

**BRUSA Ing. STEFANO**

Tel: 347-5010242

e-mail: [brusa@racine.ra.it](mailto:brusa@racine.ra.it)

PEC: [stefano.brusa@ingpec.eu](mailto:stefano.brusa@ingpec.eu)

Iscrizione Ordine Ing. Ravenna: 1133

**REGIONE EMILIA - ROMAGNA**

**PROVINCIA DI RAVENNA**

*TITOLO PROGETTO:*

## **IMPIANTO FOTOVOLTAICO BIENERGY SELICE**

*UBICAZIONE INTERVENTO:*

VIA CADUTI DEL LAVORO snc  
MASSA LOMBARDA (RA)

## **VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO**

**VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.**

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO - POTENZA DI PICCO 6.609,20 kWp**

*ELABORATO NUMERO:*

**REL-08**

*PROGETTO NUMERO:*

**T006546**

**PROPONENTE:**

**BIENERGY S.R.L.**  
Via Sant'Andrea n. 50  
48022 LUGO - RA  
P.IVA C.F. e R.I. RA.02672830391  
REA n. RA-222259

**IL TECNICO**



Rev.	Data	Autore	Causale revisione
0	18/03/2021	Stefano Brusa	Emissione

**BIENERGY SRL**

Via sant'Andrea 50 - 48022 Lugo (RA)

**BRUSA ing. STEFANO**

Iscr. Ordine Ing. Ravenna: 1133

**VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO [REL-08]**

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO SELICE - MASSA LOMBARDA (RA)**

## INDICE

1.	PREMESSA .....	3
2.	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA .....	4
3.	CARATTERISTICHE IMPIANTO .....	8
4.	VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM .....	11
5.	VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST-OPERAM .....	12
	AREA INTERNA ALL'IMPIANTO (ZONA CLASSE V) .....	13
	AREA IMMEDIATAMENTE ESTERNA ALL'IMPIANTO (ZONA CLASSE V) .....	13
	AREA LIMITROFA DI CLASSE DIVERSA (ZONA CLASSE III) .....	14
	RICETTORE DI TIPO RESIDENZIALE PIU' VICINO (ZONA CLASSE III) .....	15
	CONCLUSIONI .....	16
6.	ANALISI FASE DI CANTIERE .....	18
	CONCLUSIONI .....	20

## 1. PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di fornire una prevalutazione acustica relativa all'IMPIANTO FOTOVOLTAICO BIENERGY SELICE in progetto, della potenza di picco complessiva pari a 6.609,20 kWp e potenza richiesta in immissione pari a 5.999 kW, ubicato nel Comune di Massa Lombarda (RA) in via Caduti del Lavoro, sia in fase di esercizio che in fase di cantiere durante la sua costruzione.

L'impianto fotovoltaico non è un impianto rumoroso dal punto di vista acustico, le uniche fonti di rumore a regime sono le ventole di raffreddamento ed il rumore di magnetizzazione del trasformatore.

Inoltre i trasformatori sono ubicati all'interno di cabine prefabbricate (in CLS o in metallo coibentato) le cui pareti fungono da barriera alla pressione sonora.

Infine tali cabine sono posizionate distanti dai confini e da un'analisi preliminare il rumore emesso, anche con gli impianti di ventilazione in funzione, risulta ampiamente trascurabile.

Di notte l'impianto non è funzionante e quindi l'impatto acustico è nullo.

La normativa presa a riferimento per la redazione di questa prevalutazione di impatto acustico è la seguente:

- LEGGE 26-10-1995, N. 447
- D.P.C.M. 01-03-1991
- D.P.C.M. 14-11-1997
- D.G.R. 1997/2020

## 2. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La normativa vigente in tema di controllo dei livelli di rumorosità prevede che vengano redatti dei piani di classificazione acustica i quali attribuiscono ad ogni porzione del territorio comunale i limiti per l'inquinamento acustico ritenuti compatibili con la tipologia degli insediamenti e le condizioni di effettiva fruizione della zona considerata, facendo riferimento alle classi acustiche definite dal DPCM 14/11/97, le stesse già definite dal DPCM 01/03/91 come segue:

- Classe I: Aree particolarmente protette (aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.);
- Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale (le aree urbanistiche interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività industriali e artigianali);
- Classe III: Aree di tipo misto (aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, 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 (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 (aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni);
- Classe VI: Aree esclusivamente industriali (le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi).

Più precisamente il DPCM 14/11/97, applicativo dell'art. 3 della legge n. 447/1995, determina i valori limite di emissione (con riferimento alle singole sorgenti), di immissione (che tengono conto dell'insieme delle sorgenti che influenzano un sito, e distinti in limiti assoluti e differenziali), di attenzione e di qualità delle sorgenti sonore, validi su tutto il territorio nazionale, distinti in funzione delle sopra citate classi acustiche e differenziati tra il giorno e la notte.

Riportiamo le definizioni delle grandezze di interesse:

- VALORE LIMITE DI EMISSIONE (come da art.2, c.1, lett.e, L.447/95): il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- VALORE LIMITE DI IMMISSIONE (come da art.2, c.1, lett.f, L.447/95): il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. I valori limite di immissione sono distinti in:
  - *valore limite assoluti* (come da art.2, c.3, L.447/95), determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
  - *valore limite differenziali* (come da art.2, c.3, L.447/95) determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale, ed il rumore residuo.

I valori dei limiti massimi di emissione del livello sonoro equivalente (Leq in dBA), relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento, sono definiti dal DPCM 14 novembre 1997 e sono elencati in Tabella 1.

**BIENERGY SRL**

Via sant'Andrea 50 - 48022 Lugo (RA)

**BRUSA ing. STEFANO**

Iscr. Ordine Ing. Ravenna: 1133

**VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO [REL-08]****IMPIANTO FOTOVOLTAICO SELICE - MASSA LOMBARDA (RA)**

	VALORI LIMITE DI EMISSIONE (Leq dBA)		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (Leq dBA)		VALORI DI QUALITA' (Leq dBA)		LIVELLO DIFFERENZIALE (Leq dBA)	
	DIURNO 06-22	NOTTURNO 22-06	DIURNO 06-22	NOTTURNO 22-06	DIURNO 06-22	NOTTURNO 22-06	DIURNO 06-22	NOTTURNO 22-06
CLASSE I	45	35	50	40	47	37	< 5	< 3
CLASSE II	50	40	55	45	52	42	< 5	< 3
CLASSE III	55	45	60	50	57	47	< 5	< 3
CLASSE IV	60	50	65	55	62	52	< 5	< 3
CLASSE V	65	55	70	60	67	57	< 5	< 3
CLASSE VI	65	65	70	70	70	70	0	0

Tabella 1

Nello specifico, l'area di progetto è classificata zona di **Classe V** nel piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Massa Lombarda, come indicato in Figura 1 (area di progetto identificata con un rettangolo nero).

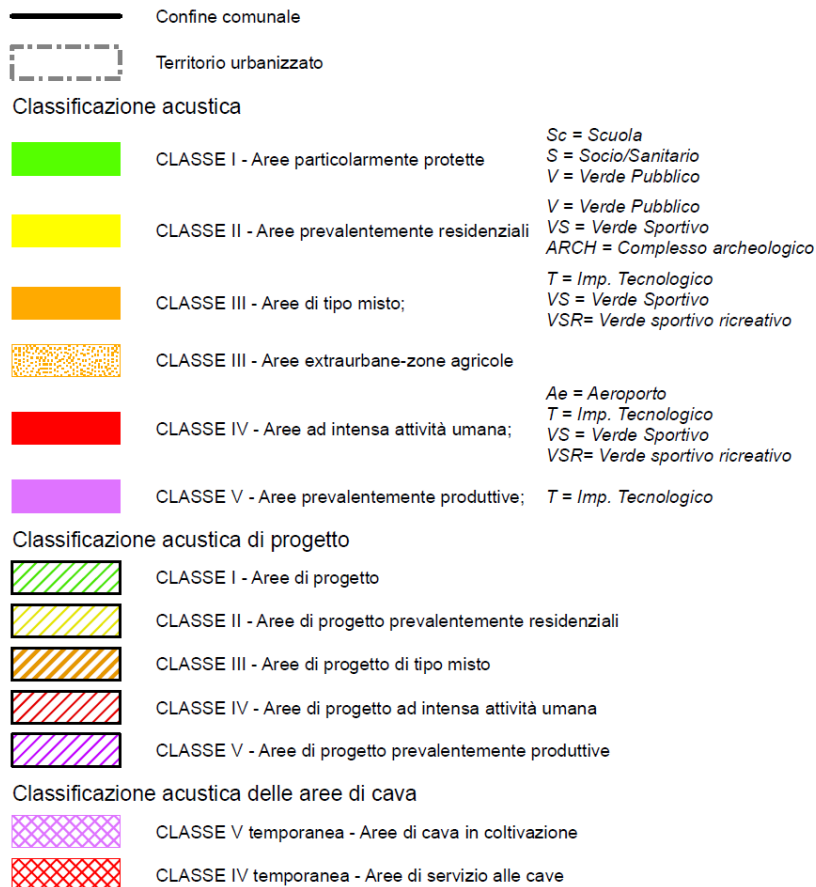
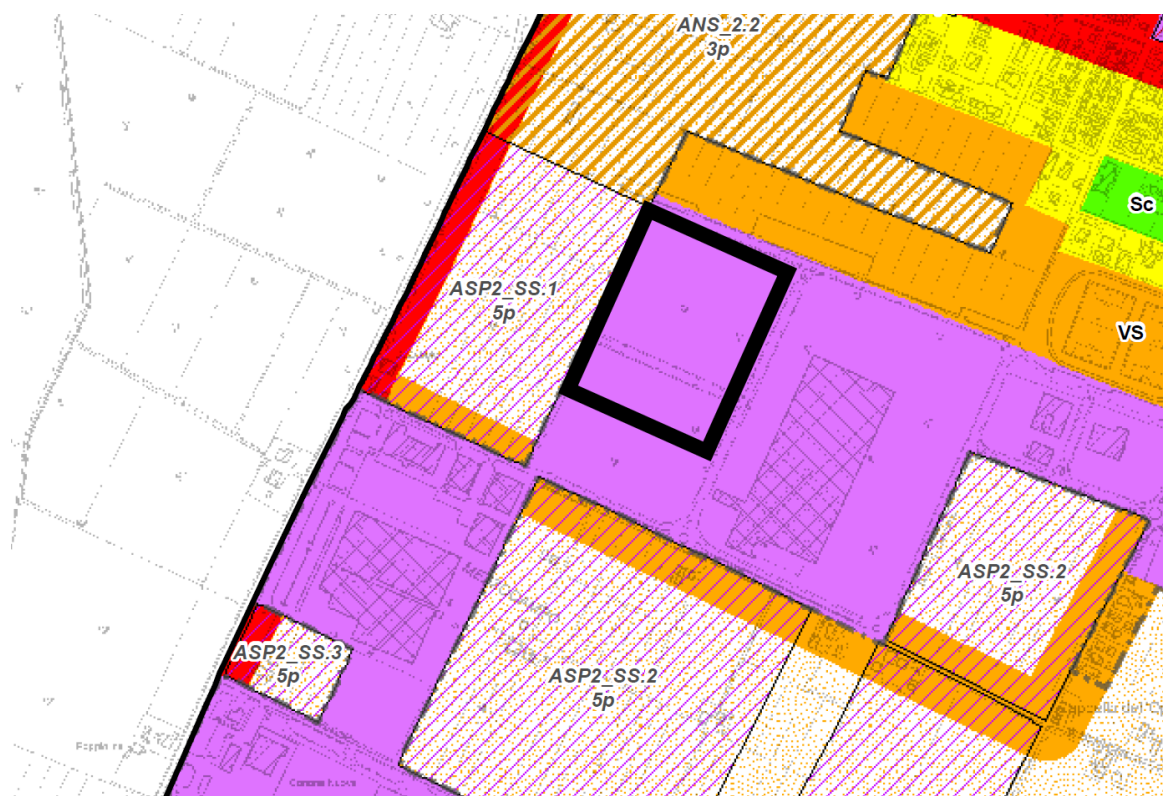
Nelle immediate vicinanze ci sono anche aree di tipo misto, extraurbane e agricole in Classe III, ed aree in progetto in Classe III e Classe V.

**BIENERGY SRL**

Via sant'Andrea 50 - 48022 Lugo (RA)

**BRUSA ing. STEFANO**

Iscr. Ordine Ing. Ravenna: 1133

**VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO [REL-08]****IMPIANTO FOTOVOLTAICO SELICE - MASSA LOMBARDA (RA)****Figura 1**

### 3. CARATTERISTICHE IMPIANTO

Gli impianti fotovoltaici sono il sistema più silenzioso in assoluto per produrre energia elettrica.

Sfruttano la capacità del silicio di trasformare l'energia solare in energia elettrica senza l'ausilio di parti in movimento tipiche di tutti i sistemi di generazione tradizionali da fonti fossili ma anche di molti sistemi da fonti rinnovabili.

In fase di esercizio, le uniche parti che generano un rumore, sono i sistemi di ventilazione forzata per il raffreddamento dei trasformatori oltre il rumore di magnetizzazione del nucleo ferro magnetico del trasformatore.

Gli inverter sono 52, del tipo multi-stringa, senza trasformatore, della potenza di 110 kW ciascuno, sono delocalizzati in 52 punti distinti su tutto il campo fotovoltaico, e hanno pressioni sonore inferiori ai livelli acustici della zona, pertanto verranno considerati ininfluenti al fine del calcolo.

In fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto, vi è movimentazione delle forniture per mezzo di automezzi e l'uso di mezzi dedicati all'installazione dei pali per le strutture di sostegno dei moduli.

Il livello di rumore che si genererà in questa fase è quello tipico dei cantieri edili, e la fase più rumorosa si può identificare in quella dedicata all'infissione nel terreno dei pali di sostegno dei moduli, tramite escavatore da 150 q.li.

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato su due lotti di terreno identificati con le particelle 564 e 567 (Foglio 30 del Comune di Massa Lombarda) separate tra di loro da una strada pubblica.

I trasformatori sono 6 della potenza di 1.000 kVA ciascuno. Sono ubicati a coppie all'interno di tre cabine di trasformazione prefabbricate (in cls o metallo coibentato) dislocate nell'area di progetto come da Figura 2.



Due di queste sono posizionate lontano dai confini della particella 564, la terza invece è a circa 5,5 metri dal confine della particella 567 verso la strada pubblica.

Tutte le cabine sono comunque lontane dai possibili ricettori sensibili della zona.

Di seguito in Tabella 2 sono elencati i parametri tecnici del trasformatore da 1.000 kVA, compreso il livello di pressione sonora misurato ad 1 metro di distanza.

Trasformatore Trifase Inglobato in Resina			
Pos.	Descrizione	U.M.	Valore
1	Materiale avvolgimenti		Al/Al
2	Potenza nominale	kVA	1000
3	Frequenza nominale	Hz	50
4	Tensione nominale primaria	V	15000
5	Campo di regolazione tensione	%	± 2 x 2,5 %
6	Tensione nominale secondaria	V	400
7	Livello di isolamento primario(Um/FI/BIL)	kV	24/50/125
8	Livello di isolamento secondario (Um/FI/BIL)	kV	1,1/3/-
9	Simbolo di collegamento		Dyn11
10	Collegamento primario		Triangolo
11	Collegamento secondario		Stella + Neutro
12	Classe ambient.e, climatica e comport. al fuoco		E2-C2-F1
13	Classi di isolamento primarie e secondarie		F/F
14	Temperatura ambiente massima	°C	40
15	Sovratemp. avvolgim. primari e secondari	K	100/100
16	Installazione		Interna
17	Tipo di raffreddamento		AN
18	Altitudine sul livello del mare	m	≤ 1000
19	Perdite a vuoto a Un	W	1395 - (A0 -10%) Tol. + 0%
20	Perdite a carico a 120°C	W	9000 - (Ak) Tol. + 0%
21	Impedenza di corto circuito a 120°C	%	6
22	Corrente a vuoto a Un	%	1
23	Livello di pressione/potenza acustica [Lp(A)/Lw(A)]	dB(A)	51 / 65
24	Livello scariche parziali	mm	< 10
25	Lunghezza	mm	1600
26	Larghezza	mm	1030
27	Altezza	mm	1955
28	Interasse ruote	mm	820
29	Massa totale	kg	3100
	<b>Accessori</b>		<b>Note</b>
30	Targa caratteristiche		EU548/2014 - Ecodesign Fase 2
31	Piastre per terminali MT e BT		Centralina TSX6-c
32	N° 3 termoresistenze PT100 cablate in cassetta		Schermo elettrostatico primario-secondario
33	Golfari di sollevamento, Attacchi per il traino		Ventilatori Tangenziali
34	Carrello con ruote orientabili, N° 2 morsetti di terra		
35	TSX1 Centralina termometrica		
			*Le dimensioni e i pesi sono indicativi.
			* Valore di pressione sonora riferito alla distanza di 1 metro; tolleranza +3 dB
			*Le garanzie tecniche sono riferite alla tensione nominale primaria (per doppia tensione alla maggiore).
			* Tolleranze in accordo alla IEC 60076-1

Tabella 2

Nelle cabine di trasformazione verranno utilizzati quattro ventilatori con le specifiche sotto riportate in Tabella 3, modello HCFB/4-315/H.

■ **Caratteristiche tecniche per i modelli con ventola in TERMOPLASTICO**

Importante - verificare che le caratteristiche elettriche (tensione, frequenza, assorbimento corrente ecc.) siano compatibili con quelle dell'installazione.

Modello	Velocità	Potenza assorbita massima	Intensità massima (A)		Livello di pressione sonora (dB(A))	Portata massima	Peso	Regolatore di velocità
	(r.p.m.)	(W)	230 V	400 V		(m³/h)	(kg)	
MONOFASE 2 POLI								
HCFB/2-250/H	2500	250	1,2		65	2160	5	–
HGCB/2-315/L	2500	380	1,7		70	3260	7	–
HGCB/2-355/J	2000	460	2,2		71	4000	8	–
MONOFASE 4 POLI								
HCFB/4-250/H	1330	60	0,3		52	1215	5	REB-1
HCFB/4-315/H	1300	100	0,6		54	2350	7	REB-1

Tabella 3

Quindi, per ogni cabina di trasformazione, avremo due trasformatori e quattro ventilatori con i seguenti valori di emissione:

Trasformatore  $L_{p1} = 51$  dB

Ventilatore  $L_{p2} = 54$  dB

Sommando le 6 sorgenti sonore otteniamo un **valore di emissione** riferito a tutta la cabina di trasformazione pari a:

$$\text{Cabina Trasformazione } L_{pT} = 10\log(2 \cdot 10^{L_{p1}/10} + 4 \cdot 10^{L_{p2}/10}) = \mathbf{61,0 \text{ dB}}$$

Tale valore risulta inferiore al valore limite di emissione consentito previsto in zone di Classe V pari a 65 dB (Tabella 1).

Si evidenzia che questo valore non tiene conto dell'effetto barriera dovuto alle pareti della cabina (in CLS o metallo coibentato) sulla potenza sonora dei trasformatori, quindi si tratta di un valore più alto di quello reale.

Questo valore è valido durante il periodo diurno 06-22, mentre durante il periodo notturno 22-06 l'impianto non è in funzione, e quindi il suo contributo al rumore sarà nullo, per questo motivo le valutazioni successive saranno fatte solo per il periodo diurno.

## 4. VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM

Per fare una valutazione precisa dell'impatto acustico relativo all'impianto in progetto, occorrerebbe realizzare una campagna di misura per la definizione del clima acustico ante-operam.

In realtà in via preliminare si è deciso di non operare con una rilevazione sul campo in quanto si dimostrerà che il livello di rumore prodotto dalle sorgenti sonore, calcolate al capitolo precedente, risulta irrilevante, indipendentemente dal valore reale del rumore residuo.

Il valore atteso del rumore residuo a seguito di campagna di misura sarà comunque su valori congruenti con il tipo di zona a carattere prevalentemente produttiva (55÷70 dB).

Si prende per ipotesi che il valore della pressione sonora ante-operam non sia il valore massimo di immissione consentito, ma sia il valore di qualità della Tabella 1, e cioè che i livelli del rumore residuo nelle due zone di Classe III e Classe V interessate dall'impianto siano quelle indicati in Tabella 4.

	RUMORE RESIDUO IPOTIZZATO (Leq dBA)	
	DIURNO 06-22	NOTTURNO 22-06
CLASSE III	57	47
CLASSE V	67	57

Tabella 4

## 5. VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST-OPERAM

Si procede ad una valutazione dell'impatto acustico in quattro zone ben distinte:

- AREA INTERNA ALL'IMPIANTO (zona Classe V)
- AREA IMMEDIATAMENTE ESTERNA ALL'IMPIANTO (zona Classe V)
- AREA LIMITROFA DI CLASSE DIVERSA (zona Classe III)
- RICETTORE DI TIPO RESIDENZIALE PIU' VICINO (zona Classe III)

Le distanze utilizzate per il calcolo sono evidenziate in planimetria in Figura 2.

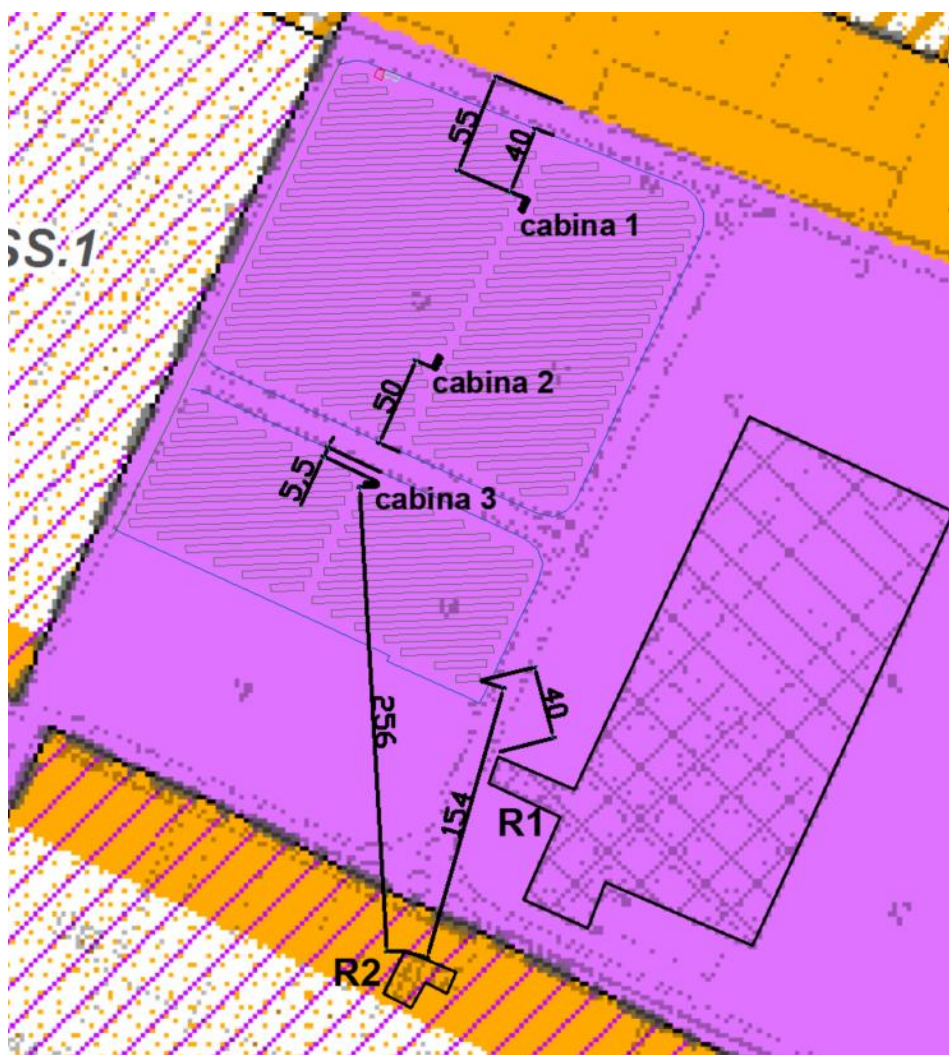


Figura 2

### AREA INTERNA ALL'IMPIANTO (zona Classe V)

Valutiamo l'impatto acustico all'interno dell'area dell'impianto, vicino alle cabine di trasformazione (consideriamo la distanza di 1 metro, alla quale è calcolato anche il valore di emissione).

Sommando il valore di emissione  $L_{pT}$  delle cabine di trasformazione, pari a 61,0 dB, con il valore del rumore residuo ipotizzato, pari a 67 dB, si ottiene il **valore assoluto di immissione** pari a:

$$L_{pT} = 10\log(10^{L_{pT}/10} + 10^{67/10}) = \underline{\underline{68,0 \text{ dB}}} \text{ - periodo diurno}$$

Quindi nel punto più prossimo alla cabina di trasformazione il valore di immissione assoluto non supera il valore consentito per legge di 70 dB relativo alla zona di Classe V, ne consegue che anche all'interno di tutta l'area dell'impianto questo limite non viene superato.

### AREA IMMEDIATAMENTE ESTERNA ALL'IMPIANTO (zona Classe V)

Valutiamo ora l'impatto acustico all'esterno del confine dell'area di progetto.

Le distanze minime delle tre cabine dal confine dell'area di progetto sono:

cabina 1	$d_1 = 40$ metri (via della Cooperazione, zona acustica Classe V)
cabina 2	$d_2 = 50$ metri (via delle Mondine, zona acustica Classe V)
cabina 3	$d_3 = 5,5$ metri (via delle Mondine, zona acustica Classe V)

Il caso peggiore è la cabina 3, per la quale si calcola un valore percepito sul confine (via delle Mondine) a 5,5 metri di distanza dalla cabina di trasformazione pari a:

$$L_{pd3} = L_{pT} + 10\log(1/d^3) = 46,2 \text{ dB}$$

dove  $L_{pT} = 61,0 \text{ dB}$  è il valore di emissione della cabina di trasformazione ad 1 metro di distanza, calcolato al Cap. 3.

Sommando questo valore a quello di fondo ipotizzato ante-operam pari a 67 dB per il periodo diurno (Tabella 4), si ottiene il **valore assoluto di immissione** pari a:

$$L_{pT} = 10\log(10^{L_{pd3}/10} + 10^{67/10}) = \underline{\underline{67,0 \text{ dB}}} \quad \text{- periodo diurno}$$

Quindi nel punto del confine più prossimo alla cabina di trasformazione il valore di immissione assoluto non supera il valore consentito per legge di 70 dB relativo alla zona di Classe V.

Essendo questo il punto in zona di Classe V, esterno ai confini dell'area di progetto, più prossimo alla cabina di trasformazione, ne consegue che l'effetto del rumore generato dall'impianto fotovoltaico è del tutto irrilevante su tutta l'area di Classe V circostante l'impianto stesso.

#### AREA LIMITROFA DI CLASSE DIVERSA (zona Classe III)

Valutiamo ora l'impatto sulle zone limitrofe di Classe III.

La distanza minore tra le zone di Classe III e le cabine di trasformazione è quella che intercorre tra la Cabina 1 e la zona subito a Nord dell'area di progetto.

Tale distanza è pari a:

$d_4 = 55$  metri (Figura 2)

Si calcola quindi un valore pari a:

$$L_{pd4} = L_{pT} + 10\log(1/d_4^2) = 26,2 \text{ dB}$$

dove  $L_{pT} = 61,0$  dB è il valore di emissione della cabina di trasformazione ad 1 metro di distanza, calcolato al Cap. 3.

Sommando questo valore a quello di fondo ipotizzato ante-operam pari a 57 dB per il periodo diurno in zona di Classe III (Tabella 4), si ottiene il **valore assoluto di immissione** pari a:

$$L_{pT} = 10\log(10^{L_{pd4}/10} + 10^{57/10}) = \underline{\underline{57,0 \text{ dB} - \text{periodo diurno}}}$$

Quindi anche in questo caso il limite di immissione assoluto non supera il valore consentito per legge di 60 dB relativo alla zona di Classe III.

Essendo questo il punto in zona di Classe III più prossimo alla cabina di trasformazione, ne consegue che l'effetto del rumore generato dall'impianto fotovoltaico è del tutto irrilevante su tutta l'area di Classe III limitrofa all'impianto stesso.

#### RICETTORE DI TIPO RESIDENZIALE PIU' VICINO (zona Classe III)

Per completezza, anche se ininfluyente ai fini della verifica della compatibilità acustica dell'impianto fotovoltaico, si riporta la valutazione dell'impatto acustico recepito dal ricettore di tipo residenziale più vicino all'impianto.



Si tratta di un edificio posto a Sud rispetto all'impianto, su via Trebeghino, in zona acustica classificata di Classe III (**R2** in Figura 2).

La distanza dal confine della proprietà su via Trebeghino alla cabina di trasformazione più vicina (la cabina 3) è di circa:

$$d_5 = 256 \text{ metri}$$

per cui si calcola un valore su questo ricettore pari a:

$$L_{pd5} = L_{pT} + 10\log(1/d_5^2) = 12,8 \text{ dB}$$

dove  $L_{pT} = 61,0 \text{ dB}$  è il valore di emissione della cabina di trasformazione ad 1 metro di distanza, calcolato al Cap. 3.

Sommando questo valore a quello di fondo ipotizzato ante-operam pari a 57 dB per il periodo diurno in zona di Classe III (Tabella 4), si ottiene il **valore assoluto di immissione** pari a:

$$L_{pT} = 10\log(10^{L_{pd5}/10} + 10^{57/10}) = \underline{\underline{57,0 \text{ dB}}} \text{ - periodo diurno}$$

## CONCLUSIONI

In conclusione si può dire che l'impatto acustico dell'impianto fotovoltaico BIENERGY SELICE risulta **ACCETTABILE**, in quanto sono verificate tutte le condizioni di cui al DPCM 01-03-91, come riportato in Tabella 5.

Per poter trovare valori non accettabili nella verifica del livello differenziale del rumore, bisognerebbe che il livello del rumore residuo, effettivamente rilevato svolgendo



un'adeguata campagna di misurazione, si attestasse su valori inferiori a **42 dB** durante il periodo diurno, cosa non plausibile in quanto ci si attende un valore reale superiore per il tipo di zona a carattere prevalentemente produttiva (55÷70 dB).

Per questo motivo non si ritiene dover procedere con una campagna di misurazione, in quanto i risultati non porterebbero a sostanziali cambiamenti sulla previsione di accettabilità dell'impatto acustico dell'impianto fotovoltaico sull'area limitrofa all'impianto stesso.

Si precisa, inoltre, che tutti questi calcoli sono stati effettuati a favore di sicurezza, non considerando, nel calcolo della propagazione della pressione sonora, l'effetto barriera sia delle pareti delle cabine di trasformazione che dei moduli fotovoltaici presenti sull'area di progetto.

<b>AREE CLASSE V</b>	RESIDUO	PREVISTO	DIFFERENZIALE	VERIFICA	LIMITE	VERIFICA
EMISSIONE PERIODO DIURNO		61,0			65,0	Sì
EMISSIONE PERIODO NOTTURNO		0,0			55,0	Sì
IMMISSIONE PERIODO DIURNO	67,0	67,0	< 5	Sì	70,0	Sì
IMMISSIONE PERIODO NOTTURNO	57,0	57,0	< 3	Sì	60,0	Sì

<b>AREE CLASSE III</b>	RESIDUO	PREVISTO	DIFFERENZIALE	VERIFICA	LIMITE	VERIFICA
IMMISSIONE PERIODO DIURNO	57,0	57,0	< 5	Sì	60,0	Sì
IMMISSIONE PERIODO NOTTURNO	47,0	47,0	< 3	Sì	50,0	Sì

Tabella 5

## 6. ANALISI FASE DI CANTIERE

Le valutazioni della rumorosità prodotta dal cantiere oggetto di studio sono state effettuate attraverso l'impiego dei dati forniti dalla pubblicazione "La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili - Conoscere per prevenire n. 11", redatto dal Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, Edizione 2002.

Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico 358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche.

Per le principali e più rumorose fasi di cantiere, In Tabella 6 si riportano i macchinari utilizzati e le rispettive emissioni acustiche e ipotesi di funzionamento.

Al di là della reale % di utilizzo dei macchinari, l'approccio per il calcolo della potenza acustica complessiva  $L_w$ , è quello del caso più sfavorevole, ovvero il momento in cui tutte le attrezzature appartenenti alla stessa fase di lavorazioni vengono utilizzate contemporaneamente.

Noti i livelli di potenza acustica  $L_w$  associabili ad ogni fase di lavorazione, attraverso l'utilizzo delle leggi di propagazione sonora in campo aperto si possono calcolare i livelli di pressione acustica  $L_p$  presso i ricettori.

I macchinari verranno considerati come sorgenti puntiformi il cui funzionamento si avrà solamente nel periodo diurno (06-22).

L'attività più rumorosa risulta essere quella della posa dei pali della struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici e pertanto essa è stata presa come riferimento per la determinazione degli impatti sui ricettori.

Questa attività verrà realizzata con un escavatore di taglia 150 q.li, superiore a quelli normalmente utilizzati in cantiere nelle altre fasi lavorative.

Si individuano i due ricettori più vicini all'area di progetto (Figura 2):

- Ricettore **R1**: edificio uffici del complesso produttivo sito al di là di via Caduti del Lavoro, Classe V, distanza 40 metri;
- Ricettore **R2**: di tipo residenziale, Classe III, distanza 154 metri.

Le distanze sopra indicate si riferiscono al punto più vicino di infissione dei pali della struttura rispetto ai ricettori indicati.

Ricettore **R1**: il valore di immissione in questa fase di cantiere risulta **68,3 dB < 70 dB** valore limite assoluto di immissione previsto dalla normativa vigente per la zona di Classe V.

Ricettore **R2**: il valore di immissione in questa fase di cantiere risulta **56,5 dB < 60 dB**, quindi minore del valore limite assoluto di immissione previsto dalla normativa vigente per la zona di Classe III.

In Tabella 6 vengono riportati i valori di immissione assoluta percepiti dai ricettori individuati.

Si evidenzia quindi che nel momento di massimo disturbo la pressione sonora generata si trova all'interno dei limiti normativi rispetto alle distanze verso i ricettori interessati.

FASE DI CANTIERE	MACCHINARI COINVOLTI	% DI IMPIEGO REALE	Lw dB	Lw dB complessiva	Lp dB complessiva (dist. 1 m)	IMMISSIONE RICETTORE R1 (dist. 40 m)	IMMISSIONE RICETTORE R2 (dist. 154 m)
SISTEMAZIONI INTERNE	bobcat	100%	103,5	108,3	97,3	65,3	53,5
	Escavatore	60%	103				
	Autocarro	80%	104				
POSA CABINE PREFABBRICATE				106,5	95,5	63,5	51,7
	Escavatore	100%	103				
	Autocarro gru	80%	104				
REALIZZAZIONE CAVIDOTTI				103	92,0	60,0	48,2
	Escavatore	100%	103				
POSA PALI STRUTTURA MODULI				111,3	100,3	68,3	56,5
	Escavatore 150	100%	111				
	Autocarro gru	100%	98,8				
MONTAGGIO STRUTTURA MODULI E CABLAGGI	Avvitatore	100%	97,6	101,3	90,3	58,3	46,5
	Autocarro gru	80%	98,8				

Tabella 6

## CONCLUSIONI

Per le attività rumorose temporanee, la Regione Emilia-Romagna, con D.G.R. n. 1197/2020, ha stabilito i criteri con cui le Amministrazioni comunali rilasciano le autorizzazioni, anche in deroga ai limiti di cui all'art. 2 della L.Q. 447/95.

La norma prevede quanto segue:

- all'interno dei cantieri edili, stradali o assimilabili non si applica il limite di immissione differenziale, né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza;
- le lavorazioni effettuate nel cantiere possono essere svolte di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7.00 alle 20.00; l'attivazione di macchine rumorose e

l'esecuzione di lavorazioni disturbanti deve svolgersi nelle seguenti fasce orarie dei giorni feriali:

- dalle ore 8.00 alle ore 13.00;
- dalle ore 15.00 alle ore 19.00;
- durante gli orari di cui al punto precedente è consentito l'uso di macchine rumorose qualora non venga superato il limite massimo di immissione di 70 dB(A), con tempo di misura  $TM \geq 10$  minuti, rilevato in facciata agli edifici residenziali.

Dalle analisi condotte emerge che nel caso oggetto di studio il limite assoluto di 70 dB(A) risulta essere rispettato per tutte le attività lavorative del cantiere, per le quali risultano, in realtà, rispettati anche i limiti di zona della classe acustica III (assoluti e differenziali).