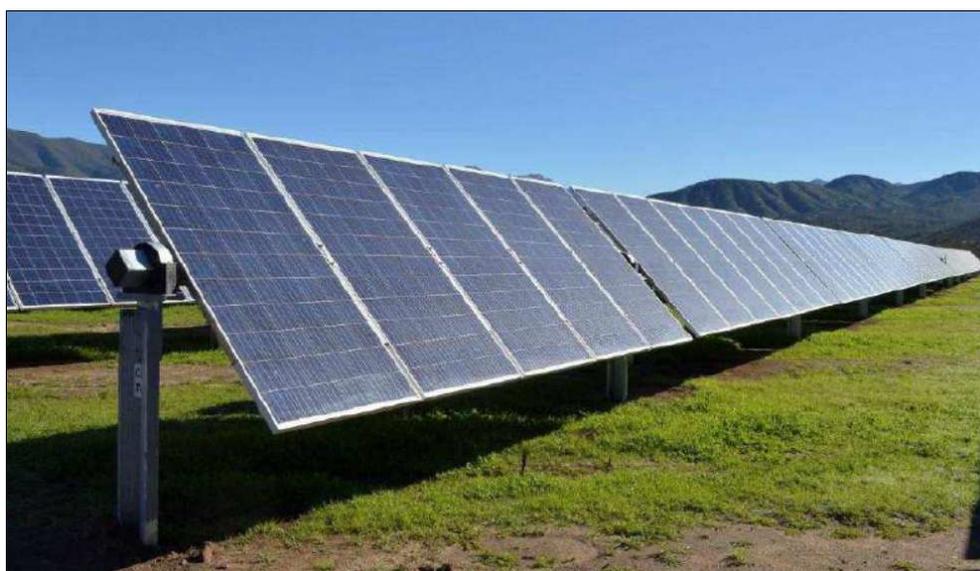


**REGIONE
EMILIA ROMAGNA**

**PROVINCIA
DI PARMA**

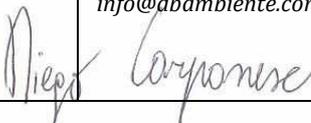
**COMUNE
DI SORBOLO
MEZZANI**

**REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA
AD ORIENTAMENTO MONOASSIALE DA 6.000 KW**



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

*ai sensi dell'art. 8, comma 4 della L. 447/95 e art. 4 D.G.R. Emilia-Romagna 14 aprile 2004,
673*

Committente: Sor Solar S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C. <i>Sede legale: Via delle Corse, 91 39012 Merano (BZ)</i> <i>Sede impianto: S.da Provinciale 73 43058 Sorbolo Mezzani (PR)</i>	Progettista: Fabio arch. De Rossi <i>Via lombarda, 15 36033 Isola Vicentina (VI)</i>	Redattore:   AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 9001 = <i>dott. agr. Diego Carpanese Via Salboro, 6b/6c 35124 Padova Tel 049 5663134 info@dbambiente.com</i>  
---	--	--

Agosto 2022

Revisione 00

SOMMARIO

1. PREMESSA	1
2. SCOPO	1
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
4. DEFINIZIONI	4
5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	7
5.1 VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE DI RUMORE	9
6. METODO DI MISURA E CALCOLO	10
6.1 MISURE STRUMENTALI	10
6.2 CALCOLO DEI LIVELLI EQUIVALENTI	11
7. STRUMENTAZIONE	12
8. MODELLO DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	13
8.1 DETERMINAZIONE DELLA POTENZA SONORA	13
8.2 DETERMINAZIONE DEL CONTRIBUTO DI SORGENTI SONORE SPECIFICHE	14
8.3 CALCOLO DELL'ATTENUAZIONE DEL SUONO NELLA PROPAGAZIONE ALL'APERTO	14
8.4 METODO DI CALCOLO NMPB-ROUTES 96 PER IL RUMORE DA TRAFFICO STRADALE	15
8.5 CALIBRAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	18
8.6 INCERTEZZA DEL MODELLO DI CALCOLO	20
9. DATI GENERALI	21
10. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO ATTUALE	22
10.1 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI ANALISI	22
10.1.1 PROCEDURA DI INDAGINE FONOMETRICA	23
10.1.2 CONDIZIONI DI MISURA	23
10.1.3 CONDIZIONI METEOROLOGICHE	23
10.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE LIMITROFE	24
10.2.1 LIMITI ACUSTICI APPLICABILI	25
10.2.2 VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE DI RUMORE	25
10.3 PUNTI DI OSSERVAZIONE	26
10.4 LIVELLI ACUSTICI ATTUALI	27
10.4.1 CALCOLO DEI LIVELLI ACUSTICI EQUIVALENTI $L_{AEQ,TR}$	27
10.4.2 PERIODI DI OSSERVAZIONE DURANTE IL NORMALE FUNZIONAMENTO	27
10.4.3 PUNTI RECETTORI ESTERNI ALLE PERTINENZE DEL FUTURO IMPIANTO FOTOVOLTAICO	28
10.5 STIMA DEI LIVELLI DI PROPAGAZIONE ACUSTICA - STATO DI FATTO	29
10.5.1 RUMORE DOVUTO ALLE SORGENTI SONORE ALLO STATO DI FATTO NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO	30
10.5.2 LIVELLI DI EMISSIONE MISURATI	31
10.5.3 LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE MISURATI	31

10.5.4	LIVELLI DIFFERENZIALI LD DI IMMISSIONE MISURATI	32
11.	PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO	33
11.1	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	33
11.2	CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE INSTALLATE.....	34
11.2.1	LIVELLI GENERATI DA SORGENTI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO	36
11.2.2	VIABILITÀ DI ACCESSO ALL'IMPIANTO	36
11.3	STIMA DEI LIVELLI DI PROPAGAZIONE ACUSTICA - STATO DI PROGETTO	37
11.3.1	RUMORE DOVUTO ALLA NORMALE ATTIVITÀ DELL'IMPIANTO NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (STATO DI PROGETTO).....	38
11.4	LIVELLI DI EMISSIONE STIMATI	39
11.5	LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE STIMATI	40
11.6	LIVELLI DIFFERENZIALI L _D DI IMMISSIONE STIMATI	41
12.	CONCLUSIONI	43

INDICE TABELLE

Tabella 5.1.	Classificazione dell'area del futuro impianto fotovoltaico e dei ricettori limitrofi.....	7
Tabella 5.2.	Limiti acustici da applicare nelle aree oggetto di valutazione.....	8
Tabella 7.1.	Catena di misura fonometrica	12
Tabella 8.1	Accuratezza stimata ed associata alla previsione di livelli sonori con modelli predittivi.....	20
Tabella 10.1	Analisi del contesto	24
Tabella 10.2.	Elenco degli attuali livelli misurati presso i ricettori	28
Tabella 10.3.	Verifica dei limiti assoluti di immissione presso i ricettori	31
Tabella 10.4.	Misura del livello di rumore residuo presso i ricettori sensibili nel periodo diurno	32
Tabella 11.1.	Descrizione dei nuovi interventi di progetto - Sorgenti fisse discontinue esterne	36
Tabella 11.2.	Verifica rispetto valori limite di emissione diurni stimati presso i ricettori - stato di progetto ...	39
Tabella 11.3.	Verifica rispetto valori limite di immissione diurni stimati presso i ricettori - stato di progetto	40
Tabella 11.4.	Distanze minime del ricettore dalle sorgenti sonore di progetto	41
Tabella 11.5.	Livelli differenziali stimati presso il ricettore sensibile nel periodo diurno	42

INDICE FIGURE

Figura 10.1 Localizzazione dell'area di progetto su scala minore (fonte Google Maps 2022).....	23
Figura 10.2. Localizzazione posizioni di osservazione misurate presso i ricettori.....	26
Figura 10.3. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di fatto	29
Figura 10.4. Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Area comprensiva del rumore del traffico stradale e zona industriale limitrofa - stato di fatto	30
Figura 11.1. Ubicazione delle sorgenti sonore dello stato di progetto	35
Figura 11.2. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di progetto	36
Figura 11.3. Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Nuovo impianto fotovoltaico comprensivo della viabilità stradale e zona industriale circostante - stato di progetto	38

ALLEGATI

- ALLEGATO 1.** Planimetria con ubicazione delle sorgenti sonore di progetto
- ALLEGATO 2.** Planimetria con ubicazione delle misure presso i ricettori
- ALLEGATO 3.** Schede di rilievo fonometrico
- ALLEGATO 4** Report del modello predittivo
- ALLEGATO 5.** Taratura del modello predittivo
- ALLEGATO 6.** Estratto della zonizzazione acustica del Comune di Sorbolo Mezzani (PR)
- ALLEGATO 7.** Schede tecniche delle sorgenti sonore da installare
- ALLEGATO 8.** Certificati di taratura dei fonometri
- ALLEGATO 9.** Attestati di Tecnico Competente in Acustica Ambientale

1. PREMESSA

La presente relazione si inserisce nel campo dell'acustica ambientale ed ha come riferimento normativo la Legge n. 447 del 26.10.1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"; questa legge ha come finalità quella di stabilire "i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione" (art. 1, comma 1), e definisce e delinea le competenze sia degli enti pubblici che esplicano le azioni di regolamentazione, pianificazione e controllo, sia dei soggetti pubblici e/o privati, che possono essere causa diretta o indiretta di inquinamento acustico.

Per inquinamento acustico si intende, infatti, "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento dell'ecosistema, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi" (art. 2, comma 1, lettera a).

L'introduzione di nuovi impianti che partecipano all'inquinamento acustico complessivo generato dal nuovo impianto fotovoltaico installato a terra ad orientamento monoassiale della ditta Sor Solar S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C. è un fattore da valutare con uno studio di previsione di impatto acustico (art. 8, L. 447/95) al fine di evidenziare e prevenire gli effetti di un'eccessiva emissione di rumore in conformità ai limiti regolamentari previsti per la zona di influenza.

Resta, comunque, negli obblighi del responsabile dell'attività verificare ed eventualmente operare affinché l'inserimento degli impianti a servizio del ciclo di funzionamento dell'impianto fotovoltaico di progetto, non determinino superamenti dei limiti acustici ambientali previsti.

2. SCOPO

La presente relazione ha come scopo la previsione dell'impatto acustico ambientale generato a seguito del progetto di realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 6.000 kW costituito da n. 8.890 pannelli da 660 w l'uno disposti su 78 file di diversa lunghezza, per un totale di 5.867.400 W installati, presso il comune di Sorbolo Mezzani (PR).

Le evidenze considereranno gli effetti acustici prodotti dalla somma del funzionamento di tutti gli impianti previsti da progetto.

I valori riscontrati sono confrontati con quelli limite assoluti imposti dalla legislazione vigente nel territorio comunale in tema di inquinamento acustico e possono essere utilizzati per determinare le scelte più opportune in relazione al contenimento dei livelli acustici ambientali entro tali limiti.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La valutazione di livello acustico ambientale tiene conto delle seguenti normative:

<i>D.P.C.M. 01.03.1991</i>	<i>Determinazione dei valori limite delle sorgenti rumorose</i>
<i>Legge 26.10.1995, n. 447</i>	<i>Legge quadro sull'inquinamento acustico</i>
<i>D.M. 11.12.1996</i>	<i>Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo</i>
<i>D.P.C.M. 14.11.1997</i>	<i>Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno</i>
<i>D.M. 16.03.1998</i>	<i>Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore</i>
<i>L.R. Emilia-Romagna 9 maggio 2001, n. 15</i>	<i>Disposizioni in materia di inquinamento acustico</i>
<i>D.P.R. 30.03.2004, n. 142</i>	<i>Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare</i>
<i>D.R.G. Emilia-Romagna 14 aprile 2004, 673</i>	<i>Criteri tecnici per la redazione della documentazione di Previsione di Impatto Acustico e della valutazione di Clima Acustico ai sensi della L.R. 15/2001</i>
<i>Delibera Comunale n. 42 del 29.11.2005</i>	<i>Approvazione del piano di Zonizzazione Acustica di Sorbolo Mezzani (PR)</i>
<i>UNI 11143-1:2005</i>	<i>Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità</i>
<i>UNI ISO 9613 - 1 e 2:2006</i>	<i>Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico Parte 2: Metodo generale di calcolo</i>
<i>UNI ISO 1996-2:2010</i>	<i>Acustica - Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale - Parte 2: Determinazione dei livelli di rumore ambientale</i>
<i>ISO/TR 17534-3:2015 Acoustics</i>	<i>Software for the calculation of sound outdoors - Part 3: Recommendations for quality assured implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1</i>

UNI ISO 1996-1:2016

*Acustica - Descrizione, misurazione e
valutazione del rumore ambientale - Parte 1:
Grandezze fondamentali e metodi di valutazione*

D. Lgs. 17.02.2017, n. 42

*Disposizioni in materia di armonizzazione della
normativa nazionale di inquinamento acustico*

4. DEFINIZIONI

- **Sorgente specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- **Ricettore:** qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti alla data di entrata in vigore del D.M. 29/11/2000;
- **Ambiente abitativo:** ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
- **Tempo di riferimento (T_R):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6 e le 22, e quello notturno compreso tra le ore 22 e le 6.
- **Tempo di osservazione (T_0):** è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- **Tempo di misura (T_M):** all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A»:** valore del livello di pressione sonora ponderata «A» di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad [\text{dBA}]$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 , $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata «A» del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20 \mu \text{ Pa}$ è la pressione sonora di riferimento.

- **Livello sonoro di un singolo evento L_{AE} (SEL):** è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad [\text{dBA}]$$

dove $t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento; t_0 è la durata di riferimento.

- **Limiti di emissione (L. 447/1995):** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Limiti di emissione (D.P.C.M. 14/11/1997):** sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili; i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
- **Limiti assoluti di immissione:** 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.
- **Fattore correttivo (K_i):** è la correzione in introdotta in *dBA* per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
 - per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3 \text{ dB}$
 - per la presenza di componenti tonali $K_T = 3 \text{ dB}$
 - per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3 \text{ dB}$.

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

- **Presenza di rumore a tempo parziale:** durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno e notturno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in un'ora, il valore del rumore ambientale, misurato in L_{eqA} deve essere diminuito di 3 dBA; qualora sia inferiore a 15 minuti il L_{eqA} deve essere diminuito di 5 dBA.
- **Impianto a ciclo continuo:** a) quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazione del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale. b) quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionale di lavoro o da norme di legge, sulle 24 ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

- **Livello di rumore ambientale (L_A):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
 - nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M ;
 - nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R .
- **Livello di rumore residuo (L_R):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- **Livello differenziale di rumore (L_D):** differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

- **Fascia di pertinenza stradale:** fascia di influenza dell'emissione acustica dovuta al traffico stradale di dimensione determinata in base alla tipologia di strade e alla capacità di traffico sostenibile. La larghezza delle fasce è determinata negli allegati del D.P.R. 30.03.2004, n. 142.
- **Fascia di pertinenza ferroviaria:** fasce di influenza dell'emissione acustica dovuta al traffico ferroviario, misurate a partire dalla mezzeria dei binari esterni, di dimensioni pari a 100 m la prima, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di 150 m, denominata fascia B. Tali dimensionamenti sono validi per le infrastrutture ferroviarie esistenti alla data di entrata in vigore del D.P.R. 18.11.1998, n.459 (G.U. - Serie generale n. 2 del 04.01.1999).

5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995, indica tra le competenze dei Comuni, all'art. 6, la classificazione acustica del territorio secondo i criteri previsti dai regolamenti regionali.

L'area di progetto ed il ricettore abitativi R3 risultano situati all'interno della classe acustica V mentre i ricettori abitativi R1 e R2 risultano ubicati all'interno della classe acustica III come definito in Tabella 5.1.

Il Comune di Sorbolo Mezzani (PR) è dotato di piano di zonizzazione acustica del territorio comunale (vd. **Allegato 6**), come richiesto dalle vigenti disposizioni di legge, utilizzando la classificazione ed i limiti indicati in Tabella 5.2.

Tabella 5.1. Classificazione dell'area del futuro impianto fotovoltaico e dei ricettori limitrofi

Aree individuate	Classe di destinazione acustica	Descrizione classe acustica
Impianto fotovoltaico Ricettore abitativo R3	V	<i>Aree esclusivamente industriali: Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</i>
Ricettori abitativi R1 e R2	III	<i>Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.</i>

Tabella 5.2. Limiti acustici da applicare nelle aree oggetto di valutazione

Classe	Definizione	TAB. B: Valori limite di emissione in dBA		TAB. C: Valori limite assoluti di immissione in dBA		TAB. D: Valori di qualità in dBA		Valori di attenzione riferiti a 1 ora in dBA	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
I	Aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37	60	45
II	Aree ad uso prevalentemente residenziale	50	40	55	45	52	42	65	50
III	Aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47	70	55
IV	Aree di intensa attività umana	60	50	65	55	62	52	75	60
V	Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	67	57	80	65
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70	80	75

5.1 VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE DI RUMORE

Fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati dalla zonizzazione acustica, gli impianti a servizio del campo fotovoltaico di progetto devono rispettare le disposizioni di cui all'art. 4 comma 1, D.P.C.M. 14.11.1997 (criterio differenziale) misurato presso i ricettori, specificando che i valori differenziali di immissione previsti sono:

- in periodo diurno: 5 dBA
- in periodo notturno: 3 dBA

Secondo l'art. 4, comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, i valori differenziali di immissione non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a. se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- b. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

6. METODO DI MISURA E CALCOLO

6.1 MISURE STRUMENTALI

La misurazione del rumore è preceduta dalla raccolta di tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, i tempi e le posizioni di misura.

Pertanto, i rilievi di rumorosità tengono conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti, sia della loro propagazione. Infatti, vengono rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti significative che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine.

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata «A» è eseguita secondo il metodo espresso in Allegato B del D.M. 16.03.1998. In particolare è stato utilizzato un microfono da campo libero, posizionato in punti strategici dell'area di valutazione all'altezza dei ricettori limitrofi alla futura area di progetto, al fine di rilevare il rumore residuo (L_R) esternamente ai ricettori (non è stato possibile accedere all'interno degli edifici).

Le misurazioni dell'emissione delle sorgenti sonore limitrofe all'area di progetto (rappresentate unicamente dalla viabilità stradale circostante) sono state effettuate posizionando il microfono (munito di cuffia antivento) a 1,5 metri di altezza dal suolo.

Riassumendo, in data 17 agosto 2022 sono state eseguite delle rilevazioni fonometriche diurne presso tre ricettori posti attorno all'area oggetto di valutazione.

Tutte le misure sono state eseguite dal dott. agr. Diego Carpanese (iscritto nell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Regione Veneto al n. 618 ed al n. 638 dell'Elenco Nazionale - si veda **Allegato 9**) e dal geom. Alberto Celli (iscritto nell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale n. 11954 dell'Elenco Nazionale - si veda **Allegato 9**) in qualità di collaboratore. Si fa presente che tutti i risultati presentati in questa relazione sono riportati nell'**Allegato 3**.

6.2 CALCOLO DEI LIVELLI EQUIVALENTI

Il valore $L_{Aeq,TR}$ è calcolato in seguito come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo agli intervalli del tempo di osservazione $(T_0)_i$ rapportato al tempo di riferimento T_R .

Il valore di $L_{Aeq,TR}$ è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,1 L_{Aeq}(T_0)_i} \right] \quad [\text{dBA}]$$

dove T_R è il periodo di riferimento diurno o notturno, T_0 il tempo di osservazione relativo alla misura in questione. I valori calcolati sono arrotondati a 0,5 dB.

7. STRUMENTAZIONE

I livelli equivalenti sono stati misurati in costante di tempo Fast con l'integrazione della Time History fissata a 100 ms; la registrazione dei minimi di bande di terzi d'ottava, per il riconoscimento di eventuali componenti tonali, è stata effettuata in Lineare (bande non pesate).

La strumentazione è stata calibrata prima di eseguire le misure di rumore e dopo le misure dello stesso. La verifica dei valori di calibrazione ha evidenziato il rispetto del limite di tolleranza fissato a $\pm 0,5$ dBA dal D.M. 16.03.1998. Durante la misura non si sono verificati sovraccarichi di sistema.

Come richiesto dall'art. 2, comma 4 del D.M. 16.03.1998, tutta la strumentazione fonometrica è provvista di certificato di taratura e controllata almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico è stato eseguito presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale.

L'elaborazione dei dati analitici acquisiti durante l'indagine fonometrica è stata eseguita impiegando il software "Noise & Vibration Works NWWin2 versione 2.10.3".

Tabella 7.1. Catena di misura fonometrica

Tipo	Marca e modello	N. matricola	Data di taratura	Certificato di taratura
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis Model 831	2558	29.03.2021	Vedi Allegato 8
Calibratore	CAL 200	8146	29.03.2021	
Software di analisi e di calcolo	Larson Davis		Noise & Vibration Works v. 2.10.3	

8. MODELLO DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

Per la valutazione della rumorosità ambientale si utilizza una metodologia basata sul metodo dell'attenuazione del rumore in campo aperto definito nella serie di norme UNI EN 11143:2005. I livelli di rumorosità indotta dall'attività vengono proiettati sull'area circostante e si valuta l'impatto acustico determinato secondo i modelli suggeriti dalla norma medesima:

- elaborazione del modello nel quale si determina la potenza sonora delle sorgenti di rumore come definito dalle norme ISO 3744, ISO 3746, ISO 8297 e UNI EN 12354-4;
- elaborazione del modello basato sul contributo delle sorgenti sonore specifiche basata sui metodi previsti dalla norma UNI 10855-9;
- elaborazione del modello basato sul metodo dell'attenuazione del rumore industriale in campo aperto definito nella norma ISO 9613-2;
- elaborazione del modello del rumore generato dal traffico circolante su infrastrutture stradali basato sul metodo francese NMPB-Routes-96.

I dati rappresentati sul modello sono riportati in **Allegato 4**.

Il modello predittivo adottato è il Software Cadna-A vers. 189.5221 © DataKustik GmbH e l'impatto acustico determinato è evidenziato tramite rappresentazioni simulate, grafici e tabelle.

8.1 DETERMINAZIONE DELLA POTENZA SONORA

Per la determinazione della potenza sonora delle sorgenti di rumore sono stati utilizzati i metodi previsti dalle norme ISO 3744, ISO 3746, ISO 8297 e UNI EN 12354-4. In alcuni casi si è reso necessario deviare dai metodi normati per tenere conto delle peculiari caratteristiche dimensionali e di funzionamento delle sorgenti sonore analizzate.

Le norme ISO 3744 e 3746 specificano, con diversi gradi di precisione, il metodo per la determinazione del livello di potenza sonora di una sorgente a partire dalla rilevazione del livello di pressione sonora in punti posti su una superficie di inviluppo che la racchiude.

La norma ISO 8297 descrive un metodo per la determinazione del livello di potenza sonora di grandi complessi industriali, costituiti da numerose sorgenti sonore, con lo scopo di fornire elementi per il calcolo del livello di pressione sonora nell'ambiente circostante. Il metodo si applica a grandi complessi industriali con sorgenti a sviluppo orizzontale che irradiano energia sonora in maniera sostanzialmente uniforme.

La norma UNI EN 12354-4 descrive un modello di calcolo per il livello di potenza sonora irradiato dall'involucro di un edificio a causa del rumore aereo prodotto al suo interno, primariamente per mezzo dei livelli di pressione sonora misurati all'interno dell'edificio e dei dati sperimentali che caratterizzano la trasmissione sonora degli elementi pertinenti e delle aperture dell'involucro dell'edificio.

8.2 DETERMINAZIONE DEL CONTRIBUTO DI SORGENTI SONORE SPECIFICHE

La valutazione del contributo delle sorgenti sonore specifiche si è basata sui metodi previsti dalla norma UNI 10855.

Le tecniche metrologiche per la valutazione del contributo di singole sorgenti sonore si basano sulla determinazione del livello della sorgente specifica (L_S) mediante il confronto fra il livello di rumore ambientale (L_A), livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo, ed il livello di rumore residuo (L_R), livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la sorgente specifica di rumore.

Il livello di rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo L_R e da quello prodotto dalla sorgente specifica L_S .

La norma UNI 10855 fornisce una serie di metodi per identificare singole sorgenti sonore in un contesto ove non è trascurabile l'influenza di altre sorgenti e a valutarne il livello di pressione sonora. I metodi proposti sono molteplici al fine di considerare la varietà di situazioni che si possono incontrare, tuttavia essi non esauriscono i possibili approcci finalizzati al medesimo obiettivo, la cui affidabilità deve comunque essere dimostrata dal tecnico che li applica. Vi sono però situazioni in cui la valutazione quantitativa di una specifica sorgente non risulta possibile anche con metodi relativamente sofisticati. Fra le applicazioni della norma non vi è il riconoscimento di specifiche caratteristiche della sorgente (per esempio: impulsività, presenza di componenti tonali, ecc.).

I criteri suggeriti dalla norma si possono applicare sia in siti ove il punto di misura è definito in modo univoco sia in siti ove la localizzazione del punto di misura deve essere definita in relazione a prefissati obiettivi.

La norma UNI 10855 suggerisce, quindi, un processo valutativo logico che propone preliminarmente i metodi più semplici e più utilizzati e solo successivamente (quando i precedenti non consentano di ottenere risultati adeguati) metodi più complessi. È importante sottolineare che la maggior complessità di un metodo di valutazione non è sempre associata ad una più ricca disponibilità di strumenti o modelli di calcolo, quanto piuttosto ad una più approfondita competenza tecnica, adeguata all'impiego dei metodi proposti.

8.3 CALCOLO DELL'ATTENUAZIONE DEL SUONO NELLA PROPAGAZIONE ALL'APERTO

La norma ISO 9613-2 descrive un metodo per il calcolo dell'attenuazione del suono durante la propagazione nell'ambiente esterno, con lo scopo di valutare il livello del rumore ambientale indotto presso i ricettori da diversi tipi di sorgenti sonore.

Peraltro l'allegato II della Direttiva Europea 2002/49/CE, nel raccomandare i metodi di calcolo del rumore ambientale, indica proprio la ISO 9613 come lo standard da utilizzare per il rumore dell'attività industriale.

L'obiettivo principale del metodo è quello di determinare il Livello continuo equivalente ponderato "A" della pressione sonora (L_{Aeq}), come descritto nelle norme ISO 1996-1 e ISO 1996-2, per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da sorgenti di potenza nota.

Le formule introdotte dalla norma in questione sono valide per sorgenti puntiformi. Nel caso di sorgenti complesse (lineari o aerali) le stesse devono essere ricondotte, secondo determinate regole, a sorgenti puntiformi che le rappresentino.

Il livello di pressione sonora al ricevitore (in condizioni "sottovento") viene calcolato per ogni sorgente punti forme e per ogni banda di ottava in un campo di frequenze da 63 a 8000 Hz mediante l'equazione:

$$L_{downwind} = L_W - A$$

dove:

L_W è il livello di potenza sonora della sorgente nella frequenza considerata [dB, re 10^{-12} W]

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc} \text{ [dB]}$$

con:

A_{div} = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica (dovuta all'aumentare della distanza tra sorgente e ricevitore);

A_{atm} = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;

A_{ground} = attenuazione dovuta all'effetto suolo;

A_{refl} = attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli;

A_{screen} = attenuazione causata da effetti schermanti;

A_{misc} = attenuazione dovuta ad una miscelanea di altri effetti.

Calcolato il contributo per ogni singola banda di frequenza, si sommano i contributi per le bande di frequenza interessate, ottenendo il contributo di una singola sorgente.

Si sommano, quindi, i contributi di tutte le sorgenti considerate, ad ottenere infine il livello al ricevitore (o ai ricevitori) o su una intera porzione di territorio.

8.4 METODO DI CALCOLO NMPB-ROUTES 96 PER IL RUMORE DA TRAFFICO STRADALE

Il metodo di calcolo francese NMPB - Routes - 96 per la modellizzazione del rumore da traffico stradale (*Bruit des infrastructures Routieres. Methode de calcul incluant les effets meteorologiques*) descrive una dettagliata procedura per calcolare i livelli sonori causati dal traffico stradale (incluso gli effetti meteorologici, rilevanti dai 250 metri circa in poi) fino ad una distanza di 800 metri dall'asse stradale stesso, ad almeno 2 metri di altezza dal suolo.

Nel 2001 è stato pubblicato, come norma sperimentale, lo standard francese XP S31-133 "Acustica - Rumore da traffico stradale e ferroviario - Calcolo dell'attenuazione durante la propagazione all'aperto, includendo gli effetti meteorologici". Quest'ultima norma descrive la stessa procedura di calcolo contenuta in NMPB 96.

L'allegato II della Direttiva Europea 2002/49/CE, nel raccomandare i metodi (provvisori) di calcolo del rumore ambientale, indica il metodo nazionale francese NMPB - Routes - 96 e la norma tecnica francese XP S31-133 come metodi di calcolo raccomandati per la modellizzazione del rumore da traffico stradale. Tale indicazione è stata peraltro ribadita dalla Raccomandazione 2003/613/CE della Commissione del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.

In NMPB ed in XP S31-133 la grandezza di base per descrivere l'immissione sonora è il L_{Aeq} , *livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A*, riferito al lungo termine.

Come nella normativa italiana vengono distinti due periodi: il periodo diurno (6:00-22:00) e quello notturno (22:00-6:00).

Il lungo termine (*long term*) tiene conto dei flussi di traffico lungo un periodo di un anno e delle condizioni meteorologiche prevalenti (gradiente verticale della velocità del vento e gradiente verticale della temperatura).

Per quanto riguarda la sorgente delle immissioni rumorose, la sua posizione è descritta in dettaglio. La modellizzazione è effettuata dividendo la strada (o meglio le singole corsie di cui si compone) in punti sorgente elementari. Tale suddivisione è realizzata o in modo tale che il punto ricettore veda angoli uguali (in genere 10°) tra vari punti sorgente oppure semplicemente equispaziando (in genere meno di 20 metri) le sorgenti elementari stesse. La sorgente è quindi collocata a 0,5 m di altezza dal suolo. In NMPB - Routieres - 96 il calcolo della propagazione sonora è condotto per le bande di ottava con centro banda da 125 Hz a 4000 Hz.

Più in dettaglio, l'influenza delle condizioni meteo sul livello di lungo periodo è determinata riferendosi a due differenti tipi di condizioni di propagazione, propagazione in condizione omogenea (condizione peraltro più teorica che reale) e propagazione in condizione favorevole. A seconda delle percentuali di occorrenza che vengono assegnate alle due sopra citate condizioni di propagazione, si determina quindi il Livello di lungo termine.

Sempre con riferimento alle condizioni meteorologiche, nella norma NMPB' si dichiara che gli effetti meteo sulla propagazione divengono misurabili a distanze tra sorgente e ricevitore superiori a circa 100 metri. Viene inoltre ricordato che l'Arrete du 5 mai 1995 impone di prendere in considerazione le condizioni meteo per ricevitori che distano più di 250 metri dall'asse stradale.

La NMPB consente peraltro di semplificare la questione relativa alla determinazione delle condizioni meteo procedendo mediante una sovrastima (cautelativa) degli effetti meteo. In questo caso vengono utilizzate le seguenti percentuali di occorrenza di condizioni favorevoli alla propagazione:

- 100% durante il periodo notturno;
- 50 % durante il periodo diurno.

Il livello di lungo termine $L_{longterm}$ è quindi calcolato sommando energeticamente i livelli calcolati nelle distinte condizioni di propagazione omogenea L_H e di propagazione favorevole L_F :

$$L_{longterm} = 10 \lg \left(p \cdot 10^{\frac{L_F}{10}} + (1-p) \cdot 10^{\frac{L_H}{10}} \right)$$

dove:

p = percentuale di occorrenza (sul lungo periodo) delle condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione.

Il livello sonoro al ricevitore in condizioni favorevoli è calcolato, per ciascuna banda di ottava, lungo il cammino tra punto sorgente sulla strada e ricevitore secondo la formula:

$$L_F = L_W - A_{div} - A_{atm} - A_{ground,F} - A_{screen,F} - A_{refl}$$

dove:

A_{div} = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica (dovuta all'aumentare della distanza tra sorgente e ricevitore);

A_{atm} = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;

$A_{ground,F}$ = attenuazione dovuta all'effetto suolo calcolata in condizioni favorevoli;

$A_{screen,F}$ = attenuazione causata da effetti schermanti calcolata in condizioni favorevoli;

A_{refl} = attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli.

Analogamente il livello sonoro al ricevitore in condizioni omogenee è calcolato, per ciascuna banda di ottava, lungo il cammino tra punto sorgente sulla strada e ricevitore secondo la formula:

$$L_H = L_W - A_{div} - A_{atm} - A_{ground,H} - A_{screen,H} - A_{refl}$$

dove:

A_{div} = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica (dovuta all'aumentare della distanza tra sorgente e ricevitore);

A_{atm} = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;

$A_{ground,H}$ = attenuazione dovuta all'effetto suolo calcolata in condizioni omogenee;

$A_{screen,H}$ = attenuazione causata da effetti schermanti calcolata in condizioni omogenee;

A_{refl} = attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli.

Avendo scomposto la sorgente lineare in una somma di sorgenti elementari puntuali, l'attenuazione dovuta a divergenza geometrica A_{div} viene determinata considerando il decadimento per propagazione sferica da sorgente puntuale.

Per il calcolo dell'attenuazione del suono dovuta all'assorbimento atmosferico A_{atm} la NMPB suggerisce di utilizzare il coeff. di attenuazione per una temperatura di 15°C e per una umidità relativa del 70%. È evidentemente possibile utilizzare altri coefficienti desumendoli dalla norma ISO 9613-1.

L'attenuazione dovuta all'effetto suolo A_{ground} e causata nello specifico dall'interferenza tra il suono riflesso al suolo ed il suono diretto, è considerata dalla NMPB in due modi diversi a seconda che ci si ponga in condizioni di propagazione omogenee o favorevoli. L'attenuazione per condizioni favorevoli è calcolata in accordo al metodo stabilito dalla norma ISO 9613-2.

L'attenuazione per condizioni omogenee di propagazione è calcolata considerando il coefficiente G . Se $G = 0$ (suolo riflettente) si ha un'attenuazione $A_{ground,H} = 3$ dB. Al fine di rendere conto dell'effettivo andamento altimetrico del terreno lungo un determinato cammino di propagazione, viene

introdotto il concetto di altezza equivalente, che è una sorta di altezza media dal suolo del cammino di propagazione da sorgente (elementare puntuale) a ricevitore.

Il calcolo dell'attenuazione per diffrazione A_{screen} è descritto dalla NMPB in dettaglio per i due tipi di propagazione: condizione omogenea e condizione favorevole; in quest'ultimo caso i raggi sonori seguono cammini curvi. Nel caso vi sia effettivamente una schermatura, l'attenuazione per diffrazione include anche l'attenuazione per effetto suolo (come peraltro nella ISO 9613-2). Possono essere prese in considerazioni sia schermature sottili sia spesse.

La riflessione da ostacoli verticali A_{refl} è trattata utilizzando il metodo delle sorgenti immagine. Un ostacolo è considerato verticale quando la sua inclinazione rispetto alla verticale è inferiore a 15°. Gli ostacoli di piccole dimensioni rispetto alla lunghezza d'onda sono trascurati. La potenza sonora della sorgente immagine tiene conto del coefficiente di assorbimento della superficie riflettente considerata.

8.5 CALIBRAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Nel caso di calcolo con un modello calibrato per confronto con misurazioni, le componenti d'incertezza associate all'uso del modello di calcolo possono essere notevolmente ridotte, anche se naturalmente vengono introdotte tutte le componenti d'incertezza sopra menzionate nel caso di misurazioni dirette. L'esperienza dimostra che un'adeguata calibrazione per confronto con misurazioni porta ad una riduzione del valore finale dell'incertezza tipo composta, per cui si raccomanda l'uso di modelli di calcolo calibrati.

La calibrazione deve avvenire di preferenza per confronto con misurazioni relative al sito ed al caso specifico in esame. Solo se ciò non è possibile si ammette una calibrazione compiuta eseguendo sia i calcoli sia le misurazioni in un caso simile a quello in esame, ancorché semplificato. Per calibrare il modello di calcolo (cfr. **Allegato 5**) si variano i valori di alcuni parametri critici al fine di avvicinare i valori calcolati con i valori misurati: ciò richiede che si identifichino con cura i parametri che, per difficoltà nella stima o imprecisione del modello di calcolo, si ritiene abbiano maggiori responsabilità nel determinare differenze tra misure e calcoli. Tale operazione può essere effettuata ponendosi come obiettivo la minimizzazione della somma degli scarti quadratici tra i valori calcolati ed i valori misurati.

Per ogni applicazione di un modello di calcolo, calibrato o meno, si devono dichiarare almeno le incertezze dei singoli dati di ingresso, e una stima dell'incertezza globale del modello di calcolo. In pratica si procede per passi successivi, per esempio nel modo seguente:

- 1) effettuare misurazioni di livello sonoro, in funzione della frequenza, sia in punti di riferimento prossimi alle sorgenti sonore individuate (punti di calibrazione delle sorgenti) sia in punti più lontani ed in prossimità dei ricettori (punti di calibrazione dei ricettori e di verifica). I punti di verifica devono essere generalmente diversi dai punti di calibrazione. Ne risultano i valori di livello sonoro L_{MC} nei punti di calibrazione e L_{MV} nei punti di verifica;

- 2) sulla base dei valori misurati, determinare i valori dei parametri-di ingresso del modello di calcolo (potenza sonora-e direttività delle sorgenti sonore, tipologia puntuale, lineare od areale delle sorgenti sonore, ecc.), in maniera tale che la media degli scarti $|L_{CC} - L_{MC}|$ al quadrato tra i valori calcolati con il modello, L_{CC}' ed i valori misurati, L_{MC}' nei punti di calibrazione delle sorgenti sia minore di 0,5 dB:

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_s} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_s} \leq 0,5 \text{ dB}$$

dove:

N_s è il numero dei punti di riferimento sorgente-orientati;

- 3) sulla base dei valori misurati ai ricettori (calibrazione ai ricettori) minimizzare la somma dei quadrati degli scarti regolando i parametri del modello che intervengono sulla propagazione, in maniera tale che la media degli scarti al quadrato sia minore di 1,5 dB:

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_R} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_R} \leq 1,5 \text{ dB}$$

dove:

N_R è il numero di punti di misura ricetta re-orientati utilizzati per la calibrazione, calcolare i livelli sonori nei punti di verifica, L_{CV} ;

- 4) se lo scarto $|L_{CC} - L_{MC}|$ tra i livelli sonori calcolati, L_{CV}' e quelli misurati, L_{MV}' (in tutti i punti di verifica) è minore di 3 dB, allora il modello di calcolo è da ritenersi calibrato, è necessario riesaminare i dati in ingresso del modello di calcolo (specificatamente quelli relativi alla propagazione acustica) e ripetere il processo.

In talune situazioni il procedimento, soprattutto in presenza di sorgenti sonore non molto numerose o non molto complesse, può consentire di ridurre lo scarto fra i valori calcolati e i valori misurati entro $1 \div 2$ dB in tutti i punti di verifica.

La metodologia può essere talvolta semplificata, per esempio utilizzando punti ricettori-orientati, oltre che per regolare i parametri del modello di propagazione, come punti di verifica.

8.6 INCERTEZZA DEL MODELLO DI CALCOLO

Un argomento di primaria importanza è la possibilità di determinare una incertezza associata alla previsione: a questo proposito la Norma UNI ISO 9613-2:2006, nel prospetto 5, ipotizza che in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW) e tralasciando le incertezze con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente rumorosa, nonché problemi di riflessioni e schermature, l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori globali sia quella presentata nella sottostante tabella. Il software Cadna-A già considera tale incertezza nel calcolo di previsione, rappresentando il cautelativamente il limite superiore dell'intervallo di incertezza.

Tabella 8.1 Accuratezza stimata ed associata alla previsione di livelli sonori con modelli predittivi

Altezza, h *)	Distanza, d *)	
	0 < d < 100 m	100 m < d < 1.000 m
0 < h < 5 m	± 3 dB	± 3 dB
5 m < h < 30 m	± 1 dB	± 3 dB

*) h è l'altezza media della sorgente e del ricettore
 d è la distanza tra sorgente e ricettore

Nota Queste stime sono state ricavate da situazioni in cui non esistono effetti di riflessione o di attenuazione da ostacoli

9. DATI GENERALI

Committente	Sor Solar S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C.
Tipologia attività	Produzione di energia elettrica
Sede legale	Via Delle Corse, 91 - 39012 Merano (BZ)
Sede intervento	S.da Provinciale, 73 43058 Sorbolo Mezzani (PR)
Intervento	Realizzazione di nuovo impianto fotovoltaico a terra ad orientamento monoassiale da 6.000 kw
Zona urbanistica	Comune di Sorbolo Mezzani (PR) - Foglio 35 mappali 465-463-213-214-28-29-30
	P.S.C. del Comune di Sorbolo Mezzani (PR): "aree urbanizzabili"
Monitoraggio ed elaborazioni	dott. Diego Carpanese - Tecnico Competente in Acustica Regione Veneto n. 618 e nr. 638 dell'Elenco Nazionale geom. Alberto Celli - Tecnico Competente in Acustica Elenco Nazionale nr. 11954
Date del rilevamento	17 agosto 2022 (periodo diurno)
Referente azienda	---

Allo stato di fatto è presente una vasta area ineditata, all'interno di un contesto prettamente industriale situata nella parte meridionale del Comune di Sorbolo Mezzani (PR). L'area di intervento è attualmente coperta in parte da aree incolte ed in parte da superfici boscate.

Nello stato di progetto si intende realizzare un impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 6.000 kW costituito da n. 8.890 moduli fotovoltaici di potenza 660 W ancorati a strutture ad inseguimento monoassiale. I moduli saranno disposti su 78 file di diversa lunghezza, per un totale di 5.867.400 W installati, collegate a n. 4 cabinet inverter.

Si precisa che gli impianti a servizio del parco fotovoltaico (nr. 4 cabinet inverter) funzioneranno nel solo periodo diurno dalle ore 6:00 alle ore 22:00 per un totale di 960 minuti.

10. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO ATTUALE

La valutazione è stata svolta secondo le seguenti fasi:

- analisi della problematica e verifica della documentazione disponibile;
- caratterizzazione acustica dell'area sede dell'analisi con effettuazione di rilievi fonometrici;
- caratterizzazione delle sorgenti sonore attuali da rilievi fonometrici;
- individuazione dei ricettori abitativi;
- confronto dei livelli acustici riscontrati con quelli limite previsti dalla normativa;
- elaborazione modellistica dei dati misurati.

10.1 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI ANALISI

L'area destinata ad ospitare l'impianto fotovoltaico è situata all'interno della zona produttiva che si sviluppa immediatamente a ovest della S.P. n. 73 - nella parte sud del Comune di Sorbolo Mezzani (PR). L'ambito di intervento è di tipo prettamente industriale e gran parte dell'area di intervento confina con capannoni (a nord con un cementificio in attività mentre a sud con a sud un fabbricato in evidente stato di abbandono - ex ceramica) o infrastrutture industriali. L'area di intervento è attualmente coperta in parte da aree incolte ed in parte da superfici boscate. L'accesso all'area è posto sul lato sud ed è rappresentato dal passo carraio condiviso con l'ex ceramica.

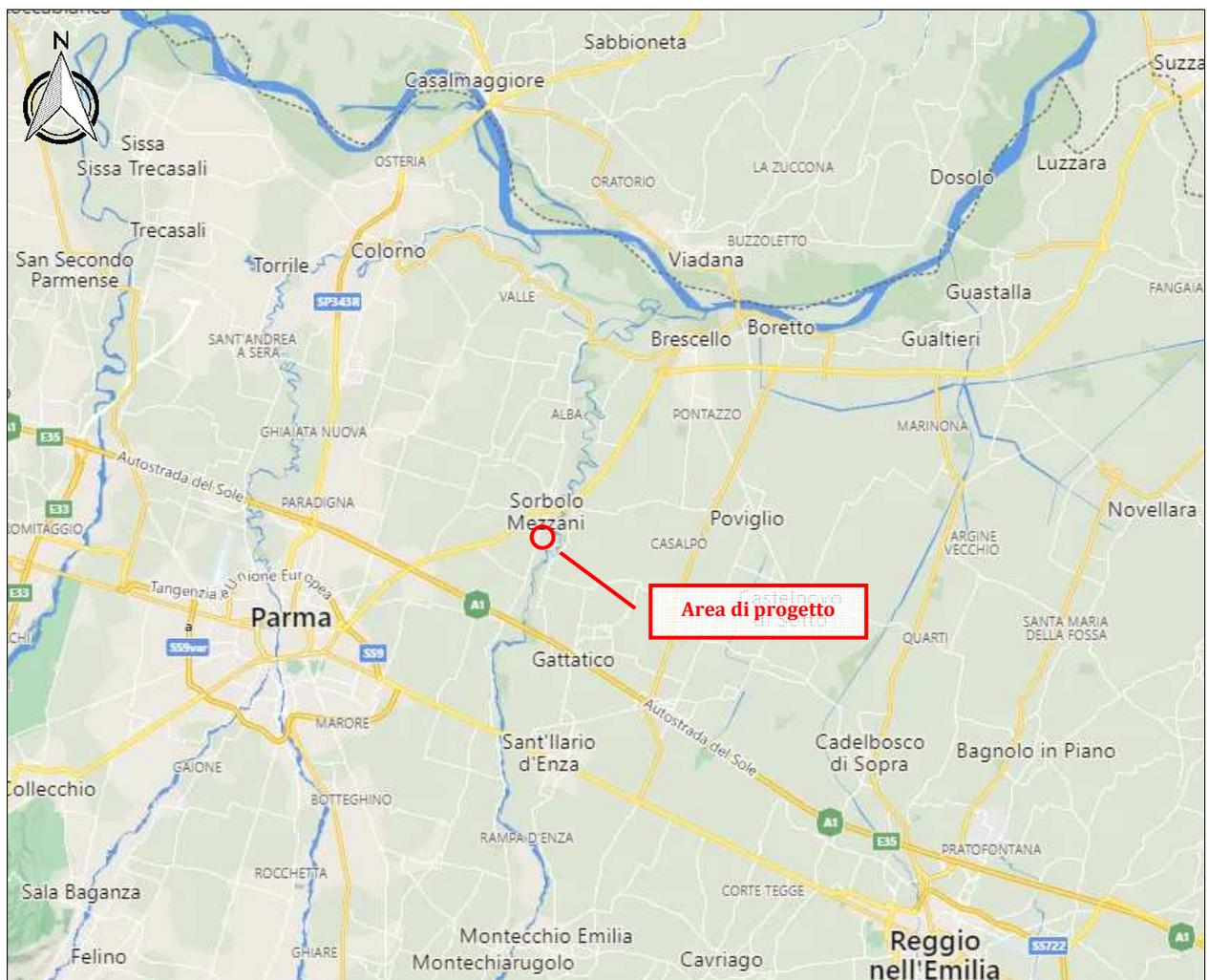


Figura 10.1 Localizzazione dell'area di progetto su vasta scala (fonte Bing Maps 2022)



Figura 10.1 Localizzazione dell'area di progetto su scala minore (fonte Google Maps 2022)

10.1.1 PROCEDURA DI INDAGINE FONOMETRICA

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata «A» è stata eseguita secondo il metodo espresso dal D.M. 16.03.1998 “Norme Tecniche per l’esecuzione delle misure” nel periodo diurno e notturno.

10.1.2 CONDIZIONI DI MISURA

Le rilevazioni fonometriche sono state eseguite il giorno 17 agosto 2022 presso i ricettori più vicini all'area di intervento in condizioni diurne.

10.1.3 CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Le attività di misurazione sono state condotte in condizioni meteorologiche compatibili con le specifiche richieste dal D.M. 16.03.98, ovvero in presenza di vento inferiore a 5 m/s e in assenza di precipitazioni piovose.

10.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE LIMITROFE

La caratterizzazione acustica del territorio è finalizzata all'acquisizione dei dati informativi sul territorio e sulle sorgenti di rumore utili alla descrizione della rumorosità ambientale.

A tal fine si è provveduto quindi:

- alla raccolta di informazioni sulle sorgenti presenti o influenti sul rumore ambientale nelle zone interessate;
- alla esecuzione di misure fonometriche nelle posizioni maggiormente significative in prossimità del confine di proprietà.

L'analisi del contesto individua i seguenti caratteri riepilogati nella seguente tabella.

Tabella 10.1 Analisi del contesto

Attività	Presenza	Distanza	Impatto acustico sul sito
Grandi arterie stradali di collegamento	SI (Autostrada A1)	A ca. 3.100 m di distanza dai confini aziendali in direzione sud	Basso
Ferrovie	SI (Ferrovia Milano - Bologna)	A ca. 3.100 m di distanza dai confini aziendali in direzione sud	Basso
Aeroporti	NO	---	---
Traffico di attraversamento	SI (S.P. n. 73)	Adiacente all'area di progetto	Medio
Aree residenziali	SI	A ca. 350 m di distanza dai confini aziendali in direzione nord	---
Attività artigianali e industriali	SI	In direzione nord e sud sono presenti capannoni industriali	Medio
Attività commerciali e terziarie	NO	---	---
Attività umane a servizio di grandi bacini di utenza (centri commerciali)	NO	---	---
Aree con richiesta di una particolare attenzione dal punto di vista del comfort acustico (parchi, scuole, impianti sportivi)	NO	---	---
Aree agricole con edificazione ridotta	SI	Sono presenti due abitazioni inserite in contesto agricolo nelle immediate vicinanze	Basso
Aree industriali con presenza di edifici residenziali	NO	È presente una abitazione inserita in contesto industriale nelle immediate vicinanze	Basso

10.2.1 LIMITI ACUSTICI APPLICABILI

Secondo la zonizzazione acustica del territorio approvata dal Comune di Sorbolo Mezzani (PR) è possibile evincere che l'area di progetto dell'impianto fotovoltaico e del ricettore R3 è stata assegnata in classe V ed è soggetta a limiti di emissione pari a 65 dBA nel periodo diurno e 55 dBA nel periodo notturno ed a limiti di immissione pari a 70 dBA nel periodo diurno e 60 dBA nel periodo notturno mentre i ricettori abitativi R1 e R2 occupano un'area assegnata alla classe III e sono soggetti a limiti di emissione pari a 55 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno ed a limiti di immissione pari a 60 dBA nel periodo diurno e 50 dBA nel periodo notturno.

Si precisa che gli impianti a servizio del parco fotovoltaico funzionano solamente durante il periodo diurno.

10.2.2 VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE DI RUMORE

Ai sensi dell'art. 4 comma 1 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, sono stabilite le differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo. I valori differenziali di immissione previsti sono:

- in periodo diurno: 5 dBA;
- in periodo notturno: 3 dBA.

Secondo l'art. 4, comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, i valori differenziali di immissione non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a. se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- b. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Si precisa che gli impianti a servizio del parco fotovoltaico funzionano solamente durante il periodo diurno.

10.3 PUNTI DI OSSERVAZIONE

Le misure sono state effettuate presso i ricettori abitativi ubicati nelle vicinanze del futuro impianto fotovoltaico indicati nella sottostante Figura 10.2 e nell'**Allegato 2** per la taratura del modello di calcolo previsionale. Si precisa che i rilievi fonometrici sono stati leggermente influenzati dalle emissioni rumorose prodotte dalla viabilità limitrofa caratterizzata dalla S.P. n. 73.

I punti di osservazione sono stati scelti in funzione:

- della futura dislocazione degli impianti rumorosi;
- della naturale diffusione del rumore in campo libero;
- dell'utilità per la taratura del modello acustico usato per la descrizione della diffusione acustica (riportata specificatamente nell'**Allegato 5**);
- dell'ubicazione delle abitazioni e dei luoghi di vita circostanti.

Le indagini fonometriche di agosto 2022 sono state svolte presso i ricettori posti attorno all'area del futuro impianto fotovoltaico. Le evidenze dei valori misurati in corrispondenza dei ricettori sono riscontrabili nel paragrafo 10.4.3 e precisamente nella Tabella 10.2 e **Allegato 2**.



Figura 10.2. Localizzazione posizioni di osservazione misurate presso i ricettori

10.4 LIVELLI ACUSTICI ATTUALI

10.4.1 CALCOLO DEI LIVELLI ACUSTICI EQUIVALENTI $L_{Aeq,TR}$

I livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata nei periodi di riferimento ($L_{Aeq,TR}$) sono definiti in base all'attività sonora presente a seconda del funzionamento delle attività rumorose, e sono calcolati diversamente rispetto ai tempi di riferimento diurno e notturno.

Il valore $L_{Aeq,TR}$ viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata relativo agli intervalli del tempo di osservazione (T_0), nella situazione diurna e notturna.

Il valore di $L_{Aeq,TR}$ è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i \cdot 10^{0,1 L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] dB(A)$$

10.4.2 PERIODI DI OSSERVAZIONE DURANTE IL NORMALE FUNZIONAMENTO

La rumorosità della zona è principalmente data dai livelli sonori emessi dalla viabilità stradale limitrofa, rappresentata dalla S.P. n. 73 ed in minor parte dalle sorgenti sonore delle aziende ubicate nella zona industriale circostante.

I livelli acustici sono depurati da effetti disturbanti non connessi specificatamente con la normale situazione acustica delle posizioni di osservazione.

T_{01} : 2,0 ore (10:00-12:00): periodo di attività nel tempo di riferimento (T_R) diurno, nel quale il rumore di fondo è caratterizzato dalla viabilità stradale limitrofa, dalle lavorazioni delle aziende della zona industriale circostante.

10.4.3 PUNTI RECETTORI ESTERNI ALLE PERTINENZE DEL FUTURO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sono stati individuati tre ricettori sensibili al di fuori delle pertinenze del futuro impianto fotovoltaico in corrispondenza di abitazioni singole ed un annesso rustico poste rispettivamente in direzione ovest (R1 e R2) e nord (R3) ed indicati nell'ortofoto riportata in Figura 10.2. Le distanze dai ricettori dalle fonti di rumore più significative dal punto di vista dell'impatto acustico ed i livelli sonori equivalenti istantanei misurati ($L_{Aeq, TM}$) sono indicati in Tabella 10.2.

Tabella 10.2. Elenco degli attuali livelli misurati presso i ricettori

Rif.	Descrizione	Sorgente sonora più significativa	Distanza dalla sorgente sonora	$L_{Aeq, TM}$ - Diurno (dBA)
R1	Abitazione ubicata ad ovest dell'area di progetto	S.P. n. 73	A ca. 5 m di distanza	45,6
R2	Abitazione ubicata ad ovest dell'area di progetto	S.P. n. 73	A ca. 20 m di distanza	44,1
R3	Annesso rustico ubicato a nord dell'area di progetto	S.P. n. 73	A ca. 85 m di distanza	42,7

Una migliore considerazione sui livelli riscontrati può essere effettuata attraverso la visione delle schede di dettaglio riportate in **Allegato 3**.

10.5 STIMA DEI LIVELLI DI PROPAGAZIONE ACUSTICA - STATO DI FATTO

Sulla base dei dati dei livelli sonori rilevati e della caratterizzazione ambientale del sito, si è quindi provveduto a definire il modello e ad elaborare le mappe di diffusione acustica a linee di isolivello. Le mappe riportano le situazioni riscontrabili di massima esposizione relativamente al periodo diurno.

Nello specifico si è fatto uso dello standard della Norma UNI ISO 9613-2:2006 per la simulazione delle sorgenti attuali facenti parte dell'area oggetto di valutazione: in particolare considerata la distanza delle sorgenti dai ricettori, esse sono state considerate come sorgenti lineari orizzontali (strade e fondo della zona industriale circostante).

Ulteriori parametri principali utilizzati per il modello matematico sono stati i seguenti:

- fattore terreno G paria a 0,5 (superficie riflettente) dovuta alla presenza alla presenza di strade asfaltate e zona industriale limitrofa senza dimenticare che l'area di progetto si trova in contesto circondato anche da campi agricoli destinati a coltivazione;
- condizioni di propagazione sottovento;
- temperatura media di 20 °C;
- umidità relativa media pari al 70 %;
- fattore meteo di influenza locale è stato genericamente posto pari a $C_0 = 2$ dB in periodo diurno.

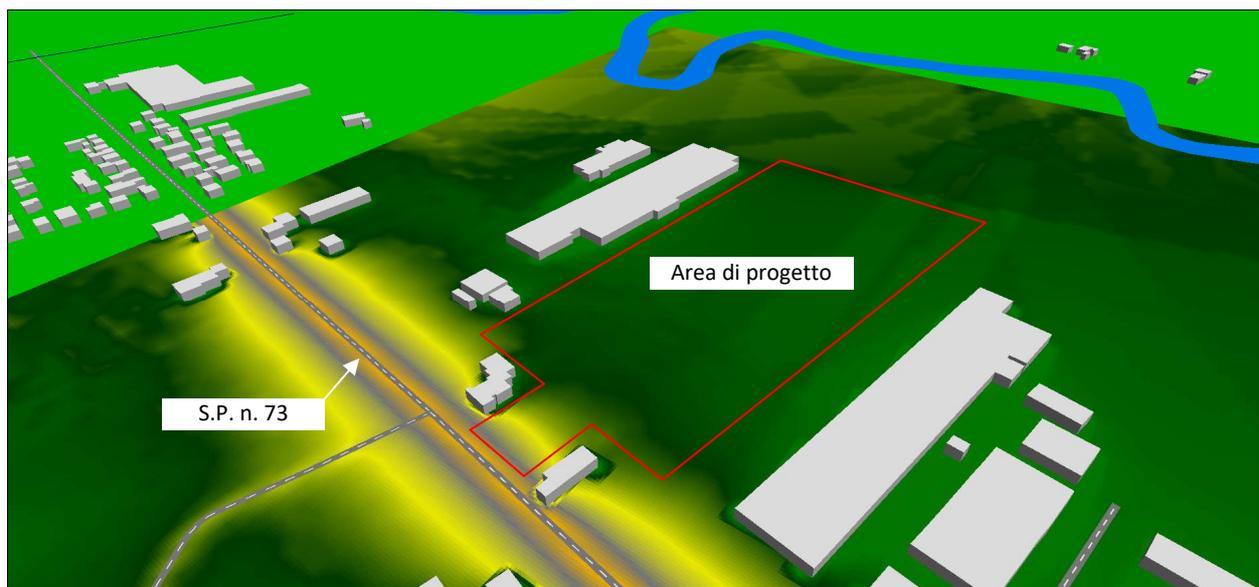


Figura 10.3. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di fatto

10.5.1 RUMORE DOVUTO ALLE SORGENTI SONORE ALLO STATO DI FATTO NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO

L'immagine di Figura 10.4 è ricavata per mezzo di un modello matematico sviluppato su simulatore acustico Cadna-A, versione 189.5221 (DataKustik GmbH); in essa viene visualizzato graficamente lo stato di fatto nella condizione più gravosa dal punto di vista acustico: esso consiste in particolare dalla circolazione dei mezzi su viabilità circostante ed in minor parte dall'attività della zona industriale limitrofa.

L'altezza alla quale è stata sviluppata la mappa ad isolinee di livello sonoro è pari a 4 m. La pressione acustica presso i ricettori è stata calcolata dal simulatore ad un'altezza di 1,5 m per meglio adeguarsi alle misure eseguite nella "realtà".



Figura 10.4. Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Area comprensiva del rumore del traffico stradale e zona industriale limitrofa - stato di fatto

10.5.2 LIVELLI DI EMISSIONE MISURATI

Non essendo attualmente presenti nell'area oggetto di valutazione sorgenti sonore fisse e mobili, in quanto trattasi di un nuovo impianto in progetto, i livelli sonori misurati sono caratterizzati unicamente dall'attività della vicina zona industriale e dalla presenza dei veicoli transitanti sulla viabilità limitrofa.

10.5.3 LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE MISURATI

La Tabella 10.3 riassume i valori di $L_{Aeq,TR}$, rilevati e stimati sulle stazioni di misura poste presso i ricettori limitrofi nel periodo diurno.

Si ricorda che il rispetto del limite assoluto di immissione indicati dall'art.3 e dalla Tabella C del D.P.C.M. 14/11/1997, dall'art.3, comma 2, lettera a) della L. 447/95 come definiti dall'art. 2, comma 1, lettera f) della L. 447/95 deve essere valutato all'altezza dei ricettori.

Per le misure realizzate presso i ricettori (punto R1, R2, R3, R4 ed R5) la durata del rilievo è stata di 10 minuti nel periodo di riferimento diurno vista la condizione di rumorosità stazionaria rilevata nell'area.

L'evidenza delle misurazioni effettuate ai ricettori è presente anche in **Allegato 2** e in **Allegato 3**.

Grazie all'utilizzo del modello matematico di predizione acustica, tarato attraverso le misurazioni effettuate (si veda **Allegato 5**) si è potuto valutare l'attuale contributo delle sorgenti sonore presenti nella zona oggetto di valutazione.

Di seguito nella Tabella 10.3 di pagina successiva si evidenzia la situazione attuale per la valutazione del rispetto dei limiti assoluti di immissione. Le misure sono state arrotondate allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.

Tabella 10.3. Verifica dei limiti assoluti di immissione presso i ricettori

Rif.	Descrizione	Quota del terreno	Altezza microfono da terra	$L_{Aeq,TR}$ Diurno (dBA)	Limite Diurno (dBA)
R1	Abitazione ubicata ad ovest dell'area di progetto	34 m	Valore misurato a 1,5 m	45,5	60
R2	Abitazione ubicata ad ovest dell'area di progetto	34 m	Valore misurato a 1,5 m	44,0	60
R3	Annesso rustico ubicato a nord dell'area di progetto	34 m	Valore misurato a 1,5 m	42,5	70

La lettura della tabella indica il **rispetto dei limiti assoluti di immissione** presso i ricettori insediati nella zona oggetto di indagine nel periodo diurno.

10.5.4 LIVELLI DIFFERENZIALI LD DI IMMISSIONE MISURATI

Le immissioni sonore attuali (Livello di Rumore Residuo - L_R) e misurate presso i ricettori sensibili devono essere valutate ai sensi dell'art. 4 del D.P.C.M. 14.11.1997, in modo da determinare se il criterio differenziale di immissione sonora troverà applicazione nel periodo diurno.

I livelli di rumore residuo (L_R) sono stati misurati nel periodo diurno del 17 agosto 2022 presso i ricettori R1, R2 e R3 e sono riferiti al tempo di misura T_M .

Tabella 10.4. Misura del livello di rumore residuo presso i ricettori sensibili nel periodo diurno

Ricettore	Descrizione	Livello residuo diurno (dBA) ($L_{Aeq,TM}$)
R1	Abitazione ubicata ad ovest dell'area di progetto	45,6
R2	Abitazione ubicata ad ovest dell'area di progetto	44,1
R3	Annesso rustico ubicato a nord dell'area di progetto	42,7

Tali valori numerici diurni e notturni si riferiscono a misure effettuate considerando i livelli sonori che potrebbero essere rilevati a finestra aperta (si precisa che non è stato possibile accedere all'interno degli edifici dei ricettori).

11. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

La ditta Sor Solar S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C. intende realizzare un impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 6.000 kW costituito da n. 8.890 pannelli da 660 w l'uno disposti su 78 file di diversa lunghezza, per un totale di 5.867.400 W installati, presso un'area nel comune di Sorbolo Mezzani (PR).

11.1 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Le caratteristiche principali dell'impianto fotovoltaico si possono riassumere come di seguito descritto:

- la connessione dell'impianto è l'elemento necessario per consentire di consegnare alla Rete Elettrica Nazionale la potenza elettrica prodotta dall'impianto. La soluzione progettuale è decisa dall'ente distributore a seguito di domanda fatta dal committente. Nel caso specifico la richiesta è stata fatta nel mese di agosto 2021 ottenendo risposta (STMG) in data 02.12.2021 prot. P1621498 di E-Distribuzione e codice di rintracciabilità 303692653.
La STMG "visivamente" si tradurrà nella presenza di una cabina elettrica alla quale si attesterà la parte elettrica di produzione dell'impianto;
- alla Cabina di E-Distribuzione (dimensioni di circa 6.7x2.5 mt) sarà affiancata la cabina utente (dimensioni 5.5x2.5 mt circa) dal quale si dirameranno (interrati e non visibili) i cavi di collegamento all'impianto;
- l'impianto sarà realizzato da una serie di file di pannelli con orientamento nord-sud, posti su strutture metalliche parallele al terreno e che consentono la rotazione dei pannelli che seguiranno il movimento diurno del sole da est a ovest. Le strutture poggiano su pali metallici infissi nel terreno tramite "spinta" (e solo in caso di zone del terreno particolarmente mordace tramite "battitura"), ovvero NON sono previste opere in CLS: questo aspetto è particolarmente importante per la futura attività di dismissione che restituirà un terreno totalmente privo di materiali di demolizione e di materiali inquinanti. La profondità di infissione del terreno è indicativamente da 2.5-3.5 mt, e sarà determinata tramite indagini geologiche sulla natura e consistenza del terreno;
- sono previsti 8.890 pannelli da 660 w l'uno, disposti su 78 file di diversa lunghezza, per un totale di 5.867.400 W installati – dimensioni indicative di un singolo pannello: 1.3 x 2.4 mt.
- le modeste dimensioni in altezza di queste strutture le rendono particolarmente adatte per la loro mitigazione ambientale.
- sotto questo aspetto il sito è particolarmente favorevole: l'area è visibile solo per pochi metri percorrendo la SP73:
 - per chi arriva da nord, il cono ottico disponibile è davvero modesto in quanto limitato dai fabbricati esistenti;
 - sul fronte ovest, come detto sarà posta la cabina elettrica, ma quell'area sarà mitigata da vegetazione e siepi in modo tale da rendere praticamente invisibile l'impianto, anche perché la linea dei pannelli dista circa 35 mt dalla strada;
 - per chi arriva da sud, la visuale si "apre" solo dopo aver superato l'ex ceramica; su quel lato quindi sarà posta particolare attenzione alla mitigazione con la realizzazione di una siepe perimetrale di adeguate dimensioni;
 - completano l'impianto i locali tecnici "interni" all'impianto. Proprio per renderli quasi invisibili gli stessi sono posizionati lungo l'asse centrale, ovvero nei punti il più possibile lontano dai confini. Si tratta comunque di locali di modestissime dimensioni (circa mt 8x2.5x2.7h) e ne sono previsti 4.

11.2 CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE INSTALLATE

Le nuove sorgenti a servizio del nuovo impianto fotovoltaico installato a terra ed avente potenza nominale di 6.000 kW costituito da n. 8.890 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino di potenza 600 w saranno rappresentate da:

- **nr. 4 cabinet inverter** (Sorgenti S1a - S1b - S1c - S1d) costituiti da inverter, trasformatore di media tensione ed un impianto di distribuzione in media tensione posizionati all'interno di un container prefabbricato.

Dai dati tecnici forniti dalla committenza (si veda Annesso 7) risulta che ogni singolo cabinet inverter presenterà una pressione sonora (L_p) di 67,8 dBA a 10 m di distanza.

Come già precisato tale impiantistica sarà installata all'interno di locali prefabbricati aventi dimensioni di circa mt 8x2.5x2.7h pertanto la loro emissione sonora sarà in parte attenuata (si stima un'attenuazione minima dall'interno all'esterno di ca. 15 dBA). Grazie all'ausilio del software previsionale si è stati in grado di determinare, in base alla stratigrafia delle pareti della struttura prefabbricata, che ogni singolo locale ospitante i cabinet inverter emetterà esternamente dalle pareti perimetrali un livello sonoro pari a **52,0 dBA a 10 m di distanza**.

Di seguito in Tabella 11.1 si descrivono i dati acustici delle nuove sorgenti che saranno presenti, mentre in Figura 11.1 ed **Allegato 1** è indicata la loro ubicazione nell'area di progetto. L'influenza che tali elementi eserciteranno sui livelli acustici presenti presso i punti di osservazione ai ricettori, sarà descritta nel paragrafo 11.3 e confermata dall'applicazione del modello matematico il cui report predittivo è inserito in **Allegato 4**.

L'impiantistica oggetto di valutazione previsionale sarà funzionante per 960 minuti al giorno dalle ore 6:00 alle ore 22:00.

Le nuove attrezzature rumorose saranno rappresentate come sorgenti areali verticali e piane orizzontali.

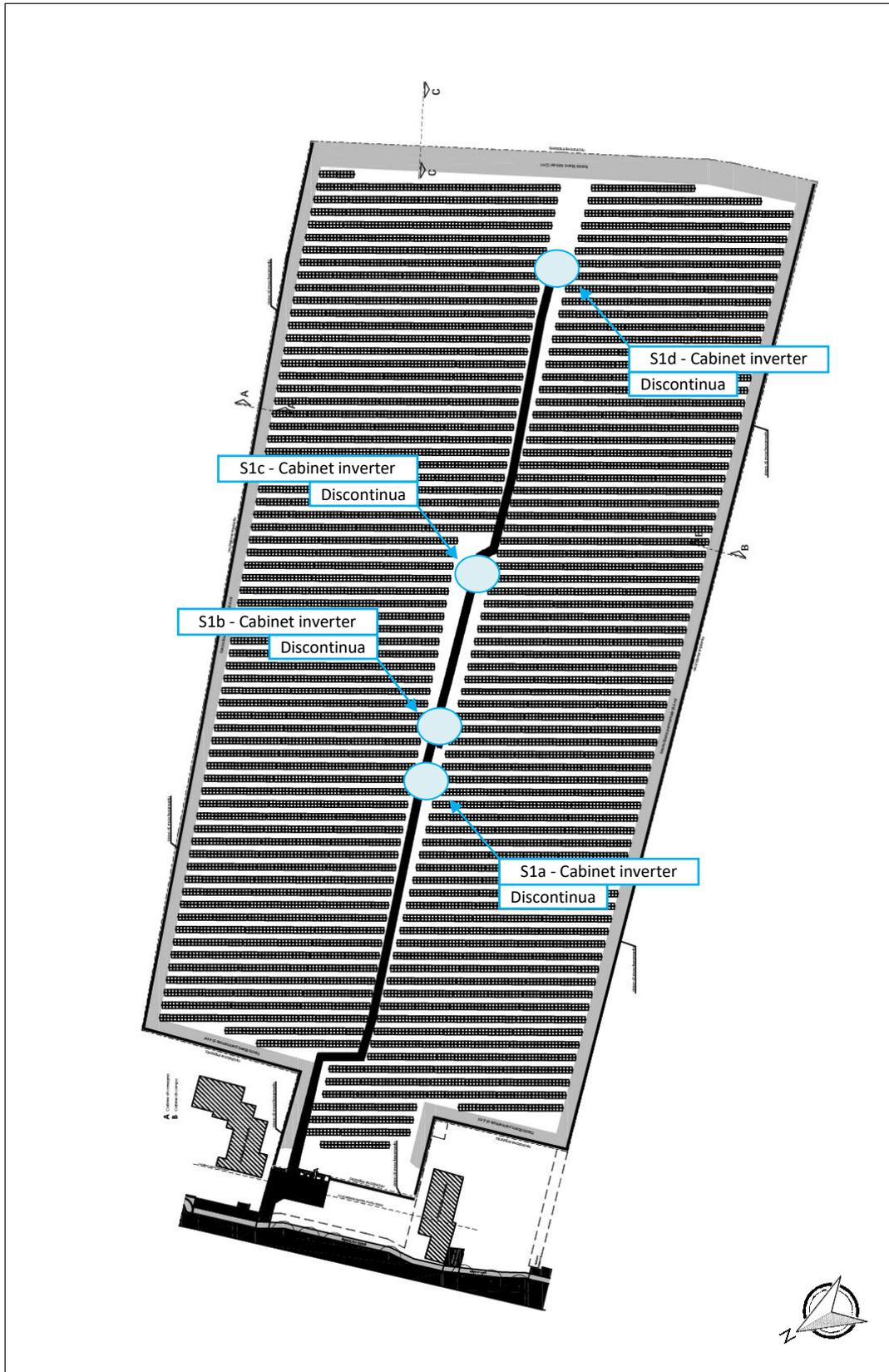


Figura 11.1. Ubicazione delle sorgenti sonore dello stato di progetto

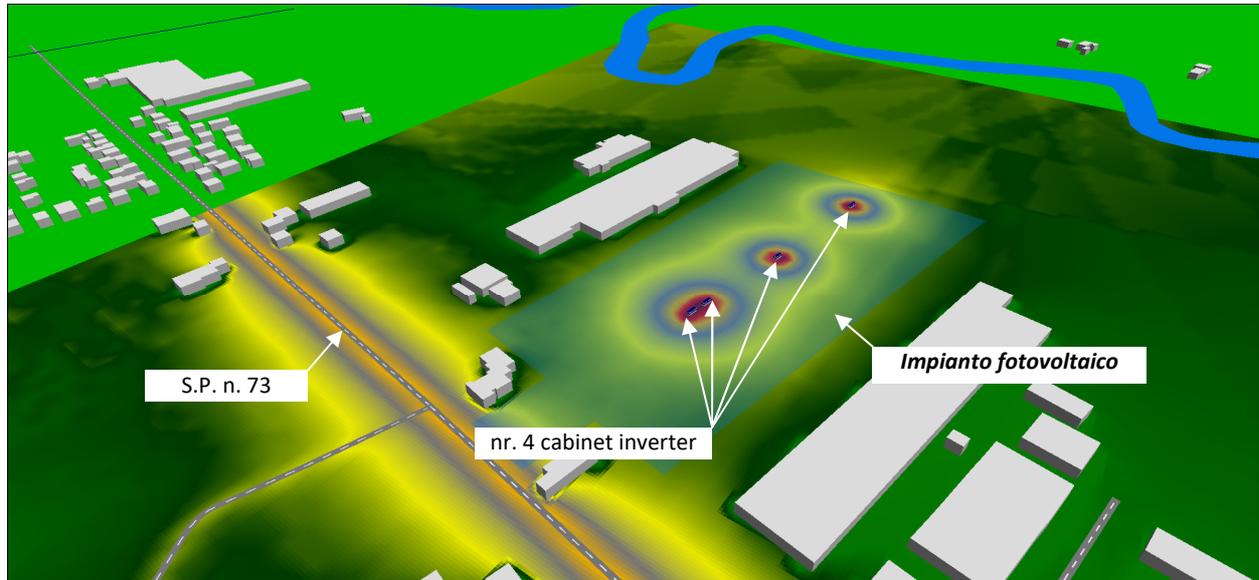


Figura 11.2. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di progetto

11.2.1 LIVELLI GENERATI DA SORGENTI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO

Le sorgenti di Tabella 11.1 a funzionamento discontinuo saranno costituite da impianti che presenteranno un funzionamento pari a 960 minuti durante il periodo diurno (dalle ore 6:00 alle ore 22:00).

Tabella 11.1. Descrizione dei nuovi interventi di progetto - Sorgenti fisse discontinue esterne

Sorgenti sonore	Intervento di progetto	Altezza sorgenti	Quota terreno	Collocazione	Tempi di attività	Livello acustico stimato
S1a - S1b - S1c - S1d	nr. 4 Cabinet inverter <i>Sorgente areale verticale e piana orizzontale</i>	A terra	34,0 m	Esterna	960 min nel periodo diurno	Lp = 52,0 dBA a 10 m <i>per ogni singolo cabinet inverter (dato ottenuto dalle stime effettuate con software previsionale a partire dalla rumorosità dell'inverter - si veda scheda tecnica dell'Annesso 7)</i>

11.2.2 VIABILITÀ DI ACCESSO ALL'IMPIANTO

La presenza del nuovo impianto fotovoltaico non comporterà sostanziali modifiche per quanto riguarda l'impatto acustico viabilistico nelle strade limitrofe.

11.3 STIMA DEI LIVELLI DI PROPAGAZIONE ACUSTICA - STATO DI PROGETTO

Sulla base dei dati di emissione acustica stimati delle nuove installazioni descritte nel paragrafo 0 e secondo la loro disposizione spaziale rappresentata in Figura 11.1 ed in **Allegato 1**, si è quindi provveduto ad aggiornare il modello e ad elaborare le nuove mappe di propagazione acustica a linee di isolivello con altezza di simulazione pari a 4 m.

Le mappe riportate nelle pagine successive riconducono alle situazioni riscontrabili di propagazione acustica relativamente al tempo di riferimento diurno dato che l'impianto fotovoltaico presenterà impiantistica funzionante esclusivamente nel periodo diurno dalle ore 6:00 alle ore 22:00.

Nello specifico si è fatto uso dello standard della Norma UNI ISO 9613-2:2006 per la simulazione delle nuove sorgenti facenti parte del parco fotovoltaico di progetto: in particolare considerata la distanza delle sorgenti dai ricettori, le nuove attrezzature sono state considerate come sorgenti areali verticali e piane orizzontali.

11.3.1 RUMORE DOVUTO ALLA NORMALE ATTIVITÀ DELL'IMPIANTO NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (STATO DI PROGETTO)

La situazione rappresentata nella figura sottostante, corrisponde alla condizione di funzionamento più gravosa dal punto di vista acustico, ovvero quando l'impiantistica a servizio dell'impianto fotovoltaico sarà in funzione oltre alla presenza della viabilità stradale e all'attività della zona industriale circostante.

Di seguito si ottengono le distribuzioni dei livelli acustici attraverso rappresentazione a linee di isolivello ($h = 4 \text{ m}$). Anche in questo caso il livello sonoro presso i ricettori è calcolato ad un'altezza pari a quella del reale rilievo fonometrico ($h = 1,5 \text{ m}$).

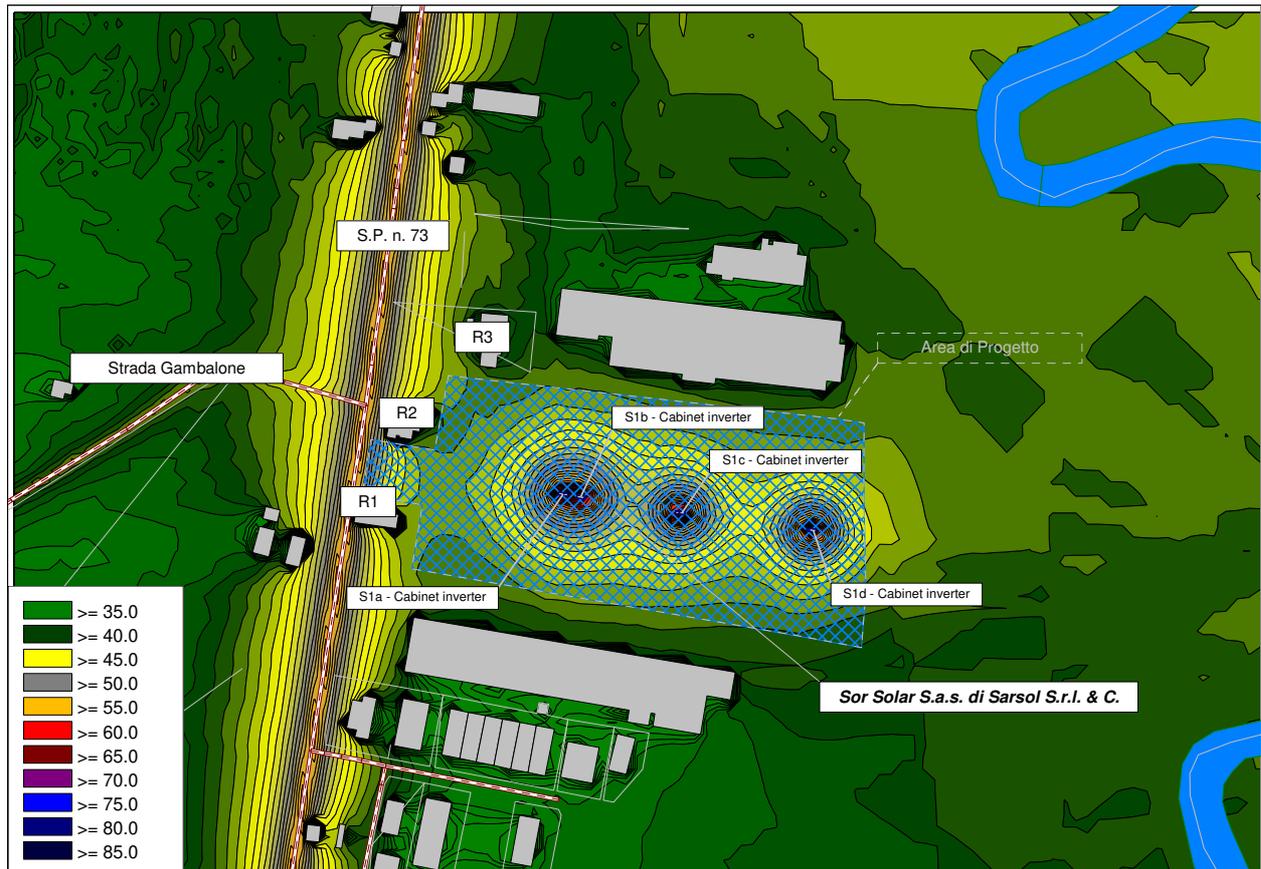


Figura 11.3. Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Nuovo impianto fotovoltaico comprensivo della viabilità stradale e zona industriale circostante - stato di progetto

11.4 LIVELLI DI EMISSIONE STIMATI

Nelle seguenti tabelle sono riassunti i risultati dell'analisi atta a stimare le emissioni sonore date dal funzionamento delle nuove sorgenti esterne di progetto al fine di valutarne la rumorosità.

Si ricorda che il rispetto dei valori limite di emissione deve essere verificato stimando il livello sonoro nel periodo diurno e notturno ($L_{Aeq,TR}$):

1. sia in prossimità della sorgente sonora stessa come richiesto dall'art. 2, comma 1, lettera e) della L. 447 del 26/10/1995;
2. sia presso "gli spazi utilizzati da persone e comunità" come indicato dall'art. 2 comma 3 del D.P.C.M. 14/11/1997.

Grazie all'utilizzo del modello matematico di predizione acustica sono stati stimati i livelli sonori generati da ciascuna nuova sorgente presso i nr. 3 punti ricettori (evidenziati in Figura 10.2).

È doveroso precisare che al fine maggiormente cautelativo il confronto con i limiti di emissione è stato effettuato non sulle singole sorgenti sonore ma sulla totalità delle sorgenti, considerando l'impianto fotovoltaico come una unica sorgente sonora. In tale modo i valori stimati risultano cautelativamente maggiori in quanto tengono conto del funzionamento della globalità delle sorgenti sonore a servizio dell'impianto fotovoltaico.

Le stime sono state arrotondate allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.

Tabella 11.2. Verifica rispetto valori limite di emissione diurni stimati presso i ricettori - stato di progetto

Sorgente	$L_{Aeq,TR}$ (dBA) - Periodo diurno		
	Limite diurno		
	Cl. III - 55 dBA		Cl. V - 65 dBA
	R1	R2	R3
S1a . Cabina inverter S1b . Cabina inverter S1c . Cabina inverter S1d . Cabina inverter	34,5	35,0	34,0

Dalla tabella di cui sopra, si può notare che i dati dimostrano che l'attività del nuovo impianto fotovoltaico comporterà il **rispetto dei valori limite di emissione stimati presso i punti ricettori nel periodo diurno.**

11.5 LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE STIMATI

Per la stima dei livelli assoluti di immissione (si veda Tabella 11.3), i quali tengono conto dell'impatto sonoro presso l'impianto fotovoltaico, delle nuove sorgenti esterne di progetto funzionanti a ciclo discontinuo, è stato effettuato un confronto tra i livelli sonori calcolati, predetti grazie all'ausilio del modello matematico acustico ed i valori limite di immissione indicati dall'art. 3 e dalla Tabella C del D.P.C.M. 14.11.1997.

Si specifica che i valori acustici riportati tengono in considerazione l'effetto della rumorosità dovuta alla presenza della viabilità limitrofa rappresentata dalla S.P. n. 73 e dalla zona industriale circostante, per effettuare una stima avente l'analogo criterio di valutazione utilizzato per lo stato di fatto.

Le stime sono state arrotondate allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.

Tabella 11.3. Verifica rispetto valori limite di immissione diurni stimati presso i ricettori - stato di progetto

Punto di verifica	Periodo riferimento Diurno (dBA)			
	$L_{Aeq,TR}$ (dBA) (stato di fatto)	$L_{Aeq,TR}$ (dBA) STIMATO (stato di progetto)	Δ	Limite diurno (dBA)
R1	45,5	45,5 OK	$\pm 0,0$	60
R2	44,0	44,5 OK	+ 0,5	60
R3	42,5	43,0 OK	+ 0,5	70

Dalla tabella di cui sopra, si può notare che i dati dimostrano che l'attività del nuovo impianto fotovoltaico comporterà il **rispetto dei valori limite assoluti di immissione stimati presso i punti ricettori nel periodo diurno.**

11.6 LIVELLI DIFFERENZIALI L_D DI IMMISSIONE STIMATI

Per tali tipologie impiantistiche di progetto, la verifica del criterio differenziale di immissione trova applicazione ed è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

Nello specifico caso il progetto prevede l'installazione di nuove tipologie impiantistiche per le quali sono state effettuate le congrue verifiche di rispetto del criterio differenziale di immissione presso i ricettori sensibili, grazie all'utilizzo del modello matematico di previsione acustica.

In Tabella 11.4 sono descritte le nuove installazioni di progetto e la loro relativa distanza minima dai ricettori abitativi mentre i risultati delle stime dei livelli acustici generati dal loro funzionamento e la relativa incidenza sonora sugli edifici limitrofi sono presenti in Tabella 11.5.

Tabella 11.4. Distanze minime del ricettore dalle sorgenti sonore di progetto

Intervento		Distanza da		
		R1	R2	R3
S1a	Cabinet inverter	150 m	135 m	125 m
S1b	Cabinet inverter	165 m	150 m	135 m
S1c	Cabinet inverter	240 m	235 m	200 m
S1d	Cabinet inverter	365 m	350 m	305 m

È stata presa in considerazione la situazione più gravosa dal punto acustico, ovvero comprendente il funzionamento contemporaneo di tutte le attrezzature di progetto.

Tabella 11.5. Livelli differenziali stimati presso il ricettore sensibile nel periodo diurno

Ricettore	Livello residuo diurno ($L_{Aeq, TM}$)	Livello ambientale diurno ($L_{Aeq, TM}$)	Rispetto differenziale diurno (< 5 dB)	
R1	45,6	45,7	N.A. $L_A < 50$ dBA Non applicabile	OK
R2	44,1	44,5	N.A. $L_A < 50$ dBA Non applicabile	OK
R3	42,7	43,2	N.A. $L_A < 50$ dBA Non applicabile	OK

Dai risultati presenti in Tabella 11.5, si evince che nel periodo diurno l'installazione delle sorgenti afferenti al nuovo impianto fotovoltaico per i ricettori abitativi R1, R2 e R3, **i livelli sonori ambientali stimati e calcolati all'interno degli ambienti abitativi non eccederanno il limite di applicabilità del criterio differenziale di 50 dBA di giorno a finestre aperte** (art. 4, comma 2, lettera a) del D.P.C.M. 14.11.1997). Tali valori numerici diurni si riferiscono a stime considerando i livelli sonori che potrebbero verificarsi a finestra aperta dato che durante la campagna fonometrica non è stato possibile accedere all'interno delle abitazioni.

Tali livelli sonori diurni e notturni, si riferiscono a misure effettuate considerando i livelli acustici che potrebbero essere rilevati a finestra aperta. Alla luce del sopralluogo effettuato in prossimità dei ricettori utilizzati come punto di controllo, si è potuto constatare che l'eventuale chiusura dei serramenti installati comporterebbe un isolamento di minimo 15 dB (ricordando che l'isolamento di facciata dovrebbe garantire almeno 40 dB di fonoisolamento secondo quanto prescritto dal D.P.C.M. 5.12.1997) confermando ragionevolmente la non applicabilità del criterio differenziale anche nella situazione di finestre chiuse (soglia di applicabilità pari a 35 dBA di giorno - art.4, comma 2, lettera b) del D.P.C.M. 14.11.1997).

12. CONCLUSIONI

I livelli di impatto acustico generati dal progetto di realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra, con potenza nominale complessiva pari a 6.000 kW, da parte della ditta Sor Solar S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C. nel comune di Sorbolo Mezzani (PR) ed evidenziati con indagini fonometriche e stime di calcolo nella presente relazione, indicano una generale condizione di permanenza nei limiti acustici durante i tempi di riferimento diurno.

In maniera più precisa si può indicare che:

- i **limiti di emissione** stimati risultano rispettati nel periodo diurno presso i ricettori abitativi più esposti;
- i **limiti assoluti di immissione** misurati e stimati risultano rispettati di giorno presso i medesimi ricettori abitativi;
- i **limiti differenziali di immissione** misurati e stimati risultano rispettati in quanto i livelli sonori, già all'esterno degli ambienti abitativi dei punti ricettori nel **periodo diurno**, non eccedono la soglia di applicabilità del criterio differenziale di 50 dBA di giorno a finestre aperte. Alla luce di quanto indicato si può pertanto asserire che tali limiti risultano rispettati di giorno presso i ricettori anche nelle condizioni di finestre chiuse con soglia di applicabilità rispettivamente di 35 dBA (i serramenti delle abitazioni garantiscono almeno un isolamento di 15 dB).

Si ritiene perciò siano rispettate le condizioni acustiche previste dalla normativa vigente al fine di ottenere il rilascio delle autorizzazioni richieste.

Le presenti valutazioni sono state ottenute sulla base dei dati tecnici forniti dai progettisti degli impianti e delle strutture e dai rilievi fonometrici effettuati nell'agosto 2022; in caso di modifiche progettuali o in corso d'opera, in conformità alla legislazione vigente L. 447/95 (rif. art. 8), le valutazioni acustiche saranno aggiornate con i dati tecnici ulteriori e comunque sempre al fine di rispettare i limiti acustici applicabili.

Padova, 23 agosto 2022

Redazione	Collaboratore
 <p>dott. agr. Diego Carpanese Tecnico competente in acustica n. 618 - Regione Veneto e n. 638 dell'Elenco Nazionale Iscritto all' Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Prov. di Padova al n. 629/A</p> <p><i>Diego Carpanese</i></p>	<p>geom. Alberto Celli Tecnico competente in acustica n. 11954 dell'Elenco Nazionale</p> <p><i>Alberto Celli</i></p>

ALLEGATO 1 - Planimetria con ubicazione delle sorgenti sonore di progetto

REGIONE
EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA
DI PARMA

COMUNE
DI SORBOLO MEZZANI

Oggetto

Valutazione previsionale di impatto acustico
ai sensi dell'art. 8, comma 4 della L. 447/95 e art. 4
D.G.R. Emilia-Romagna 14 aprile 2004, 673

Tavola

Allegato 1: Planimetria con ubicazione delle
sorgenti sonore di progetto

Redattore



AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV GL
= ISO 9001 =

dott. agr. Diego Carpanese
Via Salboro, 6b/6c - 35124 Padova
Tel 0495663134 Cell. 3407287767
info@dbambiente.com

Cliente

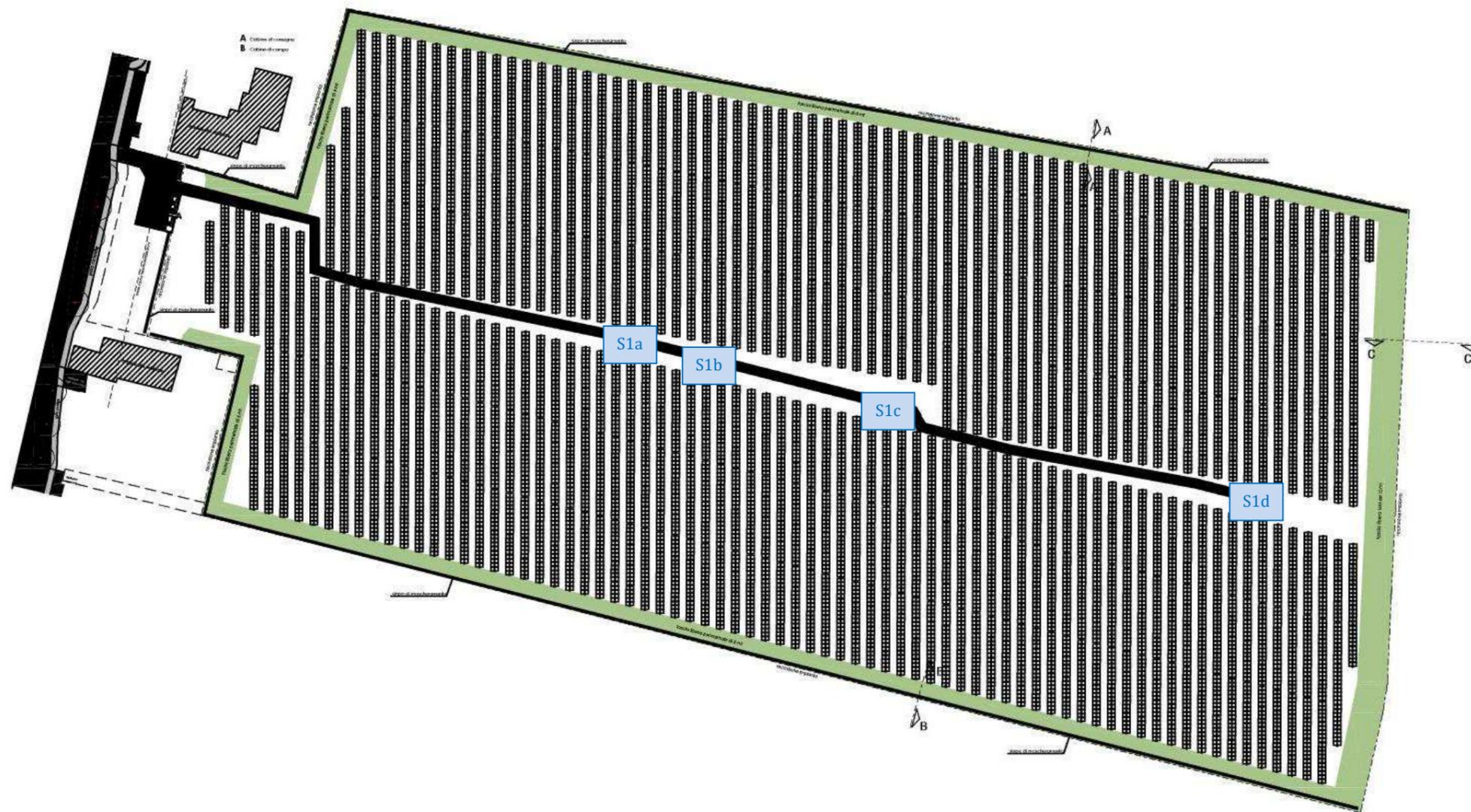
Sor Solar S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C.

Sede legale: Via delle Corse, 91
39012 Merano (BZ)

Sede impianto: S.da Provinciale 73
43058 Sorbolo Mezzani (PR)

Legenda

Nx Sorgenti di progetto fissa discontinua



S1a, S1b, S1c e S1d. Nr. 4 cabinet inverter (Sorgente areale verticale e piana orizzontale): Lp = 52,0 dBA a 10 m - dato ottenuto da stime con software previsionale

22-0194	ALLEGATO 1	---
Commessa	Tavola	Scala
A3	23/08/2022	R00
Formato	Data	Revisione
A. CELLI	D. CARPANESE	
Elaborazione	Verifica	Approvazione

ALLEGATO 2 - Planimetria con ubicazione delle misure presso i ricettori



**REGIONE
EMILIA ROMAGNA**

**PROVINCIA
DI PARMA**

**COMUNE
DI SORBOLO MEZZANI**

Oggetto
Valutazione previsionale di impatto acustico
ai sensi dell'art. 8, comma 4 della L. 447/95 e art.
4 D.G.R. Emilia-Romagna 14 aprile 2004, 673

Tavola
Allegato 2: Planimetria con ubicazione delle
misure presso i ricettori

Redattore



AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV GL
= ISO 9001 =

dott. agr. Diego Carpanese
Via Salboro, 6b/6c - 35124 Padova
Tel 0495663134 Cell. 3407287767
info@dbambiente.com

Cliente

Sor Solar S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C.

Sede legale: Via delle Corse, 91
39012 Merano (BZ)

Sede impianto: S.da Provinciale 73
43058 Sorbolo Mezzani (PR)

Legenda

Area di progetto

Punti di osservazione ai ricettori

22-0194	ALLEGATO 2	---
Commessa	Tavola	Scala
A3	23/08/2022	R00
Formato	Data	Revisione
A. CELLI	D. CARPANESE	
Elaborazione	Verifica	Approvazione

ALLEGATO 3 - Schede di rilievo fonometrico

Sor Solar S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C.

Sorbolo Mezzani (PR)

Valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi L. 447/95
Rilievo fonometrico ai sensi D.M. 16/03/98

Data: 17 agosto 2022
Diurno

Descrizione: **Punto di rilievo residuo presso ricettore**
Abitazione ubicata ad ovest

R1 Day
file1#001

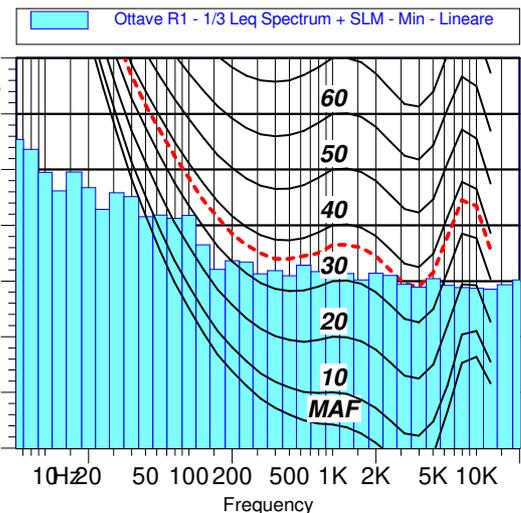
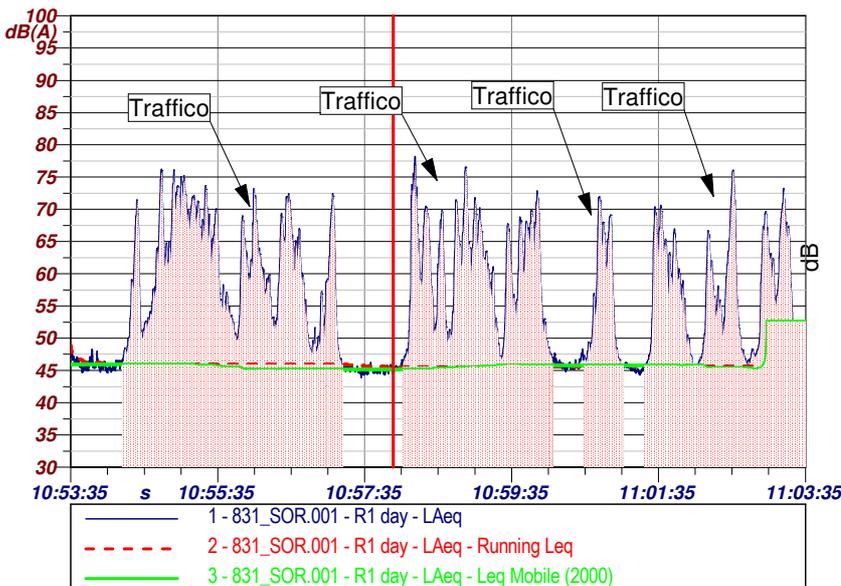


Localizzazione dei punti di misura



Note: ---

Start time	Elapsed time	LAFMax [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAFMin [dB]	LAeq [dB]
10:53:35	600.1 s	78.7	47.9	46.9	45.4	44.8	44.6	43.9	45.6



Componenti tonali KT: NO
Componenti a bassa frequenza KB: N.A.
Componenti impulsive KI: NO

Note: Misura diurna effettuata ad ovest dell'area di progetto presso un'abitazione posta lungo la S.P. n. 73. Rumore di fondo determinato principalmente dalla viabilità limitrofa. La misura è stata eseguita a 1,5 m da terra. Mascherato il rumore provocato dal passaggio di auto sulla S.P. n. 73.

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:53:35	00:10:00.100	64.4 dBA
Non Mascherato	10:53:35	00:02:14.900	45.6 dBA
Mascherato	10:54:16	00:07:45.200	65.5 dBA
Traffico	10:54:16	00:03:00	66.4 dBA
Traffico 1	10:58:06	00:02:02.400	66.1 dBA
Traffico 2	11:00:34	00:00:31.500	63.5 dBA
Traffico 3	11:01:23	00:02:11.300	63.6 dBA

Sor Solar S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C.

Sorbolo Mezzani (PR)

Valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi L. 447/95
Rilievo fonometrico ai sensi D.M. 16/03/98

Data: 17 agosto 2022
Diurno

Descrizione: **Punto di rilievo residuo presso ricettore**
Abitazione ubicata ad ovest

R2 Day
file1#002

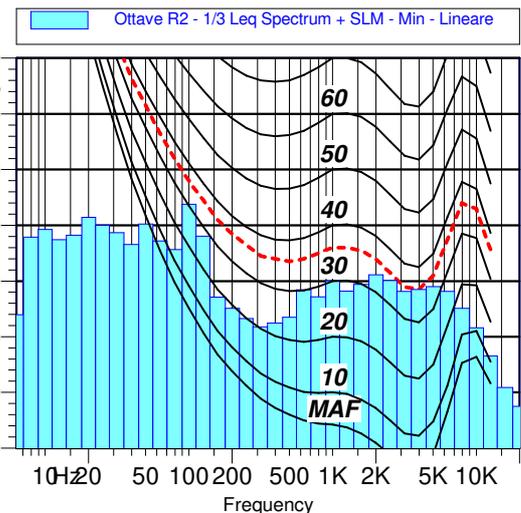
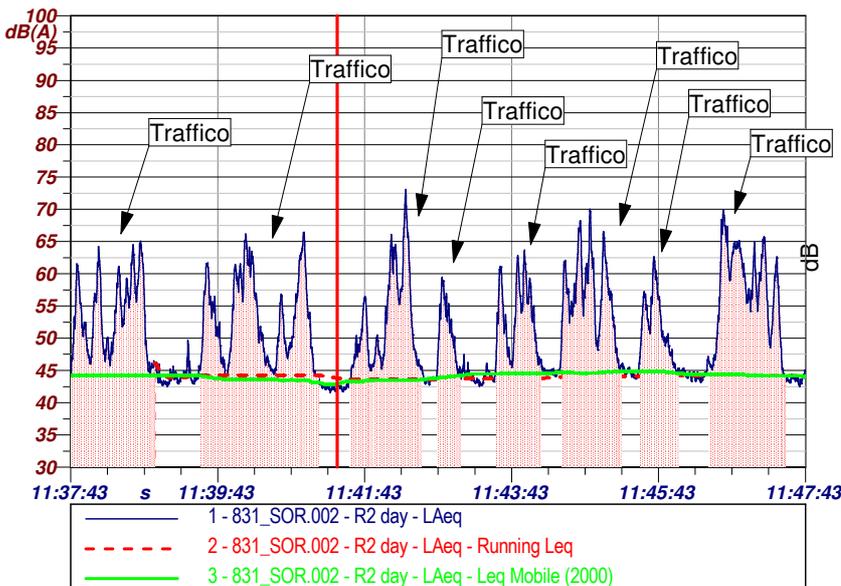


Localizzazione dei punti di misura



Note: ---

Start time	Elapsed time	LAFMax [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAFMin [dB]	LAeq [dB]
11:37:43	600.1 s	73.3	47.0	45.8	43.9	42.5	42.2	41.5	44.1



Componenti tonali KT: NO
Componenti a bassa frequenza KB: N.A.
Componenti impulsive KI: NO

Note: Misura diurna effettuata ad ovest dell'area di progetto presso un'abitazione posta lungo la S.P. n. 73. Rumore di fondo determinato principalmente dalla viabilità limitrofa. La misura è stata eseguita a 1,5 m da terra. Mascherato il rumore provocato dal passaggio di auto sulla S.P. n. 73.

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:37:43	00:10:00.100	57.3 dBA
Non Mascherato	11:38:51	00:02:58.600	44.1 dBA
Mascherato	11:37:43	00:07:01.500	58.8 dBA
Traffico 1	11:37:43	00:01:08.100	57.1 dBA
Traffico 2	11:39:29	00:01:36	57.4 dBA
Traffico 3	11:41:30	00:00:58.600	60.0 dBA
Traffico 4	11:42:41	00:00:19.100	53.5 dBA
Traffico 5	11:43:30	00:00:36.899	56.4 dBA
Traffico 6	11:44:24	00:00:48.100	60.7 dBA
Traffico 7	11:45:27	00:00:31.600	54.7 dBA
Traffico 9	11:46:23	00:01:03.100	61.4 dBA

Sor Solar S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C.

Sorbolo Mezzani (PR)

Valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi L. 447/95
Rilievo fonometrico ai sensi D.M. 16/03/98

Data: 17 agosto 2022
Diurno

Descrizione: **Punto di rilievo residuo presso ricettore**
Annesso rustico ubicato a nord

R3 Day
file1#003

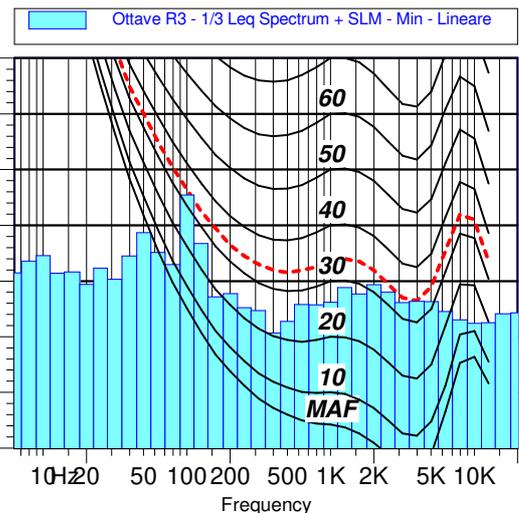
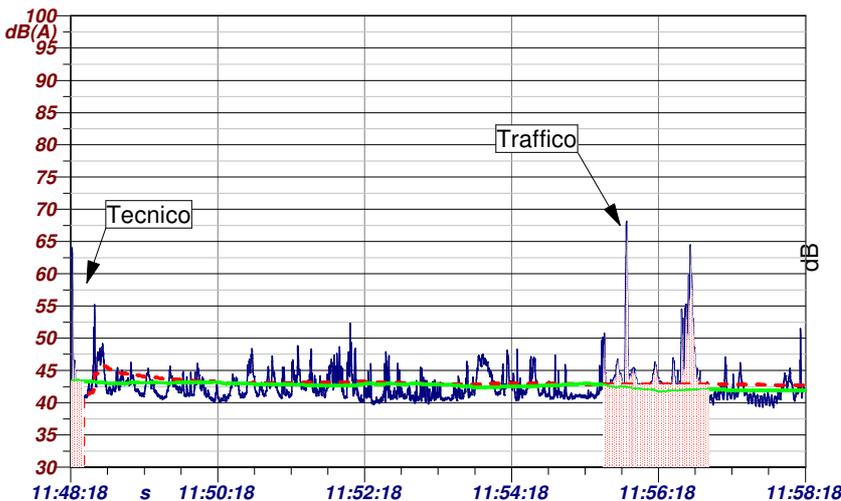


Localizzazione dei punti di misura



Note: ---

Start time	Elapsed time	LAFMax [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAFMin [dB]	LAeq [dB]
11:48:18	600.1 s	68.6	47.9	46.2	41.7	40.6	40.3	39.2	42.7



1 - 831_SOR.001 - R3 day - LAeq
2 - 831_SOR.001 - R3 day - LAeq - Running Leq
3 - 831_SOR.001 - R3 day - LAeq - Leq Mobile (2000)

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:48:18	00:10:01.700	45.1 dBA
Non Mascherato	11:48:28	00:08:24.900	42.7 dBA
Mascherato	11:48:18	00:01:36.800	50.2 dBA
Tecnico	11:48:18	00:00:10.400	49.1 dBA
Auto	11:55:32	00:01:26.400	50.3 dBA

Componenti tonali KT: NO
Componenti a bassa frequenza KB: N.A.
Componenti impulsive KI: NO

Note: Misura diurna effettuata a nord dell'area di progetto presso un annesso rustico ubicato in via Venezia. Rumore di fondo determinato principalmente dalla viabilità limitrofa. La misura è stata eseguita a 1,5 m da terra. Mascherato il rumore provocato dal tecnico e dal passaggio di auto sulla S.P. n. 73.

ALLEGATO 4 - Report del modello predittivo



Redattore:



Ubicazione:

**Regione Emilia Romagna
Provincia di Parma
Comune di Sorbolo Mezzani**

Cliente:

Sor Solar S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C.

Progetto:

Realizzazione di nuovo impianto fotovoltaico a terra ad orientamento monoassiale da 6.000 kw

Titolo documento:

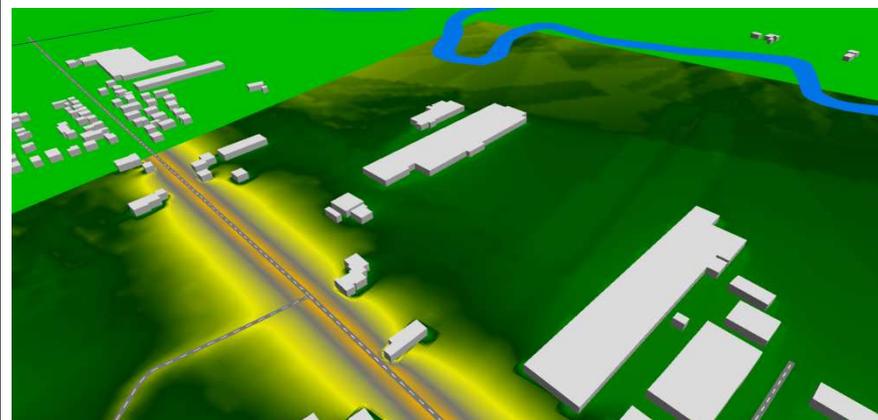
Mappa della rumorosità dello stato di fatto in periodo diurno

Mappa del rumore

Scala 1:3.500

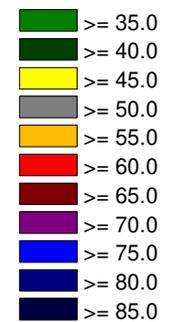


Ubicazione planimetrica

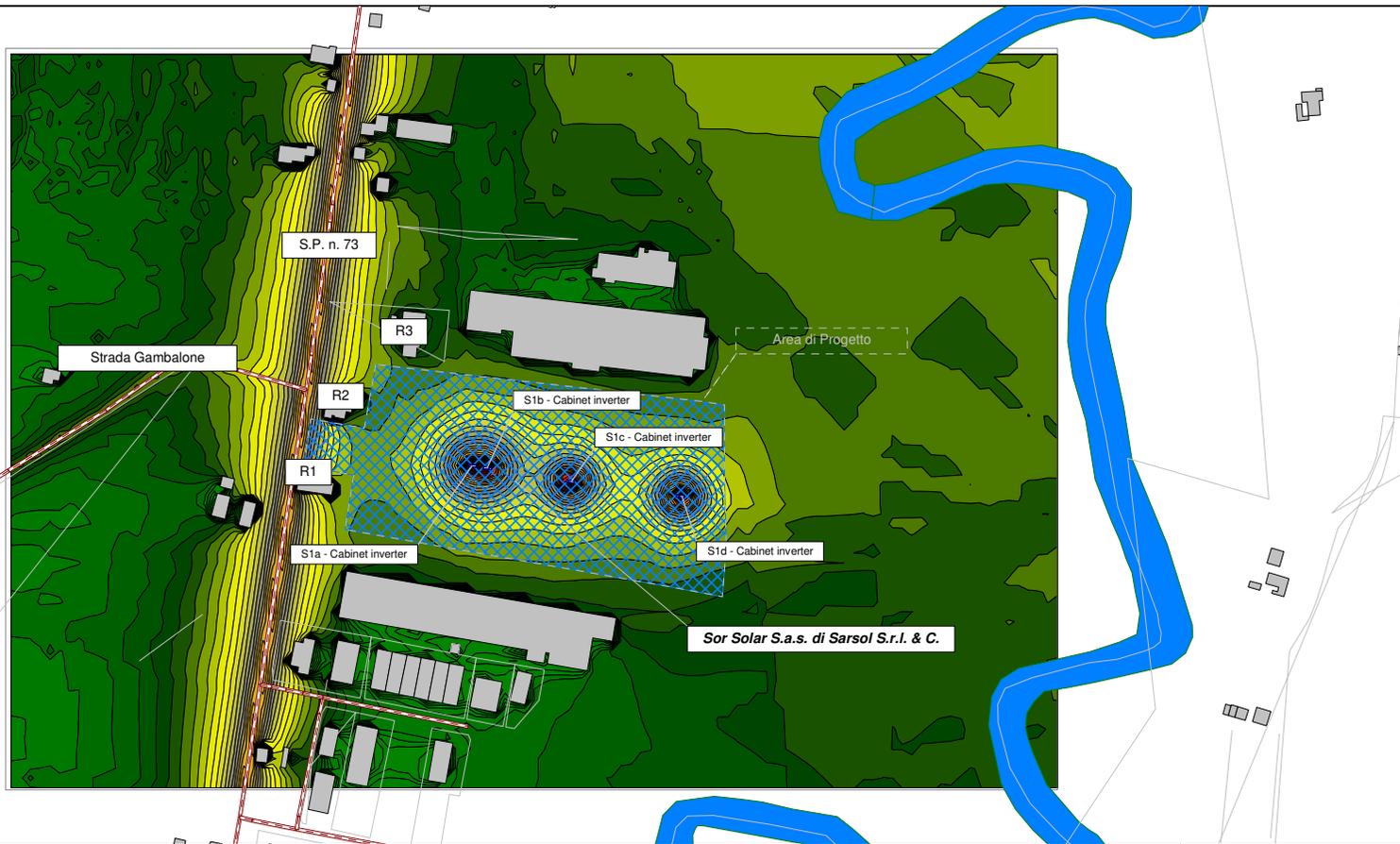


Vista 3D

Legenda:



Allegato 4	23.08.2022	00
Tavola	Data	Rev.
A. Celli	D. Carpanese	
Redazione	Verifica	Approvazione



Redattore:



Ubicazione:

**Regione Emilia Romagna
Provincia di Parma
Comune di Sorbolo Mezzani**

Cliente:

Sor Solar S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C.

Progetto:

Realizzazione di nuovo impianto fotovoltaico a terra ad orientamento monoassiale da 6.000 kw

Titolo documento:

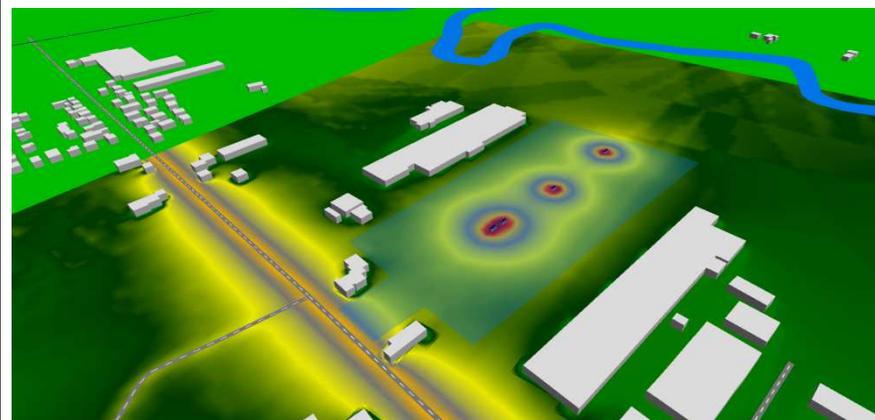
Mappa della rumorosità dello stato di progetto in periodo diurno

Mappa del rumore

Scala 1:3.500

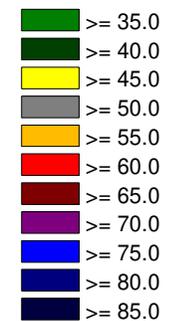


Ubicazione planimetrica



Vista 3D

Legenda:



Allegato 4	23.08.2022	00
Tavola	Data	Rev.
A. Celli	D. Carpanese	
Redazione	Verifica	Approvazione

ALLEGATO 5 - Taratura del modello predittivo

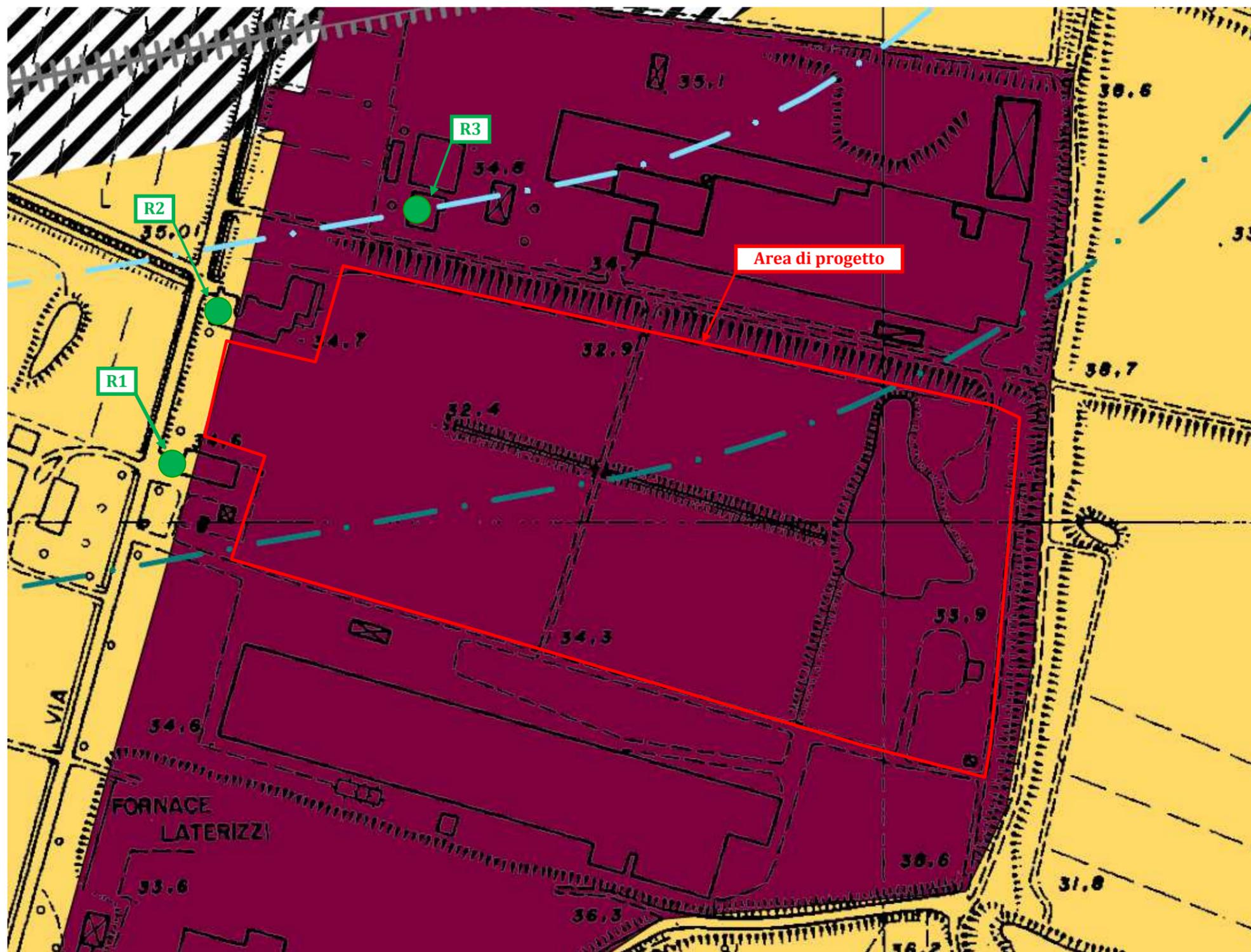
CALIBRAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Appendice E - Norma UNI 11143-1:2005

Sorgenti	
Non sono state rilevate sorgenti sonore da tarare a breve distanza, in quanto le attuali emissioni acustiche provengono principalmente dalla viabilità stradale limitrofa e dall'attività della zona industriale circostante; per la taratura dell'attuale clima acustico sono stati sufficienti i punti di rilievo strumentale all'altezza dei ricettori.	

Ricettori		
Rif.	Livello calcolato	Livello misurato
R1 day	45,4	45,6
R2 day	44,0	44,1
R3 day	42,6	42,7
Scarto quadratico medio (< 2,0 dB) = 0,23		OK

**ALLEGATO 6 - Estratto della zonizzazione acustica del Comune di Sorbolo
Mezzani (PR)**



REGIONE
EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA
DI PARMA

COMUNE
DI SORBOLo MEZZANI

Oggetto
Valutazione previsionale di impatto acustico
ai sensi dell'art. 8, comma 4 della L. 447/95 e art.
4 D.G.R. Emilia-Romagna 14 aprile 2004, 673

Tavola
**Allegato 6: Estratto della zonizzazione
acustica di Sorbolo Mezzani (PR)**

Redattore



AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV GL
= ISO 9001 =

dott. agr. Diego Carpanese
Via Salboro, 6b/6c - 35124 Padova
Tel 0495663134 Cell. 3407287767
info@dbambiente.com

Cliente

Sor Solar S.a.s. di Sarsol S.r.l. & C.

Sede legale: Via delle Corse, 91
39012 Merano (BZ)

Sede impianto: S.da Provinciale 73
43058 Sorbolo Mezzani (PR)

Legenda

- AREA DI CLASSE I
- AREA DI CLASSE II
- AREA DI CLASSE III ←
- AREA DI CLASSE IV
- AREA DI CLASSE V ←
- AREA DI CLASSE VI

22-0194	ALLEGATO 6	---
Commessa	Tavola	Scala
A3	23/08/2022	R00
Formato	Data	Revisione
A. CELLI	D. CARPANESE	
Elaborazione	Verifica	Approvazione

ALLEGATO 7 - Schede tecniche delle sorgenti sonore da installare

Sorgente S1a - S1b - S1c - S1d



(as per IEC 60529)	IP65 / IP54 / IP54
General Data	
Dimensions (W / H / D)	2780 / 2318 / 1588 mm (109.4 / 91.3 / 62.5 inch)
Weight	< 3400 kg / < 7496 lb
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W
Self-consumption (standby)	< 370 W
Internal auxiliary power supply	Integrated 8.4 kVA transformer
Operating temperature range ⁷⁾	-25 to 60°C / -13 to 140°F
Noise emission ⁷⁾	67.8 dB(A)
Temperature range (standby)	-40 to 60°C / -40 to 140°F
Temperature range (average)	-40 to 70°C / -40 to 158°F
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month / year) / 0% to 95%
Maximum operating altitude above MSL ⁸⁾ 1000 m / 2000 m / 3000 m	● / ○ / ○ [earlier temperature-dependent derating]
Fresh air consumption	6500 m ³ /h
Features	
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave
Communication with SMA string monitor (transmission medium)	Modbus TCP / Ethernet (FO MM, Cat-5)
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, BDEW-MSRL, IEE1547, Arrêté du 23/04/08
EMC standards	CISPR 11, CISPR 22, EN55011:2017, EN 55022, IEC/EN 61000-6-4, IEC/EN 61000-6-2, IEC 62920, FCC Part 15 Class A
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001
● Standard features ○ Optional	
Type designation	SC-2500-EV-10 SC-2750-EV-10 SC-3000-EV-10

1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion
 2) Efficiency measured without internal power supply

7) Sound pressure level at a distance of 10 m
 8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from

ALLEGATO 8 - Certificati di taratura dei fonometri

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24776-A
Certificate of Calibration LAT 163 24776-A

- data di emissione
date of issue 2021-03-29

- cliente
customer DB AMBIENTE DI DIEGO CARPANESE
35125 - PADOVA (PD)

- destinatario
receiver DB AMBIENTE DI DIEGO CARPANESE
35125 - PADOVA (PD)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Fonometro

- costruttore
manufacturer Larson & Davis

- modello
model 831

- matricola
serial number 2558

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-03-29

- data delle misure
date of measurements 2021-03-29

- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

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.

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 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.

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.

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.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving Officer)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24777-A
Certificate of Calibration LAT 163 24777-A

- data di emissione date of issue	2021-03-29
- cliente customer	DB AMBIENTE DI DIEGO CARPANESE 35125 - PADOVA (PD)
- destinatario receiver	DB AMBIENTE DI DIEGO CARPANESE 35125 - PADOVA (PD)

Si riferisce a

Referring to	
- oggetto item	Filtri 1/3
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	831
- matricola serial number	2558
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2021-03-29
- data delle misure date of measurements	2021-03-29
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

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.

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 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.

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.

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.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving Officer)

Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24775-A
Certificate of Calibration LAT 163 24775-A

- data di emissione
date of issue 2021-03-29
- cliente
customer
- destinatario
receiver

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.

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model CAL200
- matricola
serial number 8146
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-03-29
- data delle misure
date of measurements 2021-03-29
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

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 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.

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.

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.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving Officer)



ALLEGATO 9 - Attestati di Tecnico Competente in Acustica Ambientale

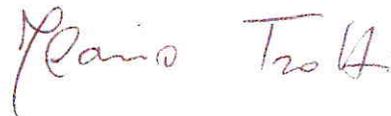
*Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica
Ambientale, art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95*

Si attesta che Carpanese Diego, nato a Rovigo il 12/11/1983 è stato riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale per l'iscrizione nell'elenco ufficiale della Regione del Veneto ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95 con il numero 618.

*Il Responsabile del procedimento
(dr. Tommaso Gabrieli)*



*Il Responsabile dell'Osservatorio Agenti Fisici
(dr. Flavio Trotti)*



Verona, 13.01.2010



(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici_viewlist.php) / Vista

N° Iscrizione Elenco Nazionale	638
Regione	Veneto
N° Iscrizione Elenco Regionale	618
Cognome	Carpanese
Nome	Diego
Titolo di Studio	Laurea in scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio
Luogo nascita	Rovigo
Data nascita	12/11/1983
Codice fiscale	CRPDGI83S12H620M
Regione	Veneto
Provincia	PD
Comune	Padova
Via	Via Guizza
Civico	271
Cap	35125
Email	info@dbambiente.com
Pec	d.carpanese@conafpec.it
Telefono	049-8809856
Cellulare	
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>)



(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici_viewlist.php) / Vista

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	11954
Regione	Veneto
Numero Iscrizione Elenco Regionale	
Cognome	Celli
Nome	Alberto
Titolo studio	Diploma di geometra
Luogo nascita	Camposampiero
Data nascita	07/08/1990
Codice fiscale	CLLLRT90M07B563L
Regione	Veneto
Provincia	PD
Comune	Padova
Via	Via de Vit
Cap	35128
Civico	11
Nazionalità	IT
Email	geom.albertocelli@gmail.com
Pec	albertocelli@pec.it
Telefono	
Cellulare	349-4399528
Data pubblicazione in elenco	21/12/2021