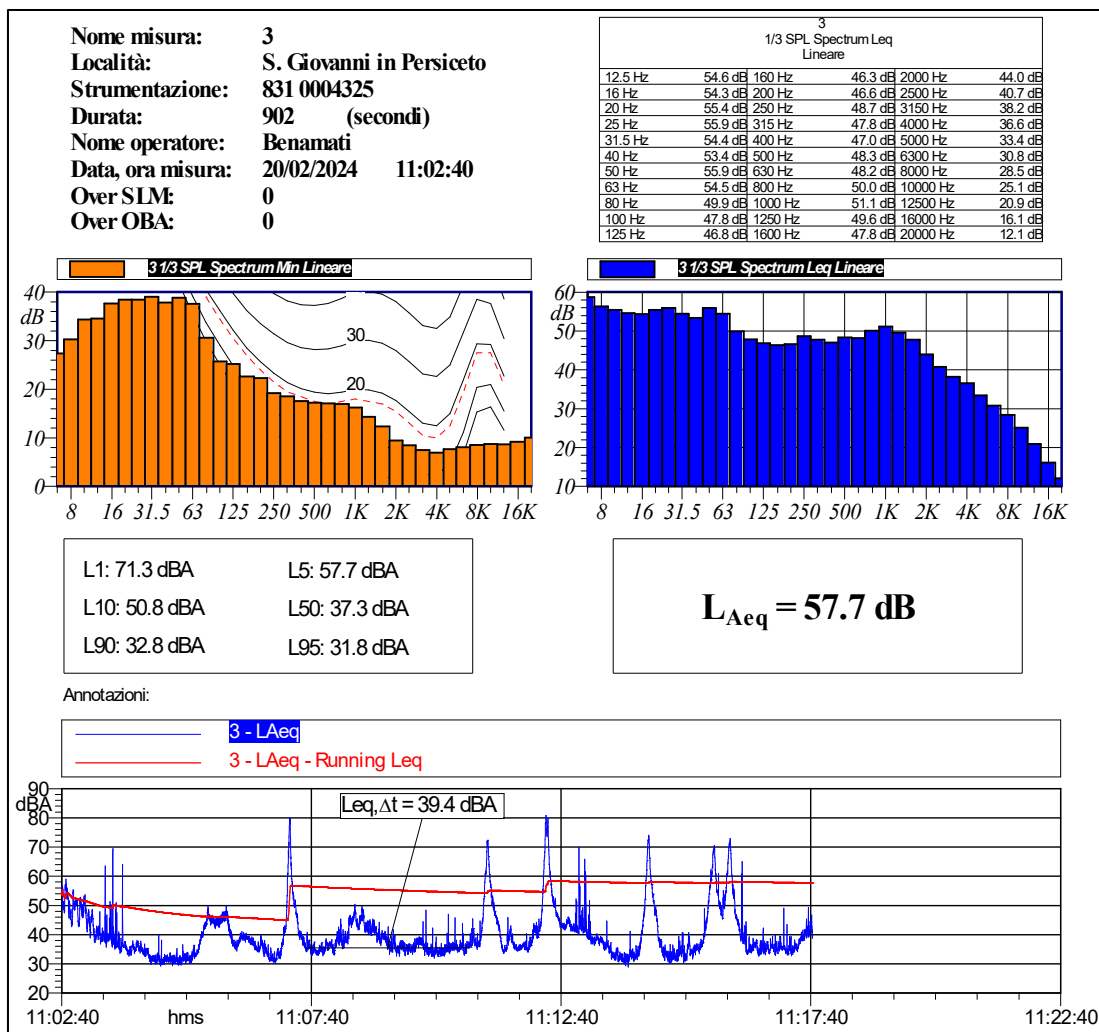
Il livello equivalente dell'intero rilievo è pari a 44,0 dBA.

Tale rilievo (leq pari a 44,0 dBA) verrà utilizzato come rumore residuo per i ricettori R1, R2 ed R3.

Non sono presenti componenti tonali.



POSTAZIONE P2



Il rilievo è stato eseguito in prossimità del ricettore R5.

Durante il rilievo il rumore era principalmente generato dai transiti veicolari su via Boschi; in assenza dei transiti il livello equivalente è pari a 39,4 dBA

Il livello equivalente dell'intero rilievo è pari a 57,7 dBA.

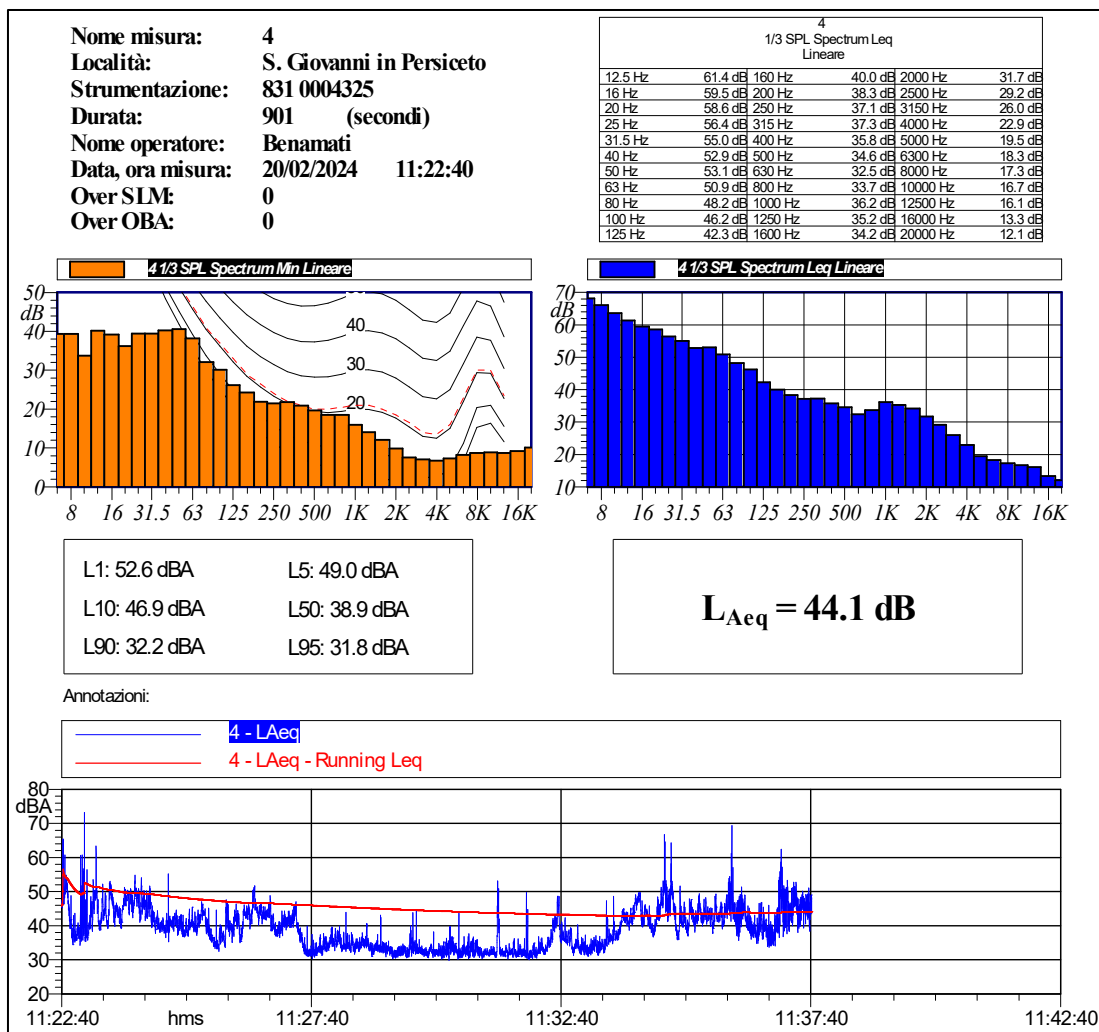
Tale rilievo verrà utilizzato come rumore residuo per i ricettori R4, R5 ed R6.

Essendo tali ricettori all'interno della fascia di pertinenza dell'infrastruttura stradale via Boschi, verrà utilizzato il livello equivalente dell'intervallo selezionato, pari a 39,4 dBA.

Non sono presenti componenti tonali.



POSTAZIONE P3



Il rilievo è stato eseguito in prossimità del ricevitore R8.

Durante il rilievo il rumore era generato dai transiti stradali su via Biancolina, da attività agricole in lontananza e dal passaggio, sempre in lontananza, di aerei ed elicotteri.

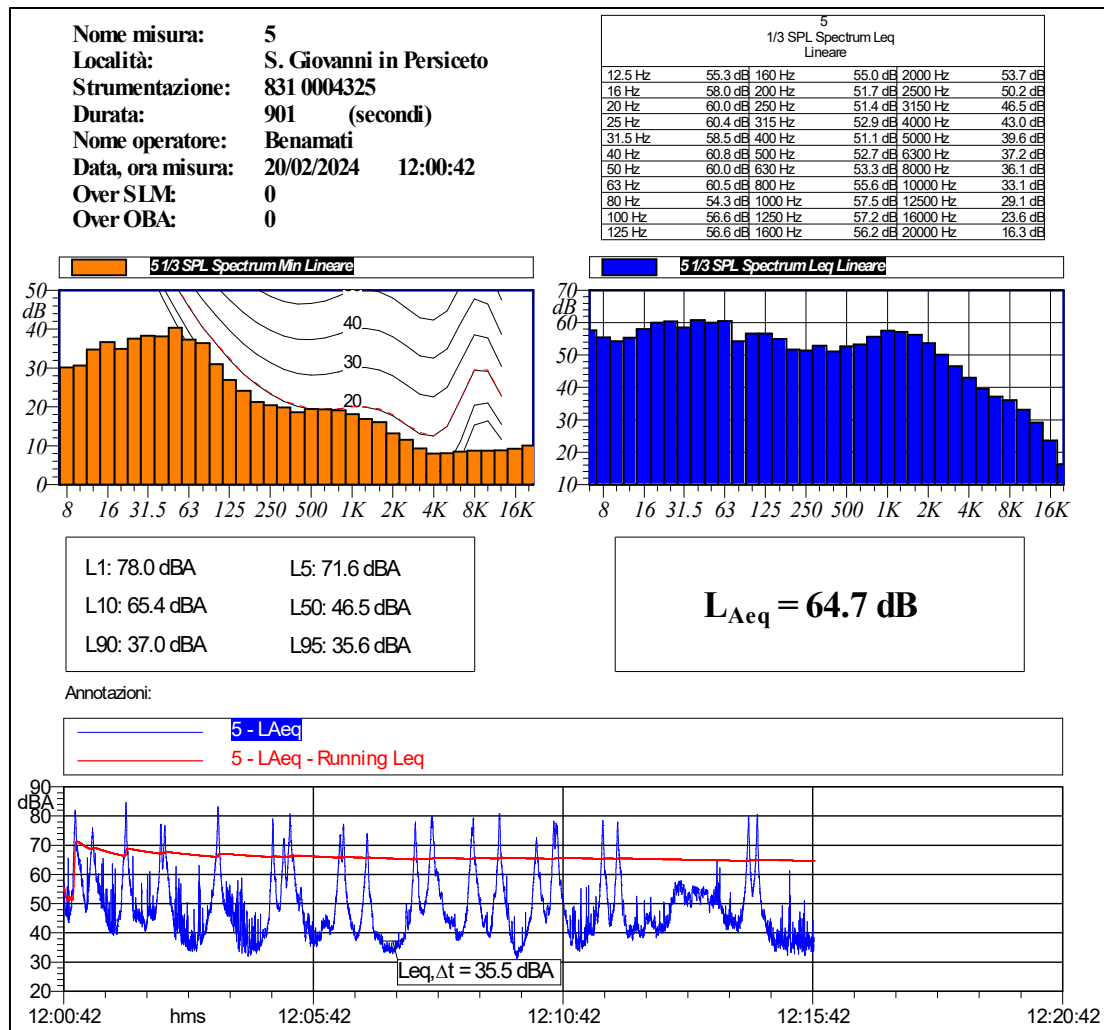
Il livello equivalente dell'intero rilievo è pari a 44,1 dBA.

Tale rilievo (leq pari a 44,1 dBA) verrà utilizzato come rumore residuo per i ricevitori R7, R8 ed R10.

Non sono presenti componenti tonali.



POSTAZIONE P4



Il rilievo è stato eseguito in prossimità del ricettore R11.

Durante il rilievo il rumore era principalmente generato dai transiti veicolari su via Biancolina; in assenza dei transiti il livello equivalente è pari a 35,5 dBA

Il livello equivalente dell'intero rilievo è pari a 64,7 dBA.

Tale rilievo verrà utilizzato come rumore residuo per i ricettori R9 ed R11.

Essendo tali ricettori all'interno della fascia di pertinenza dell'infrastruttura stradale via Biancolina, verrà utilizzato il livello equivalente dell'intervallo selezionato, pari a 35,5 dBA.

Non sono presenti componenti tonali.



6. DESCRIZIONE DEL PROGETTO, DEL CANTIER E DELLE SORGENTI SONORE

6.1. Descrizione del progetto

Si riporta di seguito un estratto della descrizione del progetto. Per la descrizione completa si rimanda alla relazione tecnica generale.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "Biancolina" e delle relative opere di connessione, provvisto di inseguitori mono-assiali, con potenza di immissione in rete pari a 8,75 MW, potenza di picco pari a 9,98 MWp, da ubicarsi nel Comune di San Giovanni in Persiceto (BO).

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO

L'impianto agrivoltaico denominato "Biancolina", del tipo "grid-connected", sarà dotato di inseguitori mono-assiali posizionati in parte nella direzione N-S e in parte con un azimuth pari a 12°.

La potenza di picco pari a 9.975 kWp sarà ottenuta mediante l'utilizzo di n° 15.960 moduli fotovoltaici di tipo monocristallino-bifacciale ad alta efficienza con potenza di 625 Wp ciascuno, raggruppati in strutture monoassiali "tracker" di tipo "1P" così distribuite:

- N° 38 strutture di tipo 1x12 costituite da 12 moduli fv;*
- N° 69 strutture di tipo 1x24 costituite da 24 moduli fv;*
- N° 29 strutture di tipo 1x48 costituite da 48 moduli fv;*
- N° 173 strutture di tipo 1x72 costituite da 72 moduli fv;*

Complessivamente l'impianto agrivoltaico "Biancolina" sarà costituito da 665 stringhe.

L'impianto in progetto prevede:

- 1. Area di impianto. Tale area costituisce l'area utile al fine dell'installazione dei moduli fotovoltaici, delle apparecchiature elettriche (inverter, trasformatori e quadri) ed i rispettivi collegamenti in bassa e media tensione. Ciascuna area di impianto sarà circoscritta dalla recinzione perimetrale ed accessibile mediante tre cancelli di accesso. L'impianto denominato "Biancolina" è costituito da una sola area di impianto di dimensioni pari a 189.626 mq.*
- 2. Viabilità di impianto. Al fine di consentire un rapido ed agevole accesso all'impianto di produzione verranno sfruttate le viabilità esistenti ed opportune strade di collegamento su terreno saldo. L'area di impianto sarà inoltre dotata di una viabilità perimetrale in terra battuta da impiegarsi per attività di posa, manutenzione delle strutture e per il normale svolgimento dell'attività agricola. La viabilità di collegamento e perimetrale in progetto è evidente all'interno dell'elaborato "BNCPDOT04-00 - Planimetria Ortofoto".*
- 3. Cavidotto e opere connesse. La realizzazione dei collegamenti in bassa tensione all'interno dell'area di impianto avverrà mediante la realizzazione di apposite trincee distribuite lungo tutta l'area di impianto, prevedendo cavidotti interrati ad una profondità di 0,8 metri dal piano di campagna. Il collegamento dell'area di impianto con la rete elettrica di distribuzione avverrà tramite la realizzazione di cavidotto interrato operante alla tensione nominale di 15 kV, interessante prevalentemente la viabilità pubblica esistente.*
- 4. Attività agricola. Nell'area d'impianto verrà garantita la continuità dell'attività agricola preesistente attraverso la massima integrazione possibile tra le coltivazioni e le strutture fotovoltaiche.*
- 5. Mitigazione perimetrale. È prevista una fascia di mitigazione perimetrale avente una larghezza variabile tra i 2 m ed i 5 m.*



IMPIANTI ELETTRICI

Il sistema elettrico dell'impianto fotovoltaico sarà composto dai seguenti elementi principali:

- N° 15.960 moduli fotovoltaici bifacciali da 625 Wp/cd.;
- N° 4 cabine di trasformazione MT/BT, comprensive di quadri generali di bassa tensione, trasformatori MT/BT e quadro elettrico di media tensione da 2.500 kVA;
- N° 28 inverter di stringa con potenza nominale pari a 200 kVA ai sensi della norma CEI 0-16;
- N° 13 inverter di stringa con potenza nominale pari a 300 kVA ai sensi della norma CEI 0-16;
- Collegamenti elettrici in BT;
- Collegamenti elettrici in MT;
- Cabina utente e cabina di consegna;
- Cabina di raccolta della produzione, contenente sistemi di misura e controllo.

CARATTERISTICHE MODULI FOTOVOLTAICI

Per l'impianto fotovoltaico descritto si prevede l'impiego di moduli fotovoltaici N-type, che consentono il raggiungimento di una maggiore efficienza rispetto alle più comuni celle P-type. I moduli fotovoltaici utilizzati sono di tipo bifacciale, in quanto costituiti da materiali fotosensibili su entrambi i suoi lati: Il lato anteriore è rivolto verso il sole, mentre quello posteriore riceve la luce riflessa sulle superfici adiacenti.

I moduli fotovoltaici dell'impianto in esame sono scelti in modo tale da avere un fattore di riflettività basso. Inoltre, sono di tipo monocristallino e quindi di colore scuro il che fa sì che l'effetto lago venga mitigato ulteriormente. L'utilizzo di moduli fotovoltaici dotati di un caratteristico rivestimento antiriflesso (AR) è sufficiente di per sé ad annullare quasi completamente il fenomeno di riflettanza di luce solare e a limitare il cosiddetto "effetto lago". Con "effetto lago" si intende il fenomeno di riflessione dei pannelli fotovoltaici associato alla loro continuità cromatica; ciò può confondere, in teoria, l'avifauna che considera l'impianto fotovoltaico un corpo idrico.

CARATTERISTICHE DEGLI INVERTER DI STRINGA E DEI TRASFORMATORI MT/BT

Per il progetto in esame è prevista l'installazione di n° 13 "string inverters" con potenza nominale pari a 300 kVA e n° 28 "string inverters" con potenza nominale pari a 200 kVA, necessari per la trasformazione da corrente continua in uscita dai moduli fotovoltaici a corrente alternata necessaria per l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dal campo. Tali inverter saranno ubicati in apposite strutture di sostegno metalliche posti nelle immediate vicinanze delle strutture di sostegno dei moduli e protetti dagli agenti atmosferici da una tettoia. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature devono quindi essere compatibili con quelli del campo fotovoltaico a cui è connesso, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita devono essere compatibili con quelli della rete del distributore alla quale vengono connessi. Sono riportate di seguito le caratteristiche di massima degli string inverter preliminarmente scelti per il progetto:

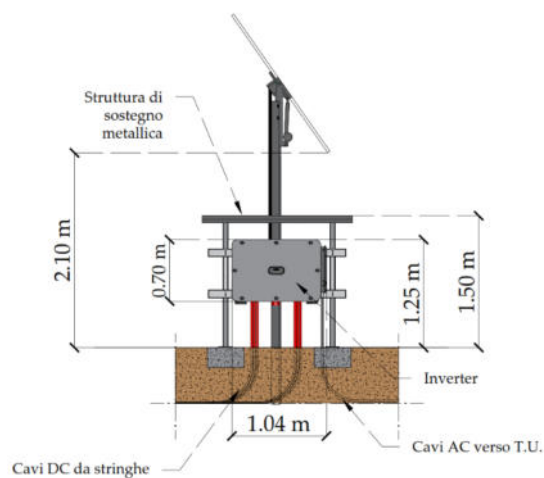
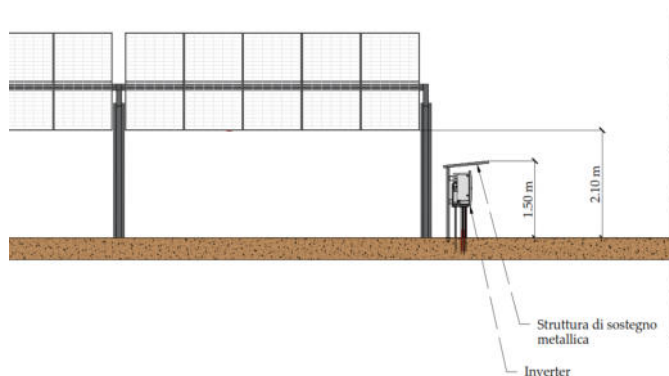
Dati Generali Inverter	SUN2000-200KTL-H2
Dimensioni (W / H / D)	1035 / 700 / 365 mm
Peso	< 86 kg/cadauno
Temperatura di utilizzo	Da -25 a + 60 °C
Rendimento (max / europeo)	99% / 98.8%
Grado di protezione dell'elettronica	IP66
Campo di Tensione Uscita - CA	800 V, 3L/PE
Max Tensione fotovoltaica in ingresso - CC	1500 V



Dati Generali Inverter	SUN2000-200KTL-H2
Numero di MPPT trackers	9
Numero max di input	18
Potenza CA max in uscita alla rete (CEI 016)	200 kW
Potenza nominale in uscita	225 kW
Massima corrente in uscita - AC	155.5 A
Campo di Tensione MPP(T) ($V_{min} - V_{max}$)	500~1500 V

Dati Generali Inverter	SUN2000-200KTL-H2
Dimensioni (W / H / D)	1048 / 732 / 395 mm
Peso	< 112 kg/cadauno
Temperatura di utilizzo	Da -25 a + 60 °C
Rendimento (max / europeo)	99% / 98.8%
Grado di protezione dell'elettronica	IP66
Campo di Tensione Uscita - CA	800 V, 3L/PE
Max Tensione fotovoltaica in ingresso - CC	1500 V
Numero di MPPT trackers	6
Numero max di input	4 / 5 / 5 / 4 / 5 / 5
Potenza CA max in uscita alla rete (CEI 016)	300 kW
Potenza nominale in uscita	300 kW
Massima corrente in uscita - AC	238.2 A
Campo di Tensione MPP(T) ($V_{min} - V_{max}$)	500~1500 V

Per l'impianto in progetto si è scelto di posizionare gli string inverter su una struttura di sostegno metallica posta in prossimità della fila dei tracker su cui sono posizionati i moduli fotovoltaici. Il collegamento in bassa tensione tra i moduli fotovoltaici e gli inverter sarà effettuato mediante cavi direttamente interrati nel terreno.





Il trasformatore MT / BT in progetto invece caratterizzato dalle seguenti specifiche tecniche:

Potenza nominale	2500 kVA
Tensione nominale	Da 0.8 kV a 15 kV
Fase	Trifase
Gruppo vettoriale	Dy11
Raffreddamento	ONAN
Perdite a vuoto	1.58 kW
Perdite a 75° C in carico	18.5 kW
Frequenza	50 Hz

Attualmente si prevede l'installazione di n° 4 trasformatori MT/BT ad olio di potenza nominale pari a 2.500 kVA. Ciascun trasformatore sarà dotato di un apposito quadro elettrico di media e bassa tensione e di tutte le protezioni necessarie. Essendo il modello scelto di trasformatore di tipo "ad olio", le opere elettriche in progetto ricadono nel campo di applicazione del D.P.R. 151/2011; pertanto sarà richiesto specifico nulla osta ai Vigili del fuoco ed è stata predisposta la posa di una vasca di contenimento dell'olio opportunamente dimensionata alla base della cabina di trasformazione, al fine di contenere l'eventuale fuoriuscita dell'olio del trasformatore ed impedendone la dispersione nell'ambiente circostante.

LAYOUT IMPIANTO



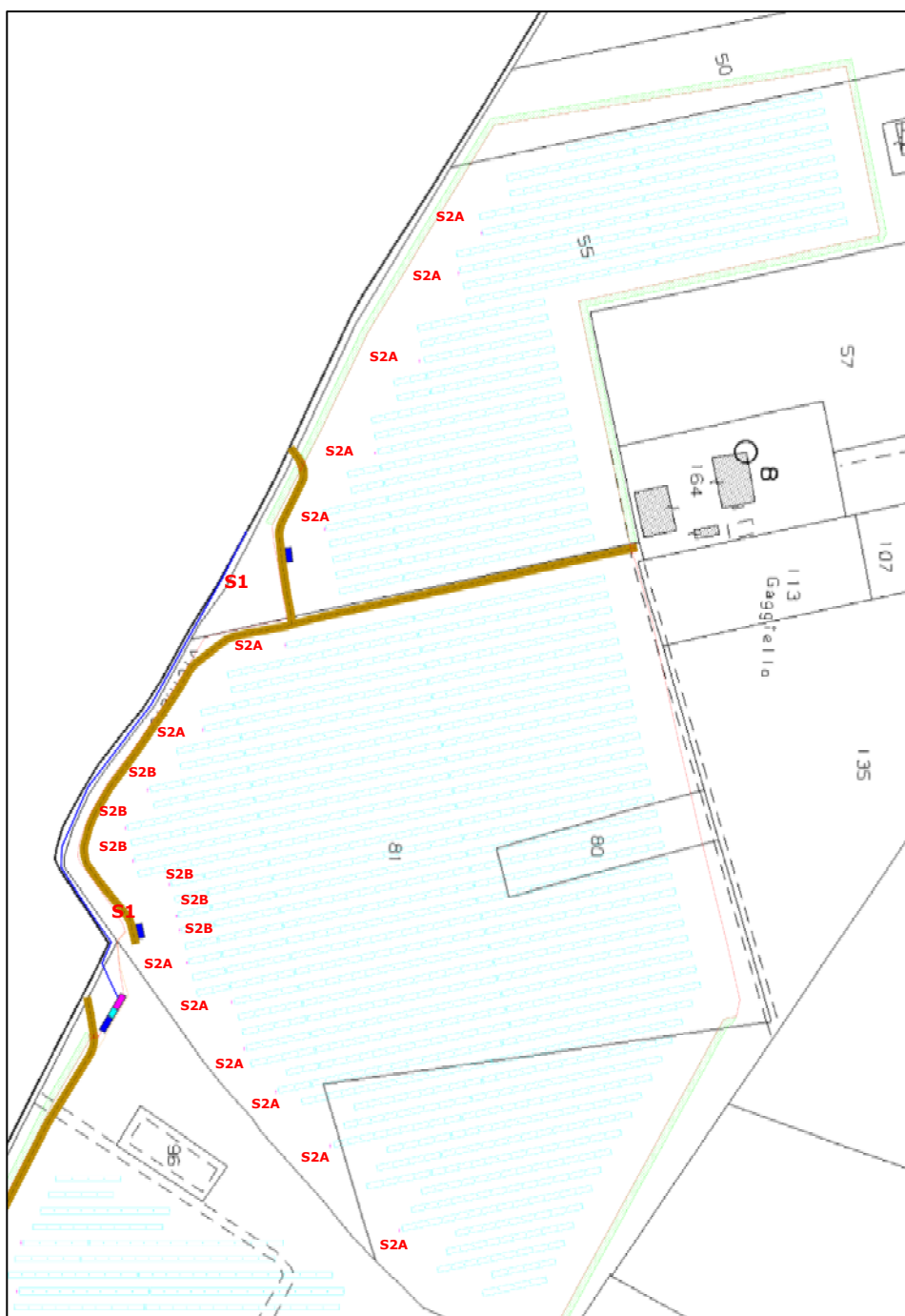


6.2. Identificazione delle sorgenti sonore del progetto

Analizzando la descrizione del processo e le informazioni ottenute dai tecnici aziendali, si è dedotto che dal punto di vista acustico, il progetto prevede l'installazione delle seguenti sorgenti sonore:

- **S1** – Trasformatore da 2.500 kVA (n.4 in totale). Funzionamento: esclusivamente diurno.
- **S2A** – Inverter di stringa da 300 kW (n.13 in totale). Funzionamento: esclusivamente diurno;
- **S2B** – Inverter di stringa da 200 kW (n.28 in totale). Funzionamento: esclusivamente diurno;

Si riporta di seguito la planimetria di progetto (divisa in due per comodità) con l'ubicazione delle sorgenti identificate e la descrizione delle stesse.





Si riporta ora la descrizione delle sorgenti sonore sopra elencate.



S1 – TRASFORMATORI

Il progetto prevede l'installazione di n.4 trasformatore da 2500 kVA all'interno di altrettante cabine ed il rumore generato dalle sorgenti fuoriuscirà dalle griglie di aerazione.

Si riporta di seguito il dettaglio di tale cabina e la scheda tecnica di trasformatori tipo.

SCHEDA TECNICA TRASFORMATORE

DA 100 A 3150 KVA 17,5 24 KV
PERDITE A₀ - A_k IN ACCORDO
CEI EN 505411

Green
efficiency

IN RESINA

TR-PA

POTENZA NOMINALE kVA		100	160	250	400	630	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150
PERDITE A VUOTO	W	280	350	520	750	1.100	1.300	1.550	1.800	2.200	2.600	3.100	3.800
PERDITE A CARICO A 75 °C	W	1.575	2.275	2.975	3.950	6.200	7.000	7.875	9.625	11.375	14.000	16.625	19.250
PERDITE A CARICO A 120 °C	W	1.800	2.600	3.400	4.500	7.100	8.000	9.000	11.000	13.000	16.000	19.000	22.000
CORRENTE A VUOTO I ₀	%	1	0,9	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4
TENSIONE DI C.T.O. C.T.O. V _{cc}	%	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
CORRENTE DI INSERZIONE I _{E/N}		11,5	10,5	10,00	9,5	9,5	9	9	8,5	8,5	8	8	7,5
RENDIMENTO A 75°C													
COSφ 1 CARICO 100%	%	98,15	98,36	98,60	98,83	98,84	98,96	99,06	99,09	99,15	99,17	99,21	99,27
COSφ 1 CARICO 75%	%	98,45	98,65	98,83	99,01	99,03	99,13	99,20	99,23	99,28	99,30	99,34	99,38
COSφ 0,9 CARICO 100%	%	97,90	98,14	98,41	98,67	98,68	98,82	98,93	98,96	99,04	99,06	99,10	99,17
COSφ 0,9 CARICO 75%	%	98,25	98,47	98,68	98,88	98,90	99,01	99,10	99,13	99,19	99,21	99,25	99,30
CADUTA DI TENSIONE A 75°C													
COSφ 1 CARICO 100%	%	1,74	1,59	1,36	1,16	1,16	1,05	0,96	0,95	0,89	0,88	0,84	0,79
COSφ 0,9 CARICO 100%	%	4,04	3,93	3,75	3,59	3,59	3,5	3,43	3,41	3,36	3,36	3,33	3,28
RUMORE													
POT. ACUSTICA (L _{wa})	dB(A)	51	54	57	60	62	64	65	67	68	70	71	74

DIMENSIONI E PESI (INDICATIVI)

Senza Box protezione IP 00


Con Box protezione IP 31

La sorgente S1 genera un livello di potenza sonora pari a 71 dBA.



S2 – INVERTER DI STRINGA

In totale saranno installati n.13 inverter di stringa da 300 kW (sorgente S2A) e di n.28 inverter di stringa da 200 kW (sorgente S2B), di cui si riporta di seguito una scheda tecnica tipo.



Noise Level of SUN2000 Inverter and LUNA2000 Energy Storage System 1




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

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

Revision History
Version 1.0 June 2021 – Initial release

Applicable products and models
Listed in the table below.

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

Inverter type	Noise level	Equivalent environment
SUN2000L-2~5KTL	<=25 dB (Typical Condition)	 Library level/ Whisper in the ear
SUN2000-2~5KTL-L0	<=25 dB (Typical Condition)	
SUN2000-2~6KTL-L1	<=29 dB (Typical Condition)	
SUN2000-3~10KTL-M0/M1	<=29 dB (Typical Condition)	
SUN2000-12~20KTL-M0/M2	<=29 dB (Typical Condition)	
LUNA2000-5/10/15-S0	<=29 dB (Typical Condition)*	 Office level/ Normal discussion
SUN2000-30, 36, 40KTL-M3	<=50 dB (Typical Condition)	
SUN2000-33KTL-A, 36KTL	<=55 dB (Typical Condition)	
SUN2000-50/60KTL-M0	<=55 dB (Typical Condition)	
SUN2000-100/105KTL-H1	<=55 dB (Typical Condition)	 Factory level/ Loud and noisy talk
SUN2000-50KTL-M3	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-100KTL-M1	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-115KTL-M2	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-185KTL-H1	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-200KTL-H2/H3	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-215KTL-H0/H3	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-250KTL-H3	<=75 dB (Typical Condition)	
SUN2000-280KTL-H0	<=75 dB (Typical Condition)	
SUN2000-300KTL-H0	<=75 dB (Typical Condition)	
SUN2000-330KTL-H1/H2	<=75 dB (Typical Condition)	

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

La tabella sopra riportata i seguenti livelli di pressione sonora riferiti alla distanza di 1 m:

- Sorgente S2A: 75 dBA;
- Sorgente S2B: 65 dBA.

Tali sorgenti verranno installate a circa 1 m di altezza dal terreno.



6.3. Descrizione del cantiere e delle sorgenti sonore

Si riporta di seguito un riassunto delle principali fasi di cantiere e le relative macchine operatrici:

1. Posa condotta elettrodotto:
 - N.1 escavatore;
2. Scavo fondazione cabine, sistemazione sito e scavo a cielo aperto per posa elettrodotto:
 - N.2 escavatori;
 - N.1 mini escavatore;
 - N.1 rullo compressore;
3. Posa cavi:
 - N.1 macchina battipalo;
 - N.1 autogrù;
4. Preparazione sito per piantumazione;
 - N.1 trattore agricolo.

Oltre alla macchine di cui sopra in cantiere saranno presenti anche autocarri per il trasporto delle materie prime (al massimo 4-5 mezzi contemporanei).

Analizzate la fasi sopra elencate, si ritiene che quella maggiormente impattante sia la n.2 per il numero levato di mezzi d'opera presenti in contemporanea.

Si riportano di seguito alcune schede tecniche di macchine operatrici "tipo" al fine di poter effettuare la stima dell'impatto acustico.



ESCAVATORE

INAIL

 ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 15.002

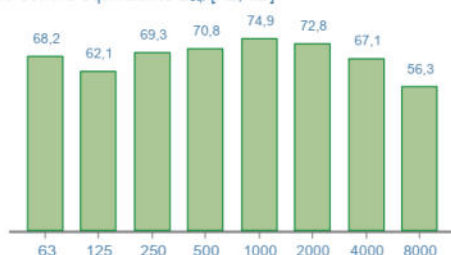
CFS
CENTRO
PER LA FORMAZIONE
E SICUREZZA IN EDILIZIA
della Provincia di Avellino

ESCAVATORE

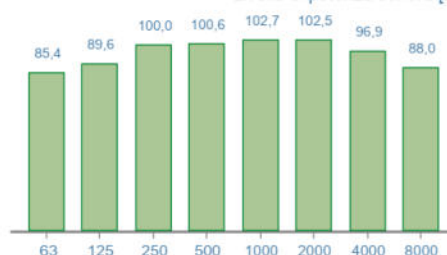
marca	CATERPILLAR		
modello	315MH		
matricola	32M00396		
anno	1997		
data misura	21/05/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	18°C	umidità	48%


RUMORE

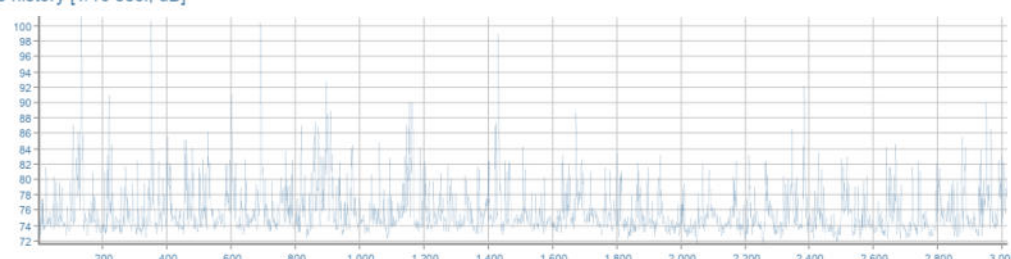
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	79,2 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	15,0 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	119,1 dB (C)	L_{Aeq} - L_{Aeq}	7,2 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	94,2 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	23,9 dB
Livello di potenza sonora	L_w	108,0 dB		

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


Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]


DPI - udito

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

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A



MINI ESCAVATORE

INAIL

 ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

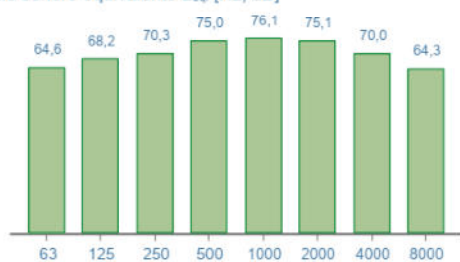
SCHEDA: 15.008
CFS
CENTRO
PER LA FORMAZIONE
E SICUREZZA IN EDILIZIA
della Provincia di Avellino

ESCAVATORE

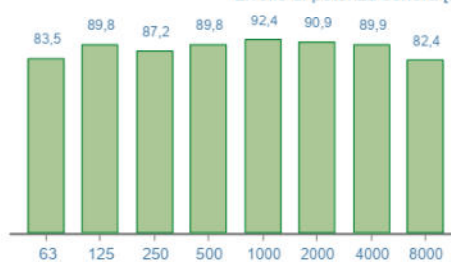
marca	JCB
modello	80302TS
matricola	222209
anno	2012
data misura	28/05/2014
comune	BAIANO
temperatura	16°C
umidità	80%


RUMORE

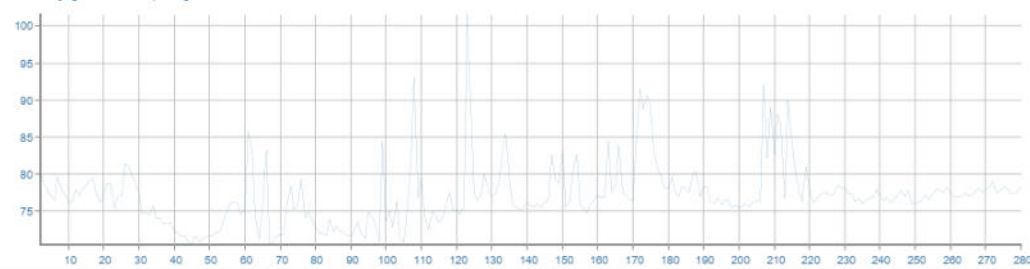
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	81,7 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	13,7 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	120,4 dB (C)	L_{Aeq} - L_{Aeq}	10,9 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	95,4 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	18,3 dB
Livello di potenza sonora	L_w	98,0 dB		

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

Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]


DPI - udito

		MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	21/40 dB	
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	31/40 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti preformati [β=0,30]	SNR		

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A.



RULLO COMPRESSORE

INAIL

 ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

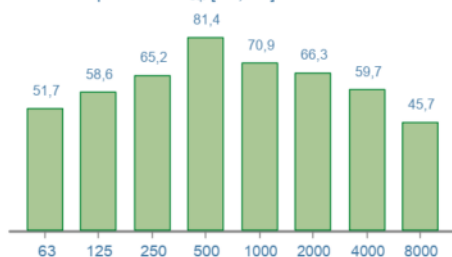
SCHEDA: 47.002


RULLO COMPRESSORE

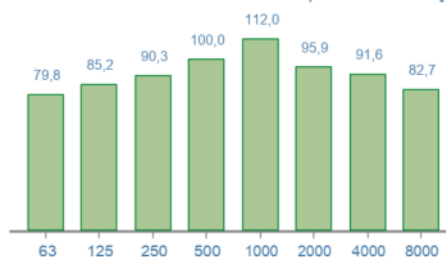
marca	DYNAPAC		
modello	CA302D		
matricola			
anno	2008		
data misura	08/10/2013		
comune	PRATA P.U.		
temperatura	17°C	umidità	70%


RUMORE

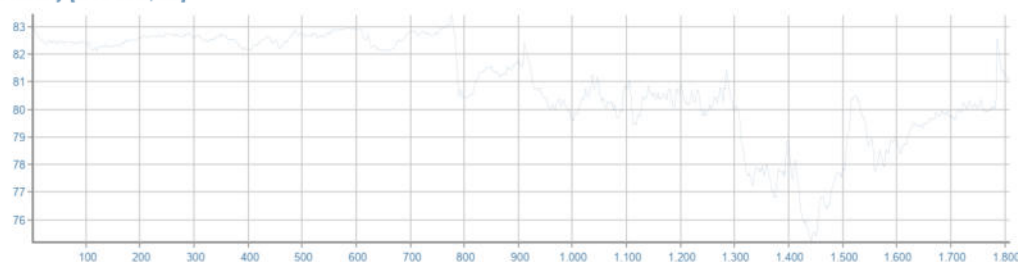
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	82,1 dB (A)	L_{Ceq} - L_{Aeq}	11,6 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	117,5 dB (C)	L_{Aeq} - L_{Aeq}	2,8 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	93,7 dB (C)	L_{ASmax} - L_{ASmin}	11,5 dB
Livello di potenza sonora	L_W	112,4 dB		

 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 [β=0,75]	SNR	20/38 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	27/40 dB	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR		

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A



AUTOCARRO

INAIL

 ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 03.005

CFS
CENTRO
PER LA FORMAZIONE
E SICUREZZA IN EDILIZIA
della Provincia di Avellino

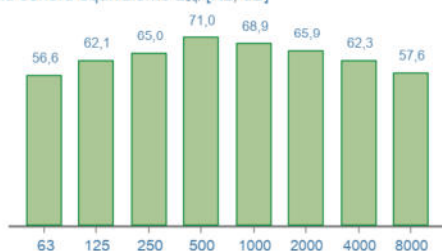
AUTOCARRO

marca	FIAT IVECO		
modello	330-35		
matricola			
anno	1998		
data misura	08/10/2013		
comune	PRATA P.U.		
temperatura	17°C	umidità	70%

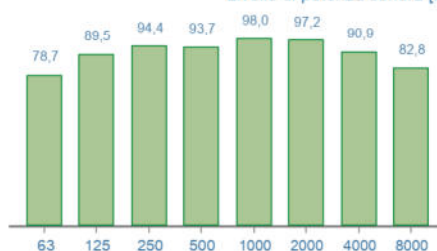


RUMORE

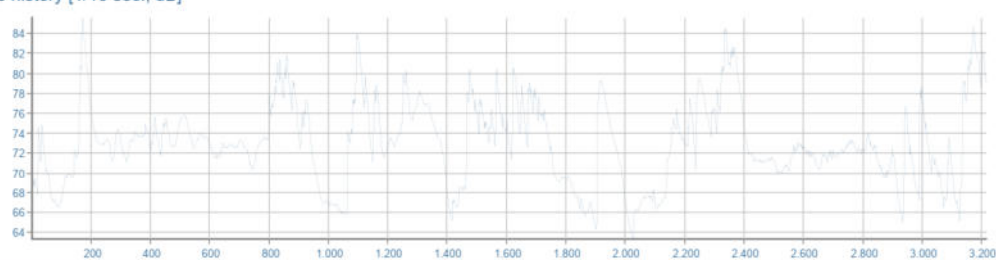
Livello sonoro equivalente	L_{Aeq}	75,0 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	18,5 dB
Livello sonoro di picco	L_{Cpicco}	121,2 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	5,5 dB
Livello sonoro equivalente	L_{Ceq}	93,5 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	22,3 dB
Livello di potenza sonora	L_w	102,8 dB		

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

Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



DPI - udito

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

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A



7. ANALISI DELL'IMPATTO ACUSTICO

7.1. Calcolo dell'impatto acustico

Il modello previsionale Soundplan

L'analisi dell'impatto acustico è stata eseguita con un software previsionale di calcolo.

SoundPlan 9.0 è un software modulare di previsione impatto acustico per interni ed esterni, in grado di trattare rumore industriale, rumore stradale, rumore ferroviario, rumore aereo, dispersione inquinamento atmosferico (metodo di Gauss e metodo di Lagrange).

SoundPlan permette di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente ed orografia complesse e per fare ciò necessita di alcuni dati relativi alle sorgenti sonore, alle caratteristiche orografiche del territorio, agli edifici presenti. Ogni oggetto la cui presenza all'interno dell'area di studio possa influenzare in qualche modo il clima acustico presente deve essere opportunamente identificato.

Solitamente quindi si carica la geometria di base tramite Autocad (formato dxf) e si identifica ogni singolo oggetto attribuendogli specifiche caratteristiche: nel caso di edifici, ad esempio, il programma richiede l'altezza del piano terra e dei piani successivi, il numero di piani, la quota di ogni vertice che costituisce il poligono di base (sia la quota del terreno in quel punto che l'eventuale altezza dell'edificio rispetto al terreno) e le perdite dovute alla riflessione per ciascuna facciata.

E' possibile caratterizzare diversi tipi di sorgente: industriale, stradale, ferroviaria.

Ogni modello scelto per i vari tipi di sorgenti presenta algoritmi propri per il calcolo dell'effetto del suolo, dell'assorbimento e degli altri fenomeni coinvolti. Per quanto riguarda il traffico ferroviario il riferimento è costituito dal modello tedesco Schall-03, ormai riconosciuto come standard a livello internazionale.

Se opportunamente impostato, SoundPlan consente di effettuare calcoli di grande precisione, in quanto è in grado di valutare gli effetti sinergici di tutte le componenti presenti nell'area di studio.

Come dati atmosferici di input del modello sono stati immessi i parametri di default, ossia temperatura = 15 °C e umidità relativa = 70%. Tali condizioni sono fissate dallo standard VDI 2714 che a sua volta riprende la norma ISO 9613.

7.2. Impostazione del modello di calcolo

7.2.1. Impianto di progetto

La complessità delle sorgenti sonore rende opportuno eseguire l'analisi dell'impatto acustico mediante l'ausilio di un software di calcolo previsionale. Il software utilizzato, denominato Sound Plan, è descritto nel paragrafo precedente.

Il modello è stato implementato inserendo dapprima gli edifici esistenti, considerando le altezze degli edifici e la tipologia di materiali con cui sono costruiti. Sono stati posizionati dei ricevitori ad 1 m dalle facciate per valutare la presenza delle aperture relative ad ambienti sensibili, ma nel contempo ottenere informazioni sul rumore esterno comprensivo della riflessione sulla facciata stessa.

Sono state inserite poi le sorgenti sonore di progetto.

Si riporta la tabella con i valori di taratura del modello di calcolo.

TARATURA MODELLO DI CALCOLO

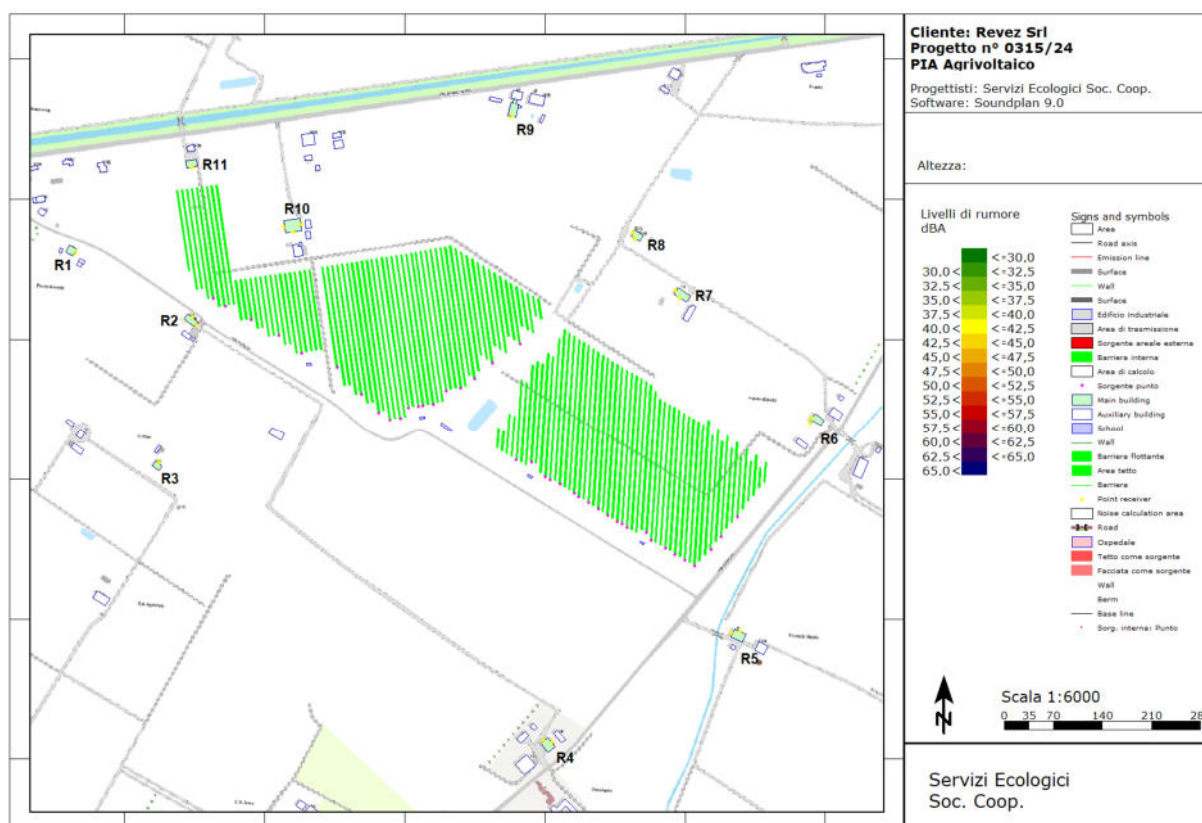
Punto Taratura	Leq scheda (dBA)	Valore simulato (dBA)	Δ (dB)
S1 – Trasformatore 2.500 kVA	71,0*	-	-
S2A – Inverter di stringa 300 kW	75,0	75,0	0,0
S2B – Inverter di stringa 200 kW	65,0	65,0	0,0

*livello di potenza sonora.

Viste le differenze sopra riportate, si ritiene che il modello sia ben calibrato.

Si riporta la schematizzazione planimetrica dello stabilimento così come inserito nel modello di calcolo.

PLANIMETRIA



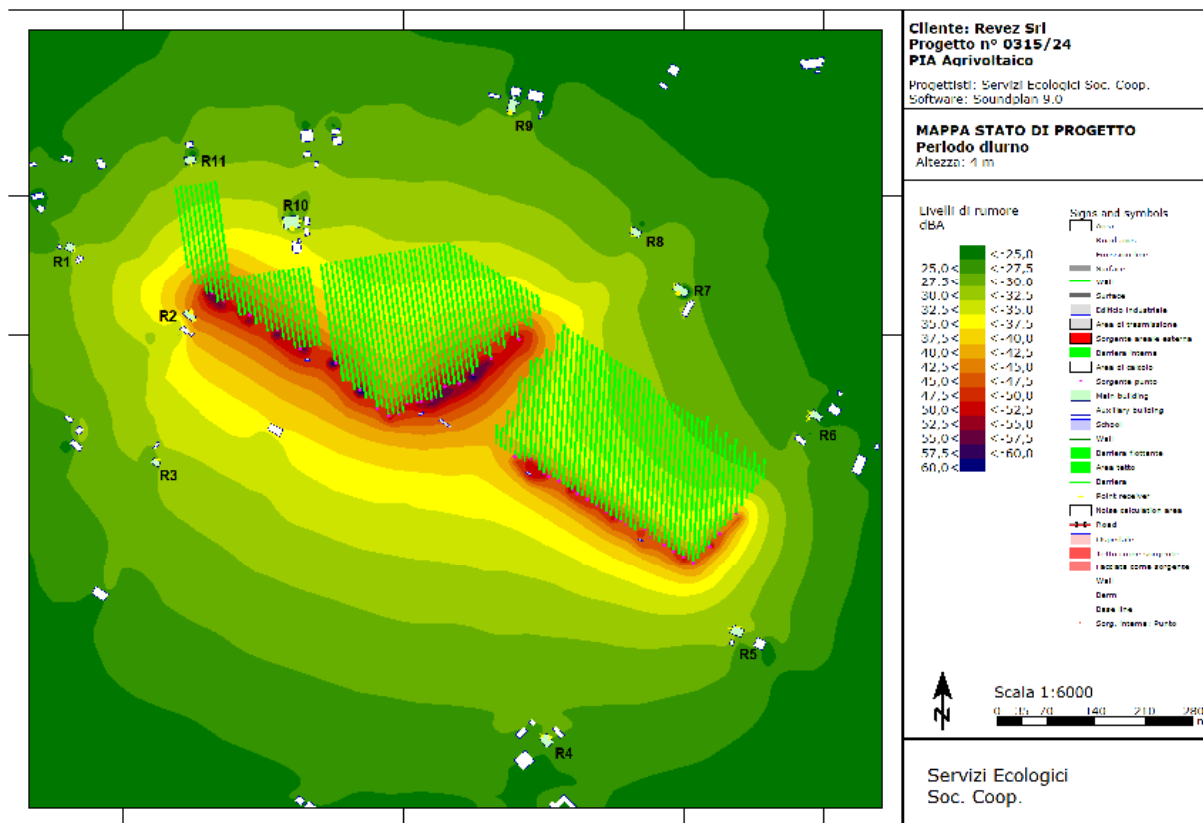
E' stata individuata la seguente situazione di calcolo.

1. Impatto stato di progetto: nel calcolo sono presenti solo le sorgenti relative a progetto in esame, tutte attive in continuo nei tempi di riferimento.

Per le situazioni sopra descritte i risultati sono riportati nel paragrafo successivo sotto forma di mappe, calcolate all'altezza di 4 m dal terreno e tabelle con i valori ai singoli ricettori (calcolati tenendo conto della riflessione dovuta alle facciate), i cui ricevitori sono stati posizionati alla distanza di 1 m in esterno alle facciate e alle altezze di 1.8 m dal piano di calpestio (G.F.).

Si sottolinea che è stato necessario calcolare le mappe con una griglia di calcolo di 20 m, per poter eseguire i calcoli con tempi contenuti. Per tale motivo i valori delle curve di isolivello non possono essere ricondotti con esattezza ai valori tabulati, dove il ricevitore dista appena 1m dalla facciata e necessiterebbe di un reticolo con griglia massima di circa 1/3 m. Ciò significa che i valori in tabella sono precisi, mentre le mappe mostrano solo un "andamento" della propagazione sonora. Si riportano di seguito le mappe ed i valori ai ricettori.

RUMORE STATO DI PROGETTO



Ricevitore	Piano	Dir	LD
			dB(A)
R1	GF	SE	31,6
R1	1.FL	SE	32,2
R2	GF	SE	44,7
R2	1.FL	SE	45,2
R2	GF	NE	45,6
R2	1.FL	NE	46,0
R3	GF	NE	33,8
R3	1.FL	NE	34,5
R4	GF	NE	27,1
R4	1.FL	NE	28,4
R4	GF	NW	28,2
R4	1.FL	NW	29,1
R5	GF	NE	31,4
R5	1.FL	NE	32,0
R5	GF	NW	31,8
R5	1.FL	NW	32,3
R6	GF	SW	26,0
R6	1.FL	SW	27,1
R6	GF	NW	26,5
R6	1.FL	NW	27,6
R7	GF	NW	29,7
R7	1.FL	NW	30,7



Ricevitore	Piano	Dir	LD
			dB(A)
R7	GF	SW	31,1
R7	1.FL	SW	32,0
R8	GF	SW	30,1
R8	1.FL	SW	30,8
R8	GF	NW	29,4
R8	1.FL	NW	30,0
R9	GF	S	28,2
R9	1.FL	S	29,4
R10	GF	E	29,9
R10	1.FL	E	32,3
R10	GF	W	34,0
R10	1.FL	W	34,7
R10	GF	S	34,9
R10	1.FL	S	36,1
R11	GF	S	30,9
R11	1.FL	S	32,1

7.2.2. Cantiere

La descrizione del modello di calcolo è riportata al capitolo precedente.

Si riporta la tabella con i valori di taratura delle sorgenti sonore di cantiere

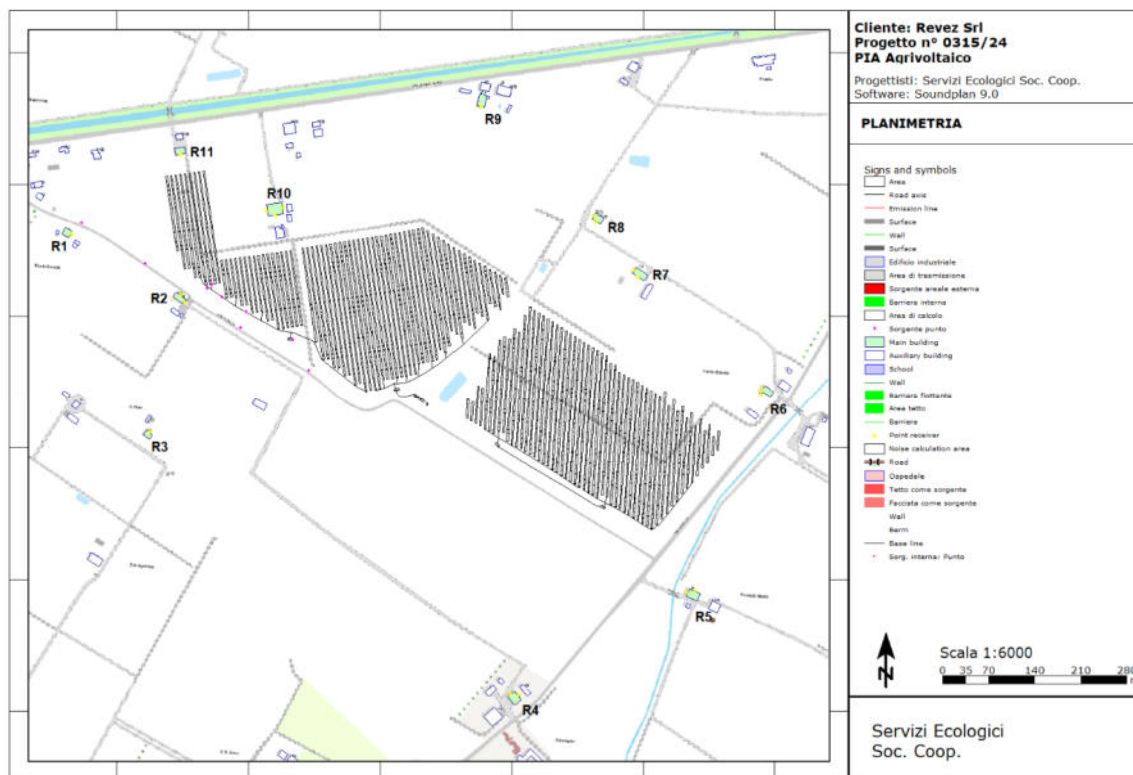
TARATURA SORGENTI

Sorgente	Potenza sonora
Autocarro (n.2)	102,8 dB
Mini escavatore (n.1)	98,0 dB
Rullo compressore (n.1)	112,4 dB
Autocarro (n.5)	102,8

Si riporta la schematizzazione planimetrica del progetto così come inserito nel modello di calcolo.



PLANIMETRIA CANTIERE FASE 2

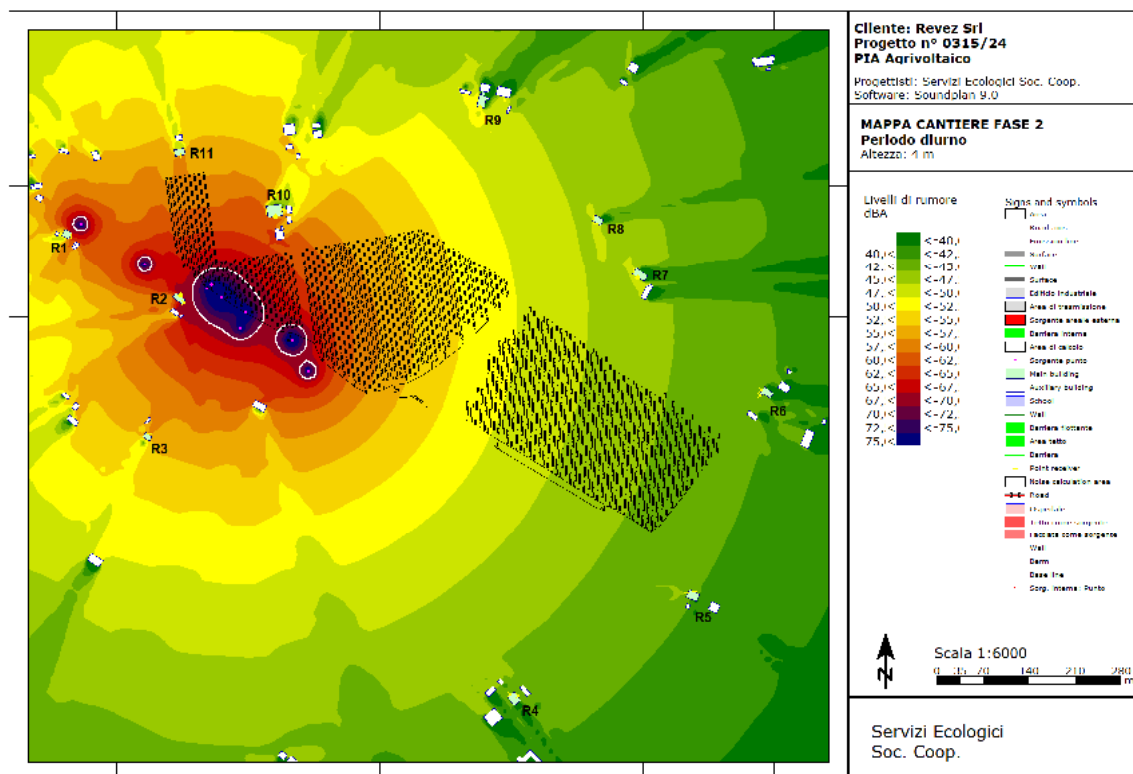


Le macchine operatrici sono state simulate nella situazione più impattante, ovvero nella posizione più prossima al ricettore R2.

Le macchine operatrici simulate nelle varie fasi sono descritte al par.6.3.

Si riportano di seguito le mappe ed i valori ai ricettori. Si precisa che nella mappa è evidenziata con colore bianco l'isolinea relativa ai 70 dB.

CANTIERE FASE 2





Ricevitore	Piano	Dir	LD
			dB(A)
R1	GF	SE	66,6
R1	1.FL	SE	66,7
R2	GF	SE	69,8
R2	1.FL	SE	69,9
R2	GF	NE	69,2
R2	1.FL	NE	69,4
R3	GF	NE	58,3
R3	1.FL	NE	58,5
R4	GF	NE	43,6
R4	1.FL	NE	44,0
R4	GF	NW	37,5
R4	1.FL	NW	42,7
R5	GF	NE	44,4
R5	1.FL	NE	44,7
R5	GF	NW	44,9
R5	1.FL	NW	45,2
R6	GF	SW	42,7
R6	1.FL	SW	43,0
R6	GF	NW	44,9
R6	1.FL	NW	45,3
R7	GF	NW	48,3
R7	1.FL	NW	48,6
R7	GF	SW	50,5
R7	1.FL	SW	50,8
R8	GF	SW	49,1
R8	1.FL	SW	49,4
R8	GF	NW	49,1
R8	1.FL	NW	49,4
R9	GF	S	50,6
R9	1.FL	S	50,9
R10	GF	E	56,7
R10	1.FL	E	56,9
R10	GF	W	61,6
R10	1.FL	W	61,8
R10	GF	S	61,4
R10	1.FL	S	61,7
R11	GF	S	58,5
R11	1.FL	S	58,7



8. VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE

8.1. Considerazioni sul rumore residuo e calcolo del rumore ambientale

Per la valutazione del rumore residuo verranno presi in considerazione i rilievi ed i valori riportati al cap.5.3.

In particolare verranno utilizzati i seguenti valori:

RICETTORE R1 R2 R3

- 44,0 dBA;

RICETTORE R4 R5 R6

- 39,4 dBA;

RICETTORE R7 R8 R10

- 44,1 dBA;

RICETTORE R9 R11

- 35,5 dBA;

Si riportano ora le tabelle del rumore ambientale ottenute dalla somma del rumore residuo e del rumore calcolato mediante modello di calcolo.

RUMORE AMBIENTALE

8.2. Limiti di immissione assoluti

Si riportano le tabelle con per il confronto tra il rumore generato dal progetto ed i limiti assoluti di immissione.

PERIODO DIURNO

Ricevitore	Piano	Dir	LD	Limite D	Verifica
			dB(A)	dB(A)	
R1	GF	SE	44,2	60,0	SI
R1	1.FL	SE	44,3	60,0	SI
R2	GF	SE	47,4	60,0	SI
R2	1.FL	SE	47,7	60,0	SI
R2	GF	NE	47,9	60,0	SI
R2	1.FL	NE	48,1	60,0	SI
R3	GF	NE	44,4	60,0	SI
R3	1.FL	NE	44,5	60,0	SI
R4	GF	NE	39,6	60,0	SI
R4	1.FL	NE	39,7	60,0	SI
R4	GF	NW	39,7	60,0	SI
R4	1.FL	NW	39,8	60,0	SI
R5	GF	NE	40,0	60,0	SI
R5	1.FL	NE	40,1	60,0	SI
R5	GF	NW	40,1	60,0	SI
R5	1.FL	NW	40,2	60,0	SI
R6	GF	SW	39,6	60,0	SI
R6	1.FL	SW	39,6	60,0	SI
R6	GF	NW	39,6	60,0	SI



Ricevitore	Piano	Dir	LD	Limite D	Verifica
			dB(A)	dB(A)	
R6	1.FL	NW	39,7	60,0	SI
R7	GF	NW	44,3	60,0	SI
R7	1.FL	NW	44,3	60,0	SI
R7	GF	SW	44,3	60,0	SI
R7	1.FL	SW	44,4	60,0	SI
R8	GF	SW	44,3	60,0	SI
R8	1.FL	SW	44,3	60,0	SI
R8	GF	NW	44,2	60,0	SI
R8	1.FL	NW	44,3	60,0	SI
R9	GF	S	36,2	60,0	SI
R9	1.FL	S	36,5	60,0	SI
R10	GF	E	44,3	60,0	SI
R10	1.FL	E	44,4	60,0	SI
R10	GF	W	44,5	60,0	SI
R10	1.FL	W	44,6	60,0	SI
R10	GF	S	44,6	60,0	SI
R10	1.FL	S	44,7	60,0	SI
R11	GF	S	36,8	60,0	SI
R11	1.FL	S	37,1	60,0	SI

Le tabelle sopra riportate dimostrano il rispetto dei limiti assoluti di immissione ai ricettori sensibili in periodo diurno. In periodo notturno non saranno presenti sorgenti sonore attive.

8.3. Limiti di immissione differenziali

Si riportano le tabelle con per il confronto tra il rumore generato dal progetto ed i limiti differenziali di immissione.

I limiti di applicabilità si riferiscono alla situazione a finestre aperte. La non applicabilità del differenziale prevede che il rumore ambientale sia inferiore al limite sia nella situazione a finestre aperte sia chiuse. Il limite di applicabilità a finestre chiuse è di 35 dBA in periodo diurno, inferiore di 15 dB al limite a finestre aperte. Poiché la situazione analizzata sta valutando l'impatto ai ricettori di sorgenti molto distanti e che si propagano principalmente per via aerea, si è valutato che la situazione a finestre aperte fosse la più critica per i ricettori. Per le considerazioni appena esposte si è ritenuto sufficiente eseguire il confronto solo con i limiti di applicabilità indicati nel decreto per la situazione "a finestre aperte".

Il limite di applicabilità è riferito a valori rilevati all'interno di ambienti abitativi. Poiché i rilievi ed i valori sono stati effettuati e calcolati tutti in esterno, il limite si considera verificato per valori fino a circa 3 dB superiori al limite di applicabilità, in modo da valutare la perdita di energia che l'onda sonora subisce nel passaggio tra ambiente esterno ed abitativo.

PERIODO DIURNO

Ricevitore	Piano	Dir	LD Ambientale	LD Residuo	Limite D	Delta	Verifica
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	
R1	GF	SE	44,2	44,0	53,0 o delta ≤ 5 dB	/	SI
R1	1.FL	SE	44,3	44,0	53,0 o delta ≤ 5 dB	/	SI
R2	GF	SE	47,4	44,0	53,0 o delta ≤ 5 dB	/	SI
R2	1.FL	SE	47,7	44,0	53,0 o delta ≤ 5 dB	/	SI



Ricevitore	Piano	Dir	LD Ambientale	LD Residuo	Limite D	Delta	Verifica
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	
R2	GF	NE	47,9	44,0	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R2	1.FL	NE	48,1	44,0	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R3	GF	NE	44,4	44,0	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R3	1.FL	NE	44,5	44,0	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R4	GF	NE	39,6	39,4	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R4	1.FL	NE	39,7	39,4	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R4	GF	NW	39,7	39,4	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R4	1.FL	NW	39,8	39,4	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R5	GF	NE	40,0	39,4	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R5	1.FL	NE	40,1	39,4	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R5	GF	NW	40,1	39,4	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R5	1.FL	NW	40,2	39,4	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R6	GF	SW	39,6	39,4	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R6	1.FL	SW	39,6	39,4	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R6	GF	NW	39,6	39,4	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R6	1.FL	NW	39,7	39,4	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R7	GF	NW	44,3	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R7	1.FL	NW	44,3	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R7	GF	SW	44,3	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R7	1.FL	SW	44,4	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R8	GF	SW	44,3	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R8	1.FL	SW	44,3	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R8	GF	NW	44,2	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R8	1.FL	NW	44,3	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R9	GF	S	36,2	35,5	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R9	1.FL	S	36,5	35,5	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R10	GF	E	44,3	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R10	1.FL	E	44,4	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R10	GF	W	44,5	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R10	1.FL	W	44,6	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R10	GF	S	44,6	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R10	1.FL	S	44,7	44,1	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R11	GF	S	36,8	35,5	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI
R11	1.FL	S	37,1	35,5	53,0 o delta \leq 5 dB	/	SI

Le tabelle dimostrano il rispetto dei limiti differenziali di immissione ai ricettori sensibili in periodo diurno. In periodo notturno non saranno presenti sorgenti sonore attive.



8.4. Cantiere fase 2

Si riportano le tabelle per il confronto tra il rumore di cantiere calcolato per la Fase 2 ed i limiti assoluti di immissione.

Ricevitore	Piano	Dir	LD	Limite D	Verifica
			dB(A)	dB(A)	
R1	GF	SE	66,6	70,0	SI
R1	1.FL	SE	66,7	70,0	SI
R2	GF	SE	69,8	70,0	SI
R2	1.FL	SE	69,9	70,0	SI
R2	GF	NE	69,2	70,0	SI
R2	1.FL	NE	69,4	70,0	SI
R3	GF	NE	58,3	70,0	SI
R3	1.FL	NE	58,5	70,0	SI
R4	GF	NE	43,6	70,0	SI
R4	1.FL	NE	44,0	70,0	SI
R4	GF	NW	37,5	70,0	SI
R4	1.FL	NW	42,7	70,0	SI
R5	GF	NE	44,4	70,0	SI
R5	1.FL	NE	44,7	70,0	SI
R5	GF	NW	44,9	70,0	SI
R5	1.FL	NW	45,2	70,0	SI
R6	GF	SW	42,7	70,0	SI
R6	1.FL	SW	43,0	70,0	SI
R6	GF	NW	44,9	70,0	SI
R6	1.FL	NW	45,3	70,0	SI
R7	GF	NW	48,3	70,0	SI
R7	1.FL	NW	48,6	70,0	SI
R7	GF	SW	50,5	70,0	SI
R7	1.FL	SW	50,8	70,0	SI
R8	GF	SW	49,1	70,0	SI
R8	1.FL	SW	49,4	70,0	SI
R8	GF	NW	49,1	70,0	SI
R8	1.FL	NW	49,4	70,0	SI
R9	GF	S	50,6	70,0	SI
R9	1.FL	S	50,9	70,0	SI
R10	GF	E	56,7	70,0	SI
R10	1.FL	E	56,9	70,0	SI
R10	GF	W	61,6	70,0	SI
R10	1.FL	W	61,8	70,0	SI
R10	GF	S	61,4	70,0	SI
R10	1.FL	S	61,7	70,0	SI
R11	GF	S	58,5	70,0	SI
R11	1.FL	S	58,7	70,0	SI

La tabella sopra riportata dimostra il rispetto dei limiti assoluti di immissione ai ricettori sensibili, in periodo diurno, per la fase 2 di cantiere.



9. CONCLUSIONI

Il presente documento analizza l'impatto acustico generato dal progetto di un nuovo impianto agrivoltaico, denominato "Biancolina" con potenza di immissione in rete pari a 8,75 MW e potenza di picco pari a 9,98 MWp, da realizzarsi nel comune di San Giovanni in Persiceto BO. In data 20 febbraio 2024 è stato eseguito un sopralluogo presso l'area in esame al fine di caratterizzare il clima acustico dell'area.

Il committente ha fornito indicazioni in merito al layout, allo schema impiantistico ed alle sorgenti sonore relative dal progetto in esame.

L'impatto acustico dello stabilimento è valutato mediante software previsionale Sound Plan 9.0.

I risultati sono stati confrontati con i limiti di legge previsti in materia di acustica ambientale stabiliti dalla zonizzazione acustica comunale.

Il Comune di San Giovanni in Persiceto con Delibera di Consiglio Comunale n. 38/39 del 7 aprile 2011 ha approvato il Piano di classificazione acustica comunale ai sensi della Legge Regionale 9 maggio 2001 n. 15, art. 3.

Lo stabilimento e tutti i ricettori sono ascritti alla Classe III, i cui limiti di emissione sono pari a 60 dBA in periodo diurno e 50 dBA in periodo notturno.

Ai ricettori sensibili individuati sono stati verificati anche i limiti di immissione differenziali (incremento del rumore ambientale massimo di 5 dB in periodo diurno, applicabile solo per rumore ambientale superiore ai 50 dBA a finestre aperte e ai 35 dBA a finestre chiuse).




Si è verificato, per lo stato di progetto, il rispetto dei limiti di immissione assoluti e differenziali in periodo diurno ai ricettori sensibili.

Si è verificato, per le opere di cantiere, il rispetto dei limiti previsti.



10. ALLEGATI

10.1. Certificati di taratura della strumentazione

 <p>Sky-lab S.r.l. Area Laboratori Via Belvedere, 42 Arcore (MB) Tel. 039 5783463 skylab.taratura@outlook.it</p>	<p>Centro di Taratura LAT N° 163 Calibration Centre Laboratorio Accreditato di Taratura Accredited Calibration Laboratory</p>		 <p>LAT N° 163</p>
Pagina 1 di 10 Page 1 of 10			
<p>CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28223-A <i>Certificate of Calibration LAT 163 28223-A</i></p>			
<ul style="list-style-type: none"> - data di emissione date of issue - cliente customer - destinatario receiver 	<p>2022-09-29</p> <p>SERVIZI ECOLOGICI SOCIETA' COOPERATIVA 48018 - FAENZA (RA)</p> <p>SERVIZI ECOLOGICI SOCIETA' COOPERATIVA 48018 - FAENZA (RA)</p>	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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.</p>	
<p><u>Si riferisce a</u> Referring to</p> <ul style="list-style-type: none"> - oggetto item - costruttore manufacturer - modello model - matricola serial number - data di ricevimento oggetto date of receipt of item - data delle misure date of measurements - registro di laboratorio laboratory reference 	<p>Fonometro</p> <p>Larson & Davis</p> <p>831</p> <p>4325</p> <p>2022-09-28</p> <p>2022-09-29</p> <p>Reg. 03</p>	<p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 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></p>	
<p>I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.</p> <p><i>The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.</i></p> <p>Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.</p> <p><i>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.</i></p>			
<p>Direzione Tecnica (Approving Officer)</p>			
<p>Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio Data: 29/09/2022 12:25:21</p>			



Calibration Certificate

Certificate Number 2022014085

Customer:

Spectra
Via J.F. Kennedy, 19
Vimercate, MB 20871, Italy

Model Number CAL200
Serial Number 20706
Test Results **Pass**
Initial Condition As Manufactured
Description Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator

Procedure Number D0001.8386
Technician Scott Montgomery
Calibration Date 26 Oct 2022
Calibration Due
Temperature 23 °C ± 0.3 °C
Humidity 29 %RH ± 3 %RH
Static Pressure 101.3 kPa ± 1 kPa

Evaluation Method The data is acquired by the insert voltage calibration method using the reference microphone's open circuit sensitivity. Data reported in dB re 20 µPa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications per D0001.8190 and the following standards:
IEC 60942:2017 ANSI S1.40-2006

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Agilent 34401A DMM	07/07/2022	07/07/2023	001021
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	03/31/2022	03/31/2023	001051
Microphone Calibration System	02/23/2022	02/23/2023	005446
1/2" Preamplifier	08/23/2022	08/23/2023	006506
Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO	08/08/2022	08/08/2023	006507
1/2 inch Microphone - RI - 200V	03/24/2022	03/24/2023	006511
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	07/29/2021	01/29/2023	006946
Pressure Sensor	03/15/2022	12/14/2022	PCB0087008

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001

11/10/2022 4:16:54PM



Page 1 of 3

LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

D0001.8410 Rev E