

**REGIONE EMILIA ROMAGNA**  
**PROVINCIA DI PARMA**  
**COMUNE DI SORBOLO**

Committente:	SOR SOLAR S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C. VIA DELLE CORSE 91 39012 Merano (BZ) p.iva 03130590213 REA BZ - 234639
--------------	---

Progetto:	REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA A ORIENTAMENTO MONIASSIALE DI POTENZA 6.000kW
-----------	--

Codice:	E-07
---------	------

Progettista:	 <b>STUDIO LISSA</b> Progettazione di impianti elettrici e da fonti rinnovabili	Studio Tecnico Lissa Giorgio e Roberto snc Via Padre Leopoldo, 17 - 36016 Thiene (VI) T./F. +39 0445 368655 P.IVA: 03513740245 info@studiolissa.com - <a href="http://www.studiolissa.com">www.studiolissa.com</a>	
--------------	--	--	---

Oggetto:	VALUTAZIONE PRELIMINARE DI MASSIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO
----------	--

PROGETTO PRELIMINARE		PROGETTO DEFINITIVO	X	PROGETTO ESECUTIVO		DOCUMENTAZIONE FINALE DI PROGETTO	
-------------------------	--	------------------------	---	-----------------------	--	--------------------------------------	--

Data:	Revisione:	Descrizione:

## 1. Dati relativi all'identificazione della ditta

Proponente:	SOR SOLAR S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C.
Sede:	VIA DELLE CORSE 91 39012 Merano (BZ)
Sede insediamento di progetto oggetto della valutazione:	Comune di Sorbolo (PR) Strada Provinciale n. 73
Attività dell'insediamento:	Parco Fotovoltaico di potenza 6MW

## 2. Premessa

La presente relazione tecnica descrive l'intervento in progetto per conto della società proponente, avente come scopo la valutazione previsionale preliminare di impatto acustico conseguente alla costruzione ed all'esercizio del parco fotovoltaico oggetto della richiesta di autorizzazione.

**L'articolo 8 della Legge Quadro 447/95, definisce che i soggetti titolari dei progetti di realizzazione, potenziamento o modifica di opere predispongono una documentazione di previsionale di impatto acustico.**

Le opere sottoposte a valutazione, ai sensi dell'art. 8 sono:

- a) aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
- b) strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni;
- c) discoteche;
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- e) impianti sportivi e ricreativi;
- f) ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

Al comma 3 si richiede inoltre nei seguenti casi:

*"E' fatto obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:*

- a) scuole e asili nido;
- b) ospedali;
- c) case di cura e di riposo;
- d) parchi pubblici urbani ed extraurbani;
- e) nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere di cui al comma 2."

Le informazioni necessarie per la valutazione di impatto acustico sono state fornite dal titolare della ditta esercente e/o ricavate dalle pubblicazioni tecniche dei costruttori degli apparecchi, allegate alla presente relazione. Qualora emergano, successivamente alla presentazione del presente documento, variazioni nell'opera prevista, significative rispetto all'impatto acustico esterno, il titolare della ditta si impegna a presentare un aggiornamento del presente documento.

## 3. Riferimenti normativi e tecnici

1. UNI 11143-1:2005: "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 1: Generalità"
2. UNI 11143-2:2005: "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 2: Rumore stradale"
3. UNI 11143-5:2005: "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 5: Rumore da insediamenti produttivi (industriali e artigianali)"
4. UNI 10885: "Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti"

5. UNI 9884: "Acustica – Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale"
6. ISO 9613-1: "Acoustics – Attenuation of sound propagation outdoors - Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere"
7. ISO 9613-2: "Acoustics – Attenuation of sound propagation outdoors - Part 2: General method of calculation"

### **Definizione delle classi acustiche**

Di seguito è riportata la descrizione delle sei classi in cui classificare il territorio, ai sensi della normativa nazionale (DPCM 14/11/1997).

Classe I – aree particolarmente protette: 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 artigianali e industriali

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; 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

### **Riassunto dei limiti previsti**

I limiti previsti per le classi sono:

- Valore limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una specifica sorgente sonora, misurato in prossimità della stessa;
- Valore limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori; all'interno degli ambienti abitativi si fa riferimento ad un limite di immissione differenziale;
- Valore limite di attenzione: il valore limite di rumore che segnala la presenza di potenziale rischio per la salute umana;
- Valore di qualità: i valori di rumore da conseguire nel medio-lungo periodo, mediante gli strumenti di intervento e di pianificazione a disposizione del comune.

I limiti previsti per i valori di rumorosità elencati sono:

## Valori limite di emissione – Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06:00÷22:00)	notturno (22:00÷06:00)
I – aree particolarmente protette	45	35
II – aree prevalentemente residenziale	50	40
III – aree di tipo misto	55	45
IV – aree di intensa attività umana	60	50
V – aree prevalentemente industriali	65	55
VI – aree esclusivamente industriali	65	65

## Valori limite di immissione – Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06:00÷22:00)	notturno (22:00÷06:00)
I – aree particolarmente protette	50	40
II – aree prevalentemente residenziale	55	45
III – aree di tipo misto	60	50
IV – aree di intensa attività umana	65	55
V – aree prevalentemente industriali	70	60
VI – aree esclusivamente industriali	70	70

#### 4. Stato di fatto e descrizione dell'intervento di progetto

L'impianto in progetto si estende su una superficie di circa 65.000m<sup>2</sup> esclusivamente utilizzate per la generazione di energia elettrica mediante conversione diretta dell'energia solare con moduli fotovoltaici.

Il sito è ubicato nel comune di Sorbolo Mezzani, lungo la Strada Provinciale n. 73, individuato catastalmente al Foglio n. 35, Mappali: 465, 463, 213, 214, 28, 29, 30;

L'impianto analizzato nella sua interezza si compone dei seguenti elementi:

Elemento	Quantità indicativa
Moduli fotovoltaici al silicio cristallino	8890
Strutture metalliche supporto moduli orientabili elettricamente	464
Convertitori statici (Inverter)	8 (4 in assetto master/slave)
Cabine di trasformazione MT/BT (4 di potenza indicativa 1600kVA) (1 di potenza indicativa 160kVA)	5

## 5. Contesto ambientale

L'area su cui insiste il progetto di impianto, si estende all'interno di una più vasta limitrofa all'area urbana, come rilevabile dal piano regolatore comunale non ci sono nelle immediate vicinanze insediamenti abitativi; in prossimità al sito ci sono alcune residenze singole isolate; ai lati del parco sono presenti insediamenti industriali/artigianali che ne delimitano l'intera lunghezza.

Trattandosi di area prevalentemente agricola, si ritiene pertanto l'area di Classe III ai sensi del DPCM 14/11/1997.

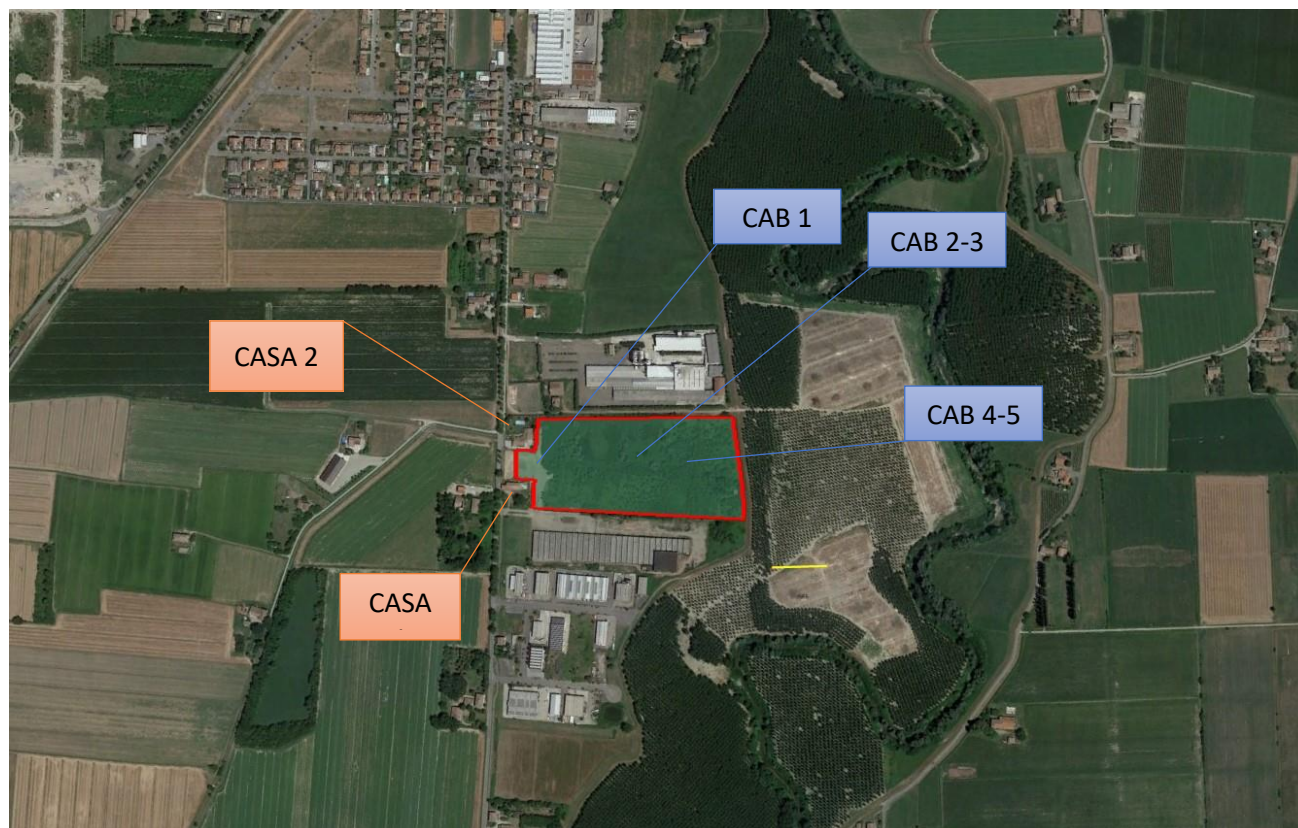


Fig. 1 – Recettori (in evidenza le unità residenziali accertate)

L'area è soggetta Classificazione acustica del territorio comunale, approvata con delibera di Consiglio Comunale n. 42 del 29/11/2005 e s.m.i.

In questa valutazione, in favore della sicurezza, si adotteranno i limiti previsti per la classe III.

## 6. Descrizione del ciclo produttivo e sorgenti sonore coinvolte

Il sito produce energia elettrica per mezzo di conversione fotovoltaica diretta dell'energia solare, i moduli fotovoltaici sono componenti statici, privi di organi in movimento o vibranti, la corrente continua elettrica generata dai moduli viene condotta con cavi a convertitori statici (INVERTER) per la conversione da corrente continua a corrente alternata sinusoidale a frequenza 50Hz;

Dai convertitori l'energia elettrica è condotta con cavi interrati fino alle stazioni di trasformazione per elevare la tensione al livello della rete di connessione, all'interno delle cabine di trasformazione sono posizionati dei trasformatori (uno per cabina), oltre ai quadri di protezione

I convertitori sono posizionati in ambiente esterno, al centro l'area di impianto, con una distribuzione uniforme; durante l'esercizio i convertitori sono sorgente di rumore in quanto l'apparato di conversione, ancorché statico, utilizza dei componenti che vibrano leggermente con una frequenza nominale di 9kHz, inoltre, ogni convertitore è dotato di ventilatori per il raffreddamento dei circuiti interni che si attivano

automaticamente in base alla temperatura e variano la loro velocità in base al carico di lavoro necessario; come da scheda tecnica del costruttore allegata, la somma di queste componenti di rumore, misurata nelle condizioni di massima emissione produce un Livello di intensità di 60dB(A).

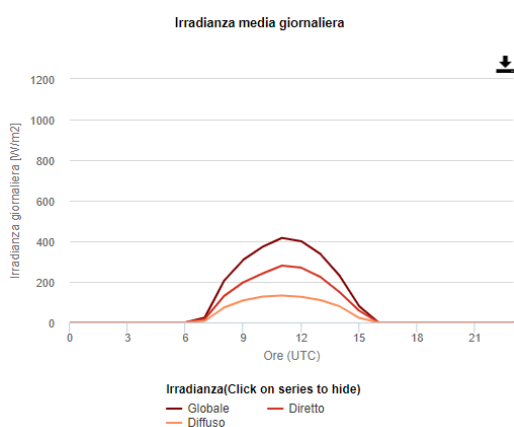
Il ciclo di lavoro dell'impianto fotovoltaico è direttamente legato al ciclo del sole, pertanto l'impianto funziona tutti i giorni durante le ore di luce solare; la potenza che viene erogata dipende al medesimo modo direttamente dalla quantità di sole disponibile e dalla temperatura ambiente; anche il rumore prodotto dalle sorgenti (convertitori, trasformatori) è direttamente legato a queste due condizioni, in quanto la frequenza di commutazione, la accensione e la velocità di rotazione dei ventilatori, il ronzio dei lamierini del nucleo dei trasformatori, aumenta all'aumentare della potenza generata, fino alle condizioni massime che si possono ottenere solamente in alcuni momenti dell'anno; le condizioni STC (Standard Test Condition) alle quali il generatore fa riferimento sono le seguenti:

Irraggiamento: 1000W/m<sup>2</sup>

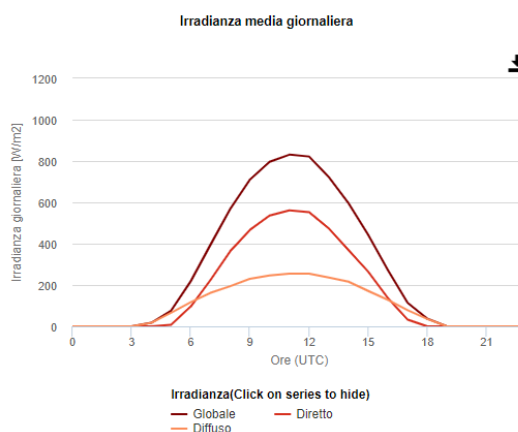
Temperatura della cella: 25°C

Massa d'aria AM: 1,5

Analizzando i profili di irraggiamento medi giornalieri, si vede che queste condizioni, o condizioni molto prossime si ottengono nei mesi primaverili durante le ore centrali del giorno (10.00-14.00) nelle giornate serene per brevi periodi (indicativamente massimo 30minuti) in quanto alle nostre latitudini la temperatura ambiente in presenza di tali condizioni non scende al di sotto dei 10°C pertanto la temperatura dei moduli sottoposti all'irraggiamento in pochi minuti raggiunge livelli di circa 45°C con la conseguente perdita di efficienza di circa 15%.



Irraggiamento Dicembre



Irraggiamento Giugno

### Classificazione delle Sorgenti di rumore

Sorgente	Liv. Pressione sonora max. [dB(A)]	Dist. Rif. dei Liv.Pressione sonora max. [m]	Liv. Potenza sonora max. [dB(A)]	Durata [min]	Esercizio
Inverter 1A	62	1	49	120	06:00 – 20:00
Inverter 1B	62	1	49	120	06:00 – 20:00
Inverter 2A	62	1	49	120	06:00 – 20:00
Inverter 2B	62	1	49	120	06:00 – 20:00
Torrino cabina 1	59	1	81	120	10:00 – 14.00
Trasformatore 1	47	1	66	120	24h

Torrino cabina 2	59	1	81	120	10:00 – 14.00
Trasformatore 2	53	1	66	120	24h
Torrino cabina 3	59	1	81	120	10:00 – 14.00
Trasformatore 3	53	1	66	120	24h
Torrino cabina 4	59	1	81	120	10:00 – 14.00
Trasformatore 5	53	1	66	120	24h
Torrino cabina 4	59	1	81	120	10:00 – 14.00
Trasformatore 5	53	1	66	120	24h

### Cabina inverter e trasformazione

Gli inverter sono posizionati all'interno delle cabine di conversione accoppiati, pertanto si può considerare come sorgente la coppia di inverter uguali con Livello di Pressione sonora risultante:

$$Lp_1 = Lpinverter + 10 \log(2) = 65,01dB$$

Aggiungendo le altre sorgenti Torrino da 4500m<sup>3</sup>/h e Trasformatore:

$$Lp_{tot} = 10 \log \left[ 10^{\left(\frac{Lp1}{10}\right)} + 10^{\left(\frac{Lp2}{10}\right)} + 10^{\left(\frac{Lp3}{10}\right)} \right] = 66,195dB$$

In considerazione della disposizione in campo aperto delle sorgenti, si assume il Livello di intensità sonora pari al Livello di pressione sonora; pertanto il Livello di potenza considerando la cabina come sorgente puntiforme in campo aperto, ad una distanza media a filo parete esterna paria 1,5m (senza considerare l'attenuazione apportata dalla cabina stessa) sarà:

$$L_w = L_l + 11 + 20 \log(r) = 66,195 + 11 + 20 \log 1,5 = 80,72dB$$

### Cabina inverter e trasformazione (calcolo effettuato sommando i livelli di potenza sonora)

$$Lw_1 = Lwinverter + 10 \log(2) = 52,0dB$$

Aggiungendo le potenze delle altre due sorgenti Torrino da 4500m<sup>3</sup>/h (Lw2) e Trasformatore (Lw3), senza considerare l'attenuazione della cabina, si ha:

$$Lw_{tot} = 10 \log \left[ 10^{\left(\frac{Lw1}{10}\right)} + 10^{\left(\frac{Lw2}{10}\right)} + 10^{\left(\frac{Lw3}{10}\right)} \right] = 81,1dB$$

## 6. Determinazione dei valori di emissione

Sommando il contributo di tutte le 4 coppie di inverter presenti nel parco uniformemente distribuiti su tutta la superficie del parco si ottiene una intensità sonora di circa 29,7dB(A);

Il livello non viene calcolato a favore della sicurezza come livello equivalente, anche se si deve considerare che il livello massimo di emissione viene raggiunto in corrispondenza della massima potenza prodotta, caso individuabile nella fascia centrale della giornata per una durata non superiore a 2 ore.

### Cabine di trasformazione

Le cabine di trasformazione sono costituite da un elemento (BOX) prefabbricato in cemento armato e vibrato, con pareti di spessore 8cm, posizionate a terra su basamento prefabbricato posato su un letto di sabbia;



Il box è provvisto di aperture di aerazione naturali protette con griglie in vetroresina; all'interno di ogni box è posizionato un trasformatore Media Tensione / Bassa Tensione isolato in olio, di potenza massima 1600kVA; Oltre al trasformatore, all'interno dei BOX in calcestruzzo non sono presenti ulteriori sorgenti di rumore.

Fig. 2 – Stima valore di immissione sorgente “Cabina di trasformazione”

### Traffico veicolare

Non vi sarà praticamente traffico indotto dall'impianto. L'attività di sorveglianza è sporadica e in via quasi esclusiva destinata ad interventi di personale specializzato che si reca in impianto con auto veicoli e/o furgoni in caso di avaria o manutenzione. A titolo di stima si ritiene 2 veicoli al mese per 4 ore.

### Sorgenti

Nome	Posizione
CABINA_1	5,0; -20,0; 1,0
CABINA_2	180,0; 0,0; 1,0
CABINA_3	200,0; 0,0; 1,0
CABINA_4	240,0; 0,0; 1,0
CABINA_5	300,0; 0,0; 1,0

### Risultati ai recettori

Nome	Posizione	Livello globale (dBA)
Casa1	30,0; -140,0; 4,0	35,4
Casa2	100,0; -100,0; 4,0	37,2

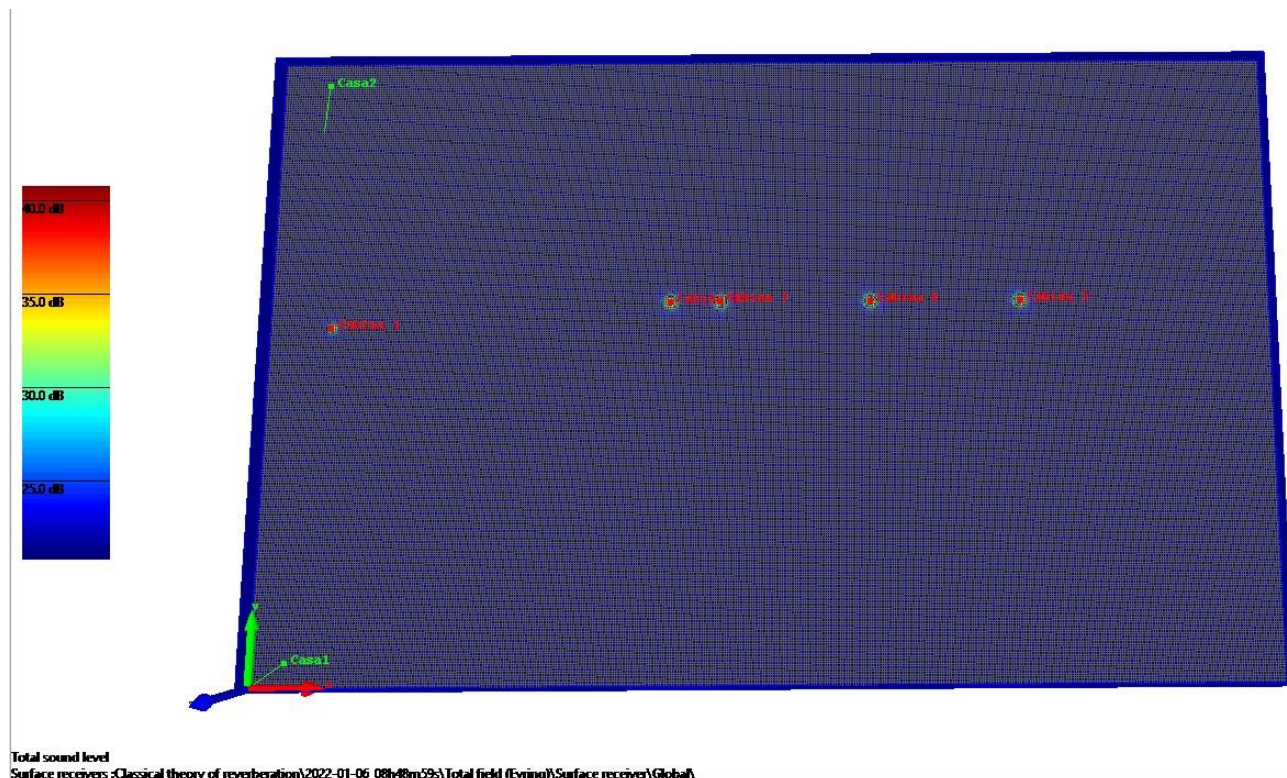
*Previsione valori di emissione valutata nei ricettori più prossimi*

## 8. Previsione di impatto acustico

La valutazione di impatto acustico è stata effettuata mediante l'utilizzo di software, che utilizza gli algoritmi della norma ISO 9613-2, inserendo quali sorgenti sonore dello stato attuale il modesto rumore di fondo.

Per la previsione di impatto acustico, quali sorgenti sonore dello stato futuro si sono inserite le sorgenti sonore dell'impianto, ovvero inverter e cabine di trasformazione, come sorgente di tipo areale, avente potenza acustica superficiale desunta dalle sorgenti presenti all'interno con le relative ore di produttività nel periodo di riferimento (vedasi cap.6).





La buona distanza tra i recettori e l'attività di progetto (minimo 50 m), oltre alla prevista, anche se non considerata nel calcolo, recinzione con siepe in essenza autoctone, e la presenza dei filari di moduli fotovoltaici, determina un naturale calo della pressione acustica esterna generata dall'attività, peraltro non rilevante, e quindi la presenza di differenze minime tra lo scenario ante operam e post operam.

## 9. Conclusioni

La presente indagine consente le seguenti conclusioni generali:

1. L'attività in esame non ricade nelle attività soggette alla verifica ai sensi della Legge Quadro 447/95;
2. L'attività in esame, ricadrà presumibilmente in classe III; come i pochi recettori limitrofi
3. L'attività in progetto non costituirà impianto a ciclo produttivo continuo, e non sarà produttiva al di fuori del periodo diurno
4. Il limite di emissione ai recettori abitativi durante il periodo diurno (6 - 22) è pertanto 55 dBA, quello di immissione a 60 dBA
5. I calcoli preliminari consentono di affermare che saranno rispettati tutti i limiti di legge di cui ai punti precedenti

La presente valutazione previsionale consente pertanto di concludere che l'intervento in progetto, e l'operatività del relativo ciclo produttivo con le sorgenti descritte, rientrerà nei limiti acustici di legge. Si fa rimando alla eventuale effettuazione di analisi acustica più approfondita e corroborata dalle misurazioni dirette in sito qualora si riscontrassero variazioni sul progetto o introduzione di nuove sorgenti.

Il tecnico

Lissa per. Ind. Roberto