
SOMMARIO

1. PREMESSA	4
2. SCOPO	5
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
4. DEFINIZIONI	8
5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	12
5.1 Valori limite differenziali di immissione di rumore	13
6. METODO DI MISURA E CALCOLO	14
6.1 Misure Strumentali	14
6.2 Calcolo dei livelli equivalenti	15
6.3 Stima dell'incertezza.....	15
7. STRUMENTAZIONE	17
8. MODELLO DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	18
8.1 Determinazione della potenza sonora	18
8.2 Determinazione del contributo di sorgenti sonore specifiche	19
8.3 Calcolo dell'attenuazione del suono nella propagazione all'aperto	20
8.4 Metodo di calcolo NMPB-Routes 08 per il rumore da traffico stradale	21
8.5 Calibrazione del modello di calcolo	24
8.6 Incertezza del modello di calcolo	26
9. DATI GENERALI	27
10. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO ATTUALE	29
10.1 Caratterizzazione dell'area di analisi	29
10.1.1 Procedura di indagine fonometrica	30
10.1.2 Condizioni di misura.....	30
10.1.3 Condizioni meteorologiche	30
10.2 Caratterizzazione delle sorgenti sonore limitrofe	31
10.2.1 Limiti acustici applicabili	33
10.2.2 Valori limite differenziali di immissione di rumore	33
10.3 Punti di osservazione	34
Figura 10.3. Localizzazione posizioni di osservazione misurate presso i ricettori.....	35
10.4 Livelli acustici attuali	36
10.4.1 Calcolo dei livelli acustici equivalenti $L_{Aeq,TR}$	36
10.4.2 Periodi di osservazione durante il normale funzionamento.....	36
10.4.3 Punti ricettori esterni alle pertinenze del futuro impianto fotovoltaico.....	37
10.5 Stima dei livelli di propagazione acustica - stato di fatto.....	38

10.5.1 Rumore dovuto alle sorgenti sonore allo stato di fatto nel periodo di riferimento diurno	39
10.5.2 Rumore dovuto alle sorgenti sonore allo stato di fatto nel periodo di riferimento notturno.....	40
10.5.3 Livelli di emissione misurati	41
10.5.4 Livelli assoluti di immissione misurati.....	41
10.5.5 Livelli differenziali L_D di immissione misurati	42
11. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO	43
11.1 Interventi di progetto	43
11.2 layout generale dell'impianto.....	44
11.3 Caratteristiche delle sorgenti sonore installate	45
11.3.1 Livelli generati da sorgenti a funzionamento continuo	48
11.3.2 Viabilità di accesso all'impianto.....	48
11.4 Stima dei livelli di propagazione acustica - stato di progetto	49
11.4.1 Rumore dovuto alla normale attività dell'impianto nel periodo di riferimento diurno (stato di progetto)	50
11.4.2 Rumore dovuto alla normale attività dell'impianto nel periodo di riferimento notturno (stato di progetto).....	51
11.5 Livelli di emissione stimati.....	52
11.6 Livelli assoluti di immissione stimati.....	54
11.7 Livelli differenziali L_D di immissione stimati.....	55
12. CONCLUSIONI	57

INDICE TABELLE

Tabella 5.1.	Classificazione dell'area del futuro impianto fotovoltaico e dei ricettori limitrofi	12
Tabella 5.2.	Valori limite definiti dal D.P.C.M. 14.11.97	13
Tabella 6.1.	Contributi all'incertezza di una misurazione acustica in ambiente esterno.....	15
Tabella 7.1.	Catena di misura fonometrica	17
Tabella 8.1	Accuratezza stimata ed associata alla previsione di livelli sonori con modelli predittivi	26
Tabella 10.1	Analisi del contesto	32
Tabella 10.2.	Elenco degli attuali livelli misurati presso i ricettori.....	37
Tabella 10.3.	Verifica dei limiti assoluti di immissione presso i ricettori.....	41
Tabella 10.4.	Misura del livello di rumore residuo presso i ricettori abitativi nel periodo diurno e notturno	42
Tabella 11.1.	Descrizione dei nuovi interventi di progetto - Sorgenti fisse continue esterne.....	48
Tabella 11.2.	Verifica rispetto valori limite di emissione diurni stimati presso i ricettori - stato di progetto.....	53
Tabella 11.3.	Verifica rispetto valori limite di emissione notturni stimati presso i ricettori - stato di progetto.....	53
Tabella 11.4.	Verifica rispetto valori limite assoluti di immissione diurni stimati presso i ricettori - stato di progetto	54
Tabella 11.5.	Differenza tra i livelli sonori assoluti dello stato di fatto e dello stato di progetto	54
Tabella 11.6.	Distanze minime dei ricettori dalle sorgenti sonore di progetto.....	55
Tabella 11.7.	Verifica rispetto valori limite differenziali di immissione stimati presso i ricettori sensibili nel periodo diurno	56
Tabella 11.8.	Verifica rispetto valori limite differenziali di immissione stimati presso i ricettori sensibili nel periodo notturno	56

INDICE FIGURE

Figura 10.1	Localizzazione dell'area di progetto su vasta scala (fonte OpenStreetMap 2023)	29
Figura 10.2	Localizzazione dell'area di progetto su scala minore (fonte Google Earth 2023)	30
Figura 10.3.	Localizzazione posizioni di osservazione misurate presso i ricettori.....	35
Figura 10.4.	Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - Stato di fatto	38
Figura 10.5.	Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Area comprensiva del rumore del traffico stradale e del rumore di fondo della zona circostante - Stato di fatto.....	39
Figura 10.6.	Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento notturno. Area comprensiva del rumore del traffico stradale e del rumore di fondo della zona circostante - Stato di fatto.....	40
Figura 11.1	Layout dell'impianto fotovoltaico.....	44
Figura 11.2	Dati tecnici dell'impianto.....	45
Figura 11.3	Emissioni acustiche trasformatori.....	46
Figura 11.4	Emissioni acustiche estrattori per il condizionamento delle cabine.....	46
Figura 11.5.	Ubicazione delle sorgenti sonore dello stato di progetto	47
Figura 11.6.	Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di progetto	48
Figura 11.7.	Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Nuovo impianto fotovoltaico comprensivo del rumore del traffico stradale - Stato di progetto.....	50
Figura 11.8.	Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento notturno. Nuovo impianto fotovoltaico comprensivo del rumore del traffico stradale - Stato di progetto.....	51

ANNESI

ANNESSO I.	Planimetria con ubicazione delle sorgenti di progetto
ANNESSO II.	Planimetria con ubicazione dei rilievi fonometrici ai ricettori
ANNESSO III.	Schede di rilievo fonometrico
ANNESSO IV.	Report del modello predittivo
ANNESSO V.	Taratura del modello predittivo
ANNESSO VI.	Zonizzazione acustica del Comune di Porto Torres (SS) e del Comune di Sassari
ANNESSO VII.	Dati tecnici delle sorgenti sonore di progetto
ANNESSO VIII.	Certificati di taratura dei fonometri
ANNESSO IX.	Attestato 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 da parte della ditta LEA Advisors S.r.l. 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 del campo 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 di potenza nominale 19 MW sviluppato su una superficie di circa 18,40 ha.

L'impianto, denominato "New Sun 1" sarà costituito dall'area di installazione dei moduli fotovoltaici, dei gruppi di conversione/trasformazione, nonché da tutte le opere annesse. L'impianto risulterà ubicato in parte nel Comune di Sassari ed in parte nel comune di Porto Torres (SS).

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>Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno</i>
<i>Legge 26.10.1995, n. 447 e s.m.i.</i>	<i>Legge quadro sull'inquinamento acustico</i>
<i>ISO 9613-2:1996</i>	<i>Acoustic-attenuation of sound during propagation outdoors, part 2: general method of calculation</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 acustico</i>
<i>UNI 10855:1999</i>	<i>Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti</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>Deliberazione Regione Sardegna n. 62/9 del 14.11.2008</i>	<i>Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" e disposizioni in materia di acustica ambientale.</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>

ISO/TR 17534-3:2015 Acoustics

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

Deliberazione del Commissario straordinario n. 16 del 27.05.2015

Approvazione del Piano di classificazione acustica del Comune di Porto Torres (SS)

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

D.C.C. n. 53 del 06.06.2019

Approvazione del Piano di classificazione acustica del Comune di Sassari

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:

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

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.
- **Valori di attenzione:** il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica e rende applicabili, laddove ricorrono i presupposti, le azioni previste all'articolo 9 della L. 447/1995..
- **Valori di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

- **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 dB
 - per la presenza di componenti tonali K_T = 3 dB
 - per la presenza di componenti in bassa frequenza K_B = 3 dB.

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

- **Presenza di rumore a tempo parziale:** esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, 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.

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.

I comuni di Porto Torres (SS) e di Sassari hanno approvato il proprio piano di zonizzazione acustica del territorio comunale (vd. **Annesso VI**) come richiesto dalle vigenti disposizioni di legge, utilizzando la classificazione ed i limiti indicati in arancione in Tabella 5.2.

In Tabella 5.1 è riportato che:

- la parte nord dell'area di progetto risulta situata all'interno delle classe acustica III del Comune di Porto Torres (SS) così come il ricettore R1;
- la parte est dell'area di progetto risulta situata all'interno delle classe acustica II del Comune di Porto Torres (SS);
- il ricettore R2 risulta situato all'interno della classe acustica I del Comune di Porto Torres (SS);
- la parte sud dell'area di progetto risulta situata all'interno delle classe acustica III del Comune di Sassari;

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

Aree individuate	Classe di destinazione acustica	Descrizione classe acustica
Impianto di progetto - parte nord Ricettori R1 (Comune di Porto Torres) Impianto di progetto - parte sud (Comune di Sassari)	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>
Impianto di progetto - parte est (Comune di Porto Torres)	II	<i>Aree prevalentemente residenziali: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.</i>
Ricettore R2 (Comune di Porto Torres)	I	<i>Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc. Valori limite della classe acustica I</i>

Tabella 5.2. Valori limite definiti dal D.P.C.M. 14.11.97

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 dell'impianto 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 dal passaggio di auto su Strada Statale 131 Carlo Felice) sono state effettuate posizionando il microfono (munito di cuffia antivento) a 1,5 metri di altezza dal suolo.

Riassumendo, in data 12 ottobre 2023 sono state eseguite delle rilevazioni fonometriche diurne e notturne presso quattro 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 **Annesso IX**) e dal geom. Alberto Celli (iscritto nell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale n. 11954 dell'Elenco Nazionale - si veda **Annesso IX**) in qualità di collaboratore. Si fa presente che tutti i risultati presentati in questa relazione sono riportati nell'**Annesso III**.

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.

6.3 Stima dell'incertezza

L'incertezza di misura è stata gestita con riferimento alle indicazioni tecniche riportate nel Rapporto Tecnico UNI TR 11326-1:2009 e citate nella Specifica Tecnica UNI TR 11326-2:2015.

La norma tecnica asserisce che “nel riportare il risultato di una misurazione, è necessario fornire un'indicazione quantitativa dell'attendibilità del risultato stesso. Senza tale indicazione i risultati delle misurazioni non possono essere confrontati tra loro, né con valori di riferimento assegnati da specifiche contrattuali o norme tecniche o leggi”.

Per i termini e le definizioni adottati nella presente relazione si rimanda al capitolo 3 della citata norma UNI.

Sulla base delle indicazioni fornite dal Rapporto Tecnico UNI TR 11326-1:2009 per la valutazione in oggetto sono state adottati i valori di incertezza indicati nella tabella che segue.

Tabella 6.1. Contributi all'incertezza di una misurazione acustica in ambiente esterno

Definizione incertezza	Parametro	Valore	Bibliografia
Misuratore di livello sonoro Calibratore	u_{slm} u_{cal}	0,49 dB	Capitolo 6.1.1 della UNI TR 11326-1:2009
Distanza sorgente - ricettore Distanza da superfici riflettenti Altezza dal suolo	u_{dist} u_{rifi} u_{alt}	0,3 dB	Capitolo 6.1.2 della UNI TR 11326-1:2009 Appendice 3 - ISPRA - Linee guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza alle prescrizioni VIA (D.C.F. del 20/10/2012 - Doc. n. 25/12)

L'incertezza tipo composta u_c ($L_{Aeq,T}$) della misurazione in ambiente esterno si ottiene come radice quadrata positiva della somma quadratica delle diverse incertezze.

$$u_c = \sqrt{u_{strum}^2 + u_{dist}^2 + u_{rifl}^2 + u_{alt}^2}$$

Applicando all'incertezza tipo composta u_c ($L_{Aeq,T}$) un fattore di copertura $k = 1,645$ si ottiene l'incertezza estesa U che definisce un intervallo associato ad un livello di fiducia del 95%. Adottando i valori di incertezza tabulati l'incertezza u_c risultano i seguenti valori:

$$u_c = \sqrt{0,49^2 + 0,3^2} = 0,574 \text{ dBA}$$

$$U = u_c \times 1,645 = 0,574 \times 1,645 = 0,95 \text{ dBA} \approx 1 \text{ dBA}$$

Il risultato della misurazione è allora espresso in modo appropriato come:

$$L_{Aeq,T} \pm U = L_{Aeq,T} \pm 0,95 \text{ dBA}$$

7. STRUMENTAZIONE

La catena di misura fonometrica (cfr. Tabella 7.1) è compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni, e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

La strumentazione è di Classe 1, conforme alle norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99).

Il microfono è munito di cuffia antivento. Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore in dotazione (verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica non sia superiore a 0,5 dB, come indicato all'art. 2, comma 3 del D.M. 16.03.1998).

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.

Il valore dell'incertezza delle misure è pari a +/- 1 dBA (si veda paragrafo 6.3).

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	24.03.2023	Vedi Annesso VIII
Filtri 1/3 d'ottava				
Calibratore	CAL 200	8146	24.03.2023	
Software di analisi e di calcolo	Larson Davis		Noise & Vibration Works v. 2.10.4	

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-08.

I dati rappresentati sul modello sono riportati in **Annesso IV**.

Il modello predittivo adottato è il Software Cadna-A vers. 195.5312 © 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, i metodi 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 involuppo 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 miscellanea 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 08 per il rumore da traffico stradale

Il metodo di calcolo francese NMPB - Routes - 08 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 (includendo 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 08.

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 - 08 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 - Routes - 08 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.

A vando 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 considerazione 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. **Annexo V**) 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 ± 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 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	$100 \text{ m} < d < 1.000$ m
$0 < h < 5$ m $5 \text{ m} < h < 30$ m	± 3 dB ± 1 dB	± 3 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	LEA Advisors S.r.l.
Tipologia attività	Impianto di produzione di energia da fonte solare fotovoltaica
Sede legale	Via Fratelli Kennedy 54/A - 07041 Alghero (SS)
Sede intervento	40°.8378 N, longitudine 8°.4025 E, latitudine
Intervento	Realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza nominale di potenza nominale 19 MW
Zona urbanistica	P.R.G. del Comune di Porto Torres (SS): - Zona A1 - Agglomerato industriale P.U.C. del Comune di Sassari: - Zona D1.1 Aree industriali e artigianali del piano regolatore territoriale CIP; - AR1 / Fascia di Rispetto Zona Industriale; - Zona E2.b Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva in terreni non irrigui.
	Comune di Porto Torres (SS): foglio 18, mappali 517 e 541 Comune di Sassari: foglio 35, mappali 203, 204, 370, 371 e 372
Monitoraggio ed elaborazioni	dott. Diego Carpanese - Tecnico Competente in Acustica Regione Veneto nr. 618 ed Elenco Nazionale nr. 638 geom. Alberto Celli - Tecnico Competente in Acustica nr. 11954 dell'Elenco Nazionale
Date del rilevamento	13 ottobre 2023
Referente azienda	---

Allo stato di fatto è presente una vasta area attualmente utilizzata per scopi agricoli, in particolare trattasi di aree a seminativo prevalentemente di classe 1, per colture in asciutto e dunque di scarso valore agricolo.

Le aree di impianto ricadono nell'ambito territoriale denominato "Golfo dell'Asinara". Nella porzione centrale, sub-pianeggiante, nel territorio compreso fra la Nurra e la direttrice Sassari - Porto Torres, ove domina una configurazione rada, di territori aperti con una morfologia ondulata ed un uso del suolo caratterizzato da una copertura erbacea legata ad attività zootecniche estensive e da attività estrattive.

Nella piana della Nurra, interessata dalle reti consortili per la distribuzione delle acque, il paesaggio si caratterizza per le ampie superfici coltivate a seminativi e in parte utilizzate per l'allevamento ovino e bovino.

“IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DENOMINATO
“NEW SUN 1”

Nello stato di progetto si intende realizzare un impianto fotovoltaico di potenza totale pari a 18952.750 kW e una produzione di energia annua pari a 21403666.13 kWh (equivalente a 1129.32 kWh/kW), derivante da 40325 moduli che occupano una superficie di 90529.63 mq e sarà composto da 11 generatori (campi fotovoltaici).

Nel campo fotovoltaico saranno presenti 11 sotto-campi, ognuno dei quali sarà dotato di cabina di trasformazione da 2000 kVA - Serie 30kV per la trasformazione della tensione da BT a MT. Saranno, inoltre, installati 124 inverter (nr. 122 Sunny Highpower 100-20 e nr. 2 Sunny Highpower 150-20) per la trasformazione della corrente da continua ad alternata e faranno capo ai rispettivi trasformatori.

Si precisa che gli skid preassemblati per la trasformazione della tensione MT/BT presenteranno un funzionamento a ciclo continuo ovvero 24 ore su 24 mentre i nr. 124 inverter saranno funzionanti nel solo periodo diurno dalle ore 7:00 alle ore 20:00 per 780 minuti al giorno.

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 da rilievi fonometrici;
- individuazione dei ricettori sensibili;
- 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 interessata dal progetto che, risulta collocata in gran parte nelle rispettive aree industriali dei comuni di Porto Torres (SS) e Sassari, lungo la S.S. n. 131, presenta una morfologia prevalentemente pianeggiante. Una parte dell'area e le aree circostanti sono prevalentemente a seminativo. Tutta l'area è fortemente antropizzata. La vocazione agricola delle adiacenze si affianca alla presenza ingombrante e per nulla trascurabile della zona industriale di Porto Torres, su cui cadono gran parte delle aree di impianto.



Figura 10.1 Localizzazione dell'area di progetto su vasta scala (fonte OpenStreetMap 2023)

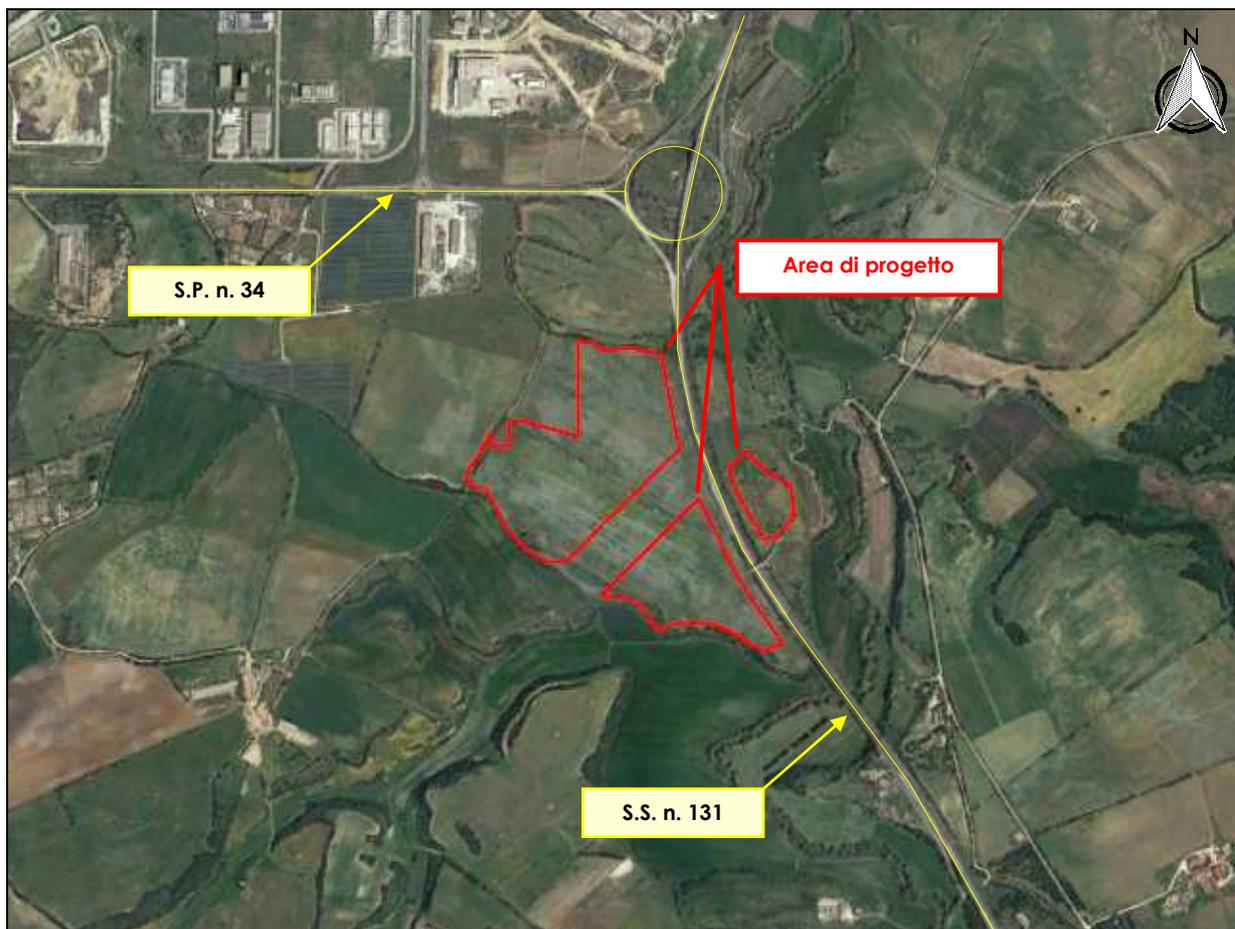


Figura 10.2 Localizzazione dell'area di progetto su scala minore (fonte Google Earth 2023)

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”.

10.1.2 Condizioni di misura

Le rilevazioni fonometriche sono state eseguite il giorno 12 ottobre 2023 presso i ricettori più vicini all'area di intervento in condizioni diurne e notturne.

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 dei ricettori limitrofi all'area di progetto.

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

Tabella 10.1 Analisi del contesto

Attività	Presenza	Distanza	Impatto acustico sul sito
Grandi arterie stradali di collegamento	SI (S.S. n. 131 Carlo Felice)	La strada si trova a ca. 35 m in direzione est ed ovest dell'area di progetto	Medio
Ferrovie	NO	---	---
Aeroporti	NO	---	---
Traffico di attraversamento	SI (S.P. n. 34)	In direzione nord a ca. 350 m dall'area di progetto	Medio
Aree residenziali	NO	---	---
Attività artigianali e industriali	SI	In direzione nord a ca. 400 m è presente la zona industriale di Porto Torres	Medio
Attività commerciali	NO	---	---
Aree con richiesta di una particolare attenzione dal punto di vista del comfort acustico (parchi, scuole, impianti sportivi)	NO	---	---
Abitazioni inserite in contesto agricolo e/o rurale	SI	In direzione nord e in direzione ovest sono presenti abitazioni singole	Nulla
Abitazioni inserite in contesto industriale o direzionale/commerciale	NO	---	---

10.2.1 Limiti acustici applicabili

Secondo la zonizzazione acustica del territorio approvata dal comune di Porto Torres (SS) è possibile evincere:

- l'area in cui è insediato il ricettore abitativo R1 è stata assegnata in classe III ed è soggetta a limiti di emissione pari a 55 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno ed a limiti assoluti di immissione pari a 60 dBA nel periodo diurno e 50 dBA nel periodo notturno;
- l'area in cui è insediato il ricettore abitativo R2 è stata assegnata in classe I ed è soggetta a limiti di emissione pari a 45 dBA nel periodo diurno e 35 dBA nel periodo notturno ed a limiti assoluti di immissione pari a 50 dBA nel periodo diurno e 40 dBA nel periodo notturno.

Si precisa che gli skid di trasformazione MT/BT, a servizio dell'impianto fotovoltaico, presenteranno un funzionamento a ciclo continuo ovvero 24 ore su 24.

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 skid di trasformazione MT/BT, a servizio dell'impianto fotovoltaico, presenteranno un funzionamento a ciclo continuo ovvero 24 ore su 24.

10.3 Punti di osservazione

Le misure sono state effettuate presso i ricettori abitativi ubicati nelle vicinanze del futuro impianto fotovoltaico indicati in Figura 10.3 e nell'**Annesso II** per la taratura del modello di calcolo previsionale. Si precisa che i rilievi fonometrici sono stati leggermente influenzati dalle emissioni rumorose dal passaggio di auto sulla viabilità stradale limitrofa all'area oggetto di valutazione.

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'**Annesso V**);
- dell'ubicazione delle abitazioni e dei luoghi di vita circostanti.

Le indagini fonometriche di ottobre 2023 sono state svolte presso i ricettori posti attorno al 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 **Annesso II**.



Figura 10.3. 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:

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

10.4.2 Periodi di osservazione durante il normale funzionamento

La rumorosità della zona è principalmente data dai livelli sonori emessi dai mezzi circolanti sulla viabilità stradale circostante e dall'attività agroindustriale limitrofa.

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

- T_{01} : 1,0 ore (16:30-17:30): periodo di attività nel tempo di riferimento (T_R) diurno, nel quale il rumore di fondo è caratterizzato dalla viabilità stradale circostante caratterizzata dalla S.S. n. 131 e dalla S.P. n. 34 poste rispettivamente ad est e nord dell'area di progetto.
- T_{02} : 1,0 ore (22:00-23:00): periodo di attività nel tempo di riferimento (T_R) notturno, nel quale il rumore di fondo è caratterizzato dalla viabilità stradale circostante (di minore entità rispetto al giorno), caratterizzata dalla S.S. n. 131 e dalla S.P. n. 34 poste rispettivamente ad est e nord dell'area di progetto.

10.4.3 Punti ricettori esterni alle pertinenze del futuro impianto fotovoltaico

Sono stati individuati due ricettori abitativi al di fuori delle pertinenze del futuro impianto fotovoltaico in corrispondenza di abitazioni ed annessi rustici posti attorno all'area di progetto ed indicati nell'ortofoto sopra riportata in Figura 10.3.

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.

Si specifica che il ricettore abitativo R1 (ubicato a nord), analizzato nella presente valutazione è stato considerato ugualmente a titolo cautelativo, nonostante ad oggi risulti essere inserito in un'area di cantiere.

Si precisa inoltre che sono stati presi in considerazione solo i ricettori abitativi situati entro una distanza massima di 250 metri, poiché quelli più distanti non sarebbero influenzati dalle emissioni sonore dell'impiantistica di progetto.

Tabella 10.2. Elenco degli attuali livelli misurati presso i ricettori

Rif.	Descrizione	Sorgente sonora più significativa	Distanza dalla sorgente	$L_{Aeq, TM}$ Diurno (dBA)	$L_{Aeq, TM}$ Notturno (dBA)
R1	Lato nord	Viabilità limitrofa (S.P. n. 34 e S.S. n. 131)	240 m	46,7	37,2
R2	Lato est	Viabilità limitrofa (S.S. n. 131)	170 m	45,6	36,3

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

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 e notturno.

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 circostante).

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

- fattore terreno G paria a 0,7 (superficie poco riflettente) dovuta alla presenza di vasti campi agricoli ed appezzamenti inerbiti;
- 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 e pari a $C_0 = 0$ dB in periodo notturno.

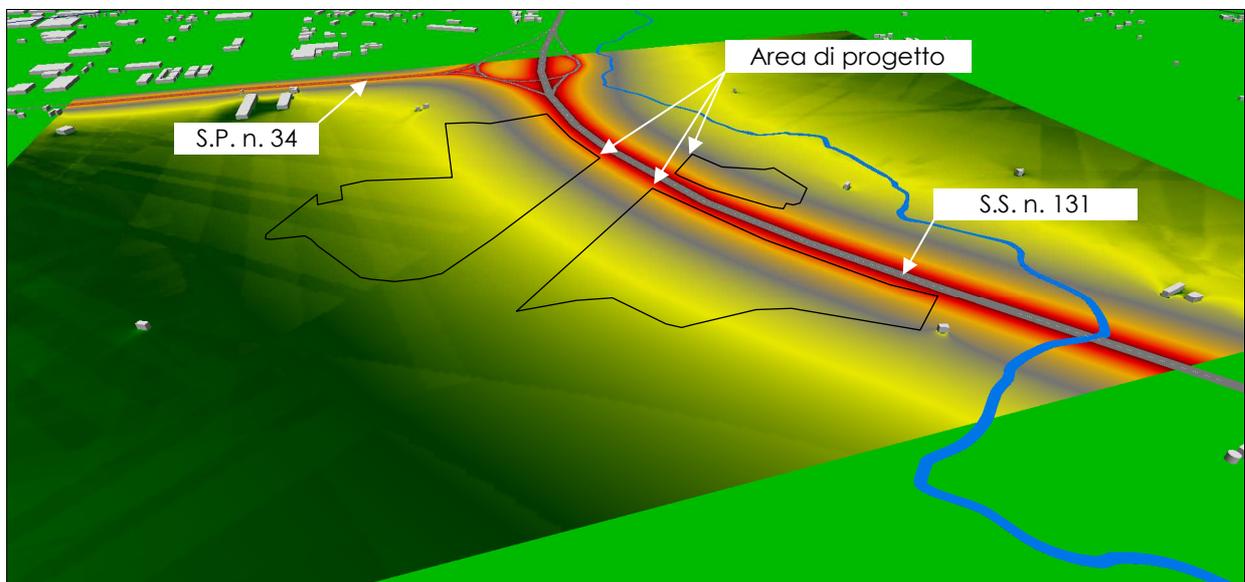


Figura 10.4. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - Stato di fatto

10.5.1 Rumore dovuto alle sorgenti sonore allo stato di fatto nel periodo di riferimento diurno

L'immagine di Figura 10.5 è ricavata per mezzo di un modello matematico sviluppato su simulatore acustico Cadna-A, versione 201.5366 (DataKustik GmbH); in essa viene visualizzato graficamente lo stato di fatto nella condizione più gravosa dal punto di vista acustico: esso risente in particolare della circolazione dei mezzi sulla viabilità circostante e del rumore di fondo della zona circostante.

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".

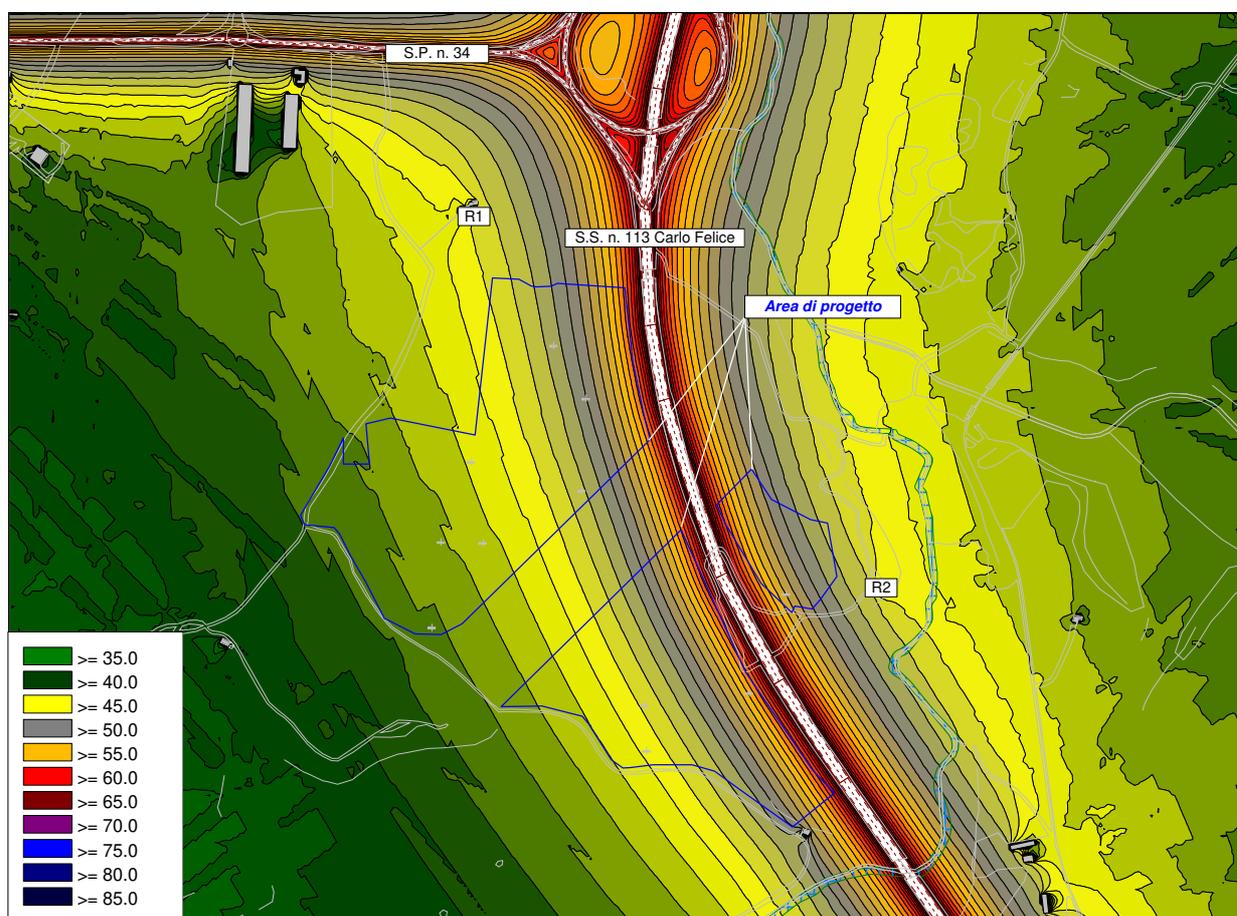


Figura 10.5. Situazione sonora dei livelli acustici ambientali LA durante il tempo di riferimento diurno. Area comprensiva del rumore del traffico stradale e del rumore di fondo della zona circostante - Stato di fatto

10.5.2 Rumore dovuto alle sorgenti sonore allo stato di fatto nel periodo di riferimento notturno

In questa situazione le sorgenti indicate in Figura 10.6 sono caratterizzate unicamente dalla presenza di traffico sporadico (e comunque meno rumoroso rispetto al giorno) presso la viabilità stradale limitrofa.

Di seguito si ottiene la mappatura dei livelli sonori attraverso curve di isolivello calcolate all'altezza di 4 m, con i valori acustici ai ricettori calcolati ad una quota pari a quella del reale rilievo fonometrico ($h = 1,5$ m).



Figura 10.6. Situazione sonora dei livelli acustici ambientali LA durante il tempo di riferimento notturno. Area comprensiva del rumore del traffico stradale e del rumore di fondo della zona circostante - Stato di fatto

10.5.3 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 dalla presenza dei veicoli transitanti sulla viabilità limitrofa.

10.5.4 Livelli assoluti di immissione misurati

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

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 (punti R1 e R2) la durata del rilievo è stata di 10 minuti nel periodo di riferimento diurno e notturno vista la condizione di rumorosità stazionaria rilevata nell'area.

L'evidenza delle misurazioni effettuate ai ricettori è presente anche in **Annesso II** e in **Annesso III**.

Grazie all'utilizzo del modello matematico di predizione acustica, tarato attraverso le misurazioni effettuate (si veda **Annesso V**) 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 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)	$L_{Aeq,TR}$ Notturno (dBA)	Limite Notturno (dBA)
R1	Lato nord	20,0 m	Valore misurato a 1,5 m	46,5	60	37,0	50
R2	Lato est	20,0 m	Valore misurato a 1,5 m	45,5	50	36,5	40

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

10.5.5 Livelli differenziali L_p di immissione misurati

Le immissioni sonore attuali (Livello di Rumore Residuo - L_R) e misurate presso i ricettori abitativi 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 e notturno.

I livelli di rumore residuo (L_R) sono stati misurati nel periodo diurno e notturno del 12 ottobre 2023 presso i ricettori R1 e R2 e sono riferiti al tempo di misura T_M .

Tabella 10.4. Misura del livello di rumore residuo presso i ricettori abitativi nel periodo diurno e notturno

Ricettore	Descrizione	Livello residuo diurno (dBA) ($L_{Aeq,TM}$)	Livello residuo notturno (dBA) ($L_{Aeq,TM}$)
R1	Lato nord	46,7	37,2
R2	Lato est	45,6	36,3

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

L'azienda LEA Advisors S.r.l. intende realizzare un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 19 MW sviluppato su una superficie di circa 18,40 ha.

11.1 Interventi di progetto

Il progetto prevede, nei Comuni di Porto Torres (SS) e di Sassari, la realizzazione di un impianto per la produzione di Energia Elettrica da fonte rinnovabile, costituito da un impianto fotovoltaico di potenza nominale di circa 19 MWp. L'impianto si svilupperà su una superficie pari a 18,03 ha e sarà collegato ad una Stazione elettrica Utente per la trasformazione 20-36/150 kV e poi per la cessione dell'Energia prodotta, alla Stazione Terna di Porto Torres denominata “Porto Torres 1” 150/380 kV.

L'impianto è di tipo fisso e sarà connesso alla rete (grid connection) in modalità trifase in alta tensione (AT). Sarà costituito da moduli fotovoltaici montati su strutture di sostegno con Azimut variabile a 0°.

Gli elementi tecnici di cui si comporrà il progetto sono:

- 40.325 moduli fotovoltaici di potenza unitaria paria a 470 Wp, installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo fisso. Le strutture saranno ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno; evitando qualsiasi struttura in calcestruzzo, riducendo sia i movimenti di terra (scavi e rinterri) che le opere di ripristino conseguenti;
- 1.186 stringhe, ciascuna costituita da 34 moduli da 470Wp ciascuno, collegati in serie. Tensione di stringa 1.500 V e corrente di stringa 10,85 A;
- 11 cabinati (Shelter) preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenenti il gruppo conversione / trasformazione, di dimensioni (L x H x p) 6,10 x 3,10 x 2,50 m, cioè le dimensioni standard di un container metallico da 20' (piedi);
- 11 Cabine di Campo (CdC) contenenti i Quadri BT e MT dell'impianto fotovoltaico di dimensioni pari a (L, H, p) 10,00 x 3,10 x 2,50 m;
- tutta la rete BT, ovvero dei cavi BT in c.c. (cavi solari) e relativa quadristica elettrica (quadri di parallelo stringhe), dei cavi BT in c.a. e relativa quadristica elettrica di comando, protezione e controllo.

11.2 Layout generale dell’impianto

Nel campo fotovoltaico saranno presenti 11 sotto-campi, ognuno dei quali sarà dotato di cabina di trasformazione da 2000 kVA - Serie 30kV per la trasformazione della tensione da BT a MT. Saranno, inoltre, installati 124 inverter (nr. 122 Sunny Highpower 100-20 e nr. 2 Sunny Highpower 150-20) per la trasformazione della corrente da continua ad alternata e faranno capo ai rispettivi trasformatori.

Nella Figura 11.1 si riporta il layout dell’impianto mentre in Figura 11.2 si riportano le specifiche tecniche di progetto.



Figura 11.1 Layout dell’impianto fotovoltaico

“IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DENOMINATO
“NEW SUN 1”

FV New Sun 1											
N.	Nome campo	N° sottocampi	N° pannelli per campo	N° pannelli sottocampo	Potenza singolo pannello FV (kWp)	Potenza Campo (kWp)	Taglia trasf. (kVA) Serie 30 kV	Taglia inverter (kVA)	P max generat. FV (kWp)	N. inverter 150-20	N. inverter 100-20
1	A	8,9375	3 575	400; 375	0,470	1 680,25	2 000	150-20	225	11	
2	B	10	4 000	400	0,470	1 880,00	2 000	150-20	225	12	
3	C	10	4 000	400	0,470	1 880,00	2 000	150-20	225	12	
4	D1	7,25	2 900	400	0,470	1 363,00	2 000	150-20	225	9	
	D2	2,75	1 100	400	0,470	517,00				4	
5	E	10	4 000	400	0,470	1 880,00	2 000	150-20	225	12	
6	F	10	4 000	400	0,470	1 880,00	2 000	150-20	225	12	
7	G	7	2 800	400	0,470	1 316,00	2 000	150-20; 100-20	225; 150	8	1
8	H	9	3 600	400	0,470	1 692,00	2 000	150-20	225	12	
9	I	9	3 600	400	0,470	1 692,00	2 000	150-20	225	12	
10	L	9	3 600	400	0,470	1 692,00	2 000	150-20; 100-20	225; 150	9	1
11	M	7,875	3 150	400; 350	0,470	1 480,50	2 000	150-20	225	9	
TOTALI			40 325			18 952,75				122	2

Figura 11.2 Dati tecnici dell'impianto

11.3 Caratteristiche delle sorgenti sonore installate

Le nuove sorgenti a servizio dell'impianto fotovoltaico avente potenza nominale pari a 19 MW saranno rappresentate da:

- n. 11 cabinati preassemblati (**Sorgente S1**), dotati di fabbrica al loro interno di Inverter e Trasformatore MT/BT da 2000 kVA - Serie 30kV (gruppo conversione - trasformazione). In prossimità delle strutture di sostegno dei moduli saranno installati dei Quadri di Parallelo Stringhe, per la raccolta dell'energia prodotta in c.c. dai gruppi di moduli ed il convogliamento della stessa ai suddetti Shelter. La corrente in uscita dal gruppo di conversione/trasformazione verrà convogliata nella più vicina Cabina di Campo;
- n. 11 estrattori (**Sorgente S2**) per il condizionamento delle cabine per le quali è prevista la ventilazione forzata.

Nelle Figura 11.3 e Figura 11.4 si riportano le emissioni acustiche fornite dalle schede tecniche delle tipologie dei suddetti componenti forniti dalla committenza e/o reperibili sul mercato e con caratteristiche conformi alle esigenze del progetto. In questa fase progettuale non è possibile definire con certezza il modello dei macchinari che verranno impiegati, in ogni caso le emissioni riportate nel seguito e utilizzate per caratterizzare le sorgenti acustiche inserite nel modello previsionale sono da considerarsi rappresentative delle emissioni tipiche degli impianti di cui si prevede l'installazione.

Si specifica inoltre che nella presente valutazione non sono stati considerati i nr. 124 inverter previsti, poiché dal punto di vista acustico, l'inclusione di tali impiantistiche non comporterebbe alcun incremento delle emissioni sonore rispetto all'impianto previsto. I macchinari presentano una rumorosità trascurabile da non essere percepibile presso i ricettori più esposti. Inoltre, va notato che il loro funzionamento è limitato al periodo diurno, durante il quale vengono rispettati con ampio margine i limiti di emissione, sia quelli assoluti che quelli differenziali di immissione."

CLASSE DI ISOLAMENTO 36 kV

S _n [kVA]	Tensione primaria [kV]	Tensione secondaria [V]	U _k [%]	P ₀ [W]	P _k [W] a 120 °C	I ₀ [%]	LwA-Potenza Acustica [dB (A)]	Codice	Lunghezza (A) [mm]	Larghezza (B) [mm]	Altezza (C) [mm]	Massa [kg]	Interasse ruote (E) [mm]	Diametro ruote (D) [mm]	Tipo BOX*
100	33	400	6	289	1980	1,2	51	HBSAIAQBA	1650	850	1800	1800	670	125	AL
160	33	400	6	414	2860	1,2	54	HCSAIAQBA	1600	850	1750	1700	670	125	AL
250	33	400	6	538	3740	1,1	57	HESAIAQBA	1600	850	1850	2000	670	125	AL
315	33	400	6	641	4264	1	58	HFSAIAQBA	1700	1000	1850	2300	670	125	AL
400	33	400	6	776	4950	1	60	HGSAIAQBA	1700	1000	1850	2300	670	125	AL
500	33	400	6	933	6193	0,8	60	HHSAIAQBA	1750	1000	1900	2500	670	125	AL
630	33	400	6	1138	7810	0,8	62	HISAIAQBA	1700	1200	2000	2600	820	160	BL
800	33	400	6	1345	8800	0,7	64	HJSAIAQBA	1750	1200	2150	3100	820	160	BL
1000	33	400	6	1604	9900	0,7	65	HKSAIAQBA	1850	1200	2250	3700	820	160	BL
1250	33	400	6	1863	12100	0,7	67	HLSAIAQBA	1950	1200	2300	4300	820	160	BL
1600	33	400	8	2277	14300	0,6	68	HMSAIDQBA	2050	1700	2400	4700	1070	200	CL
2000	33	400	8	2691	17600	0,5	70	HNSAIDQBA	2150	1700	2450	5400	1070	200	CL
2500	33	400	8	3208	20900	0,5	71	HOSAIDQBA	2350	1700	2550	6800	1300	200	DT
3150	33	400	8	3933	24200	0,4	71	HPSAIDQBA	2400	1700	2600	7700	1300	200	DT

Figura 11.3 Emissioni acustiche trasformatori

DATI TECNICI | TECHNICAL DETAILS

Modello Model	Pale Blades n	Tensione Voltage ~	Potenza Power kW	Portata max Max flowrate m³/h (*)	Rumore Noise level dB(A)	ø girante Impeller Ø mm	Peso Weight kg	A mm	B mm	C mm
RR-T ESECUZIONE RETE-RETE. TENSIONE TRIFASE GRID-GRID EXECUTION. 3-PHASE VOLTAGE										
MTV 24 RR/T	3	3~	0,37	9100	71	600	44	745	745	375
MTV 30 RR/T	3	3~	0,37	14300	72	760	56	950	950	440
MTV 36 RR/T	3	3~	0,55	20200	74	915	65	1090	1090	440
MTV 50 RR/T	6	3~	1,1	41200	76	1270	68	1380	1380	355

Figura 11.4 Emissioni acustiche estrattori per il condizionamento delle cabine

Di seguito in Tabella 11.1 si descrivono i dati acustici delle nuove sorgenti che saranno presenti, mentre in Figura 11.5 ed **Annesso I** 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 11.4 e confermata dall'applicazione del modello matematico il cui report predittivo è inserito in **Annesso IV**. Le nuove attrezzature rumorose saranno rappresentate come sorgenti areali verticali (cabine di trasformazione) e puntuali (estrattori).

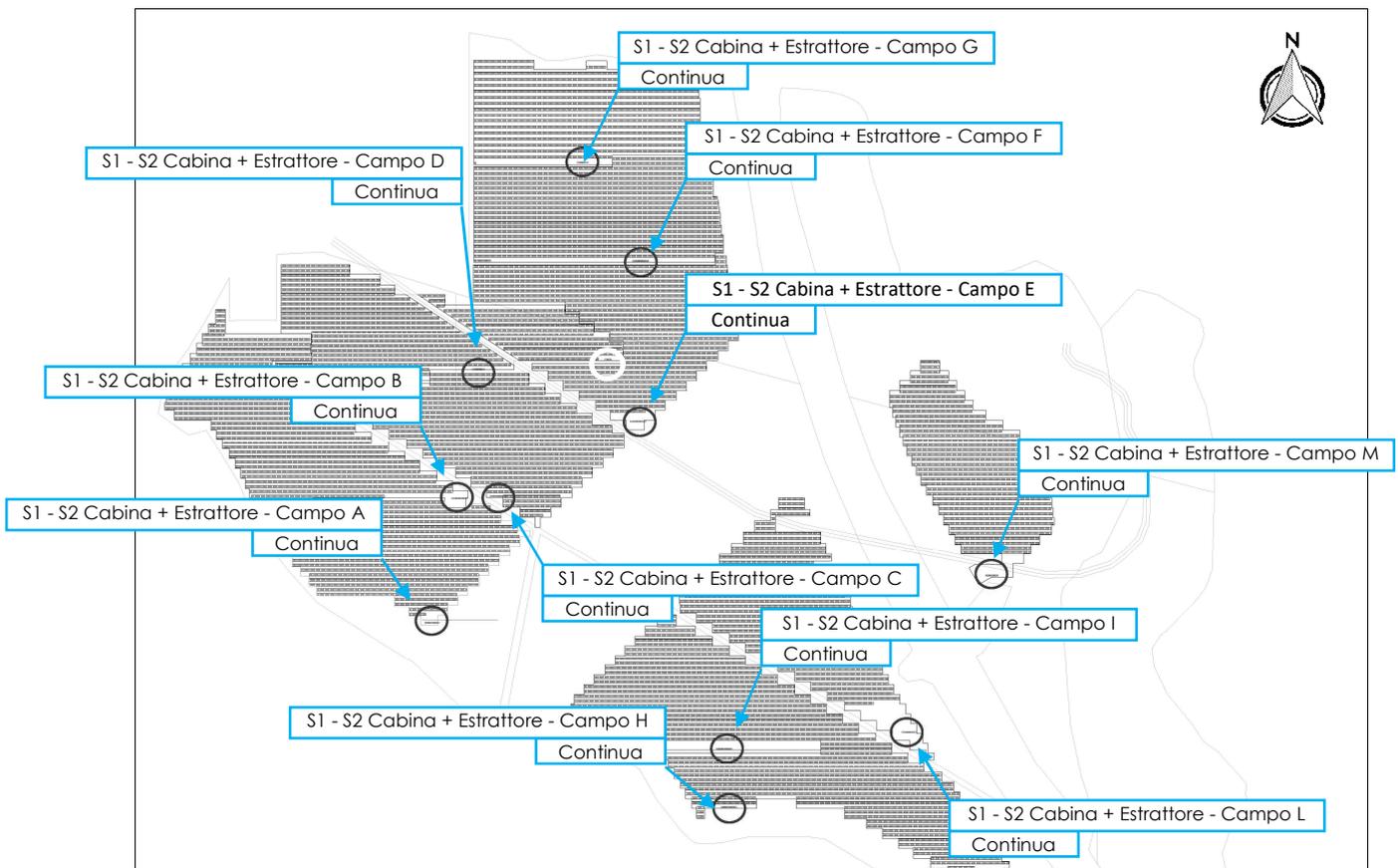


Figura 11.5. Ubicazione delle sorgenti sonore dello stato di progetto

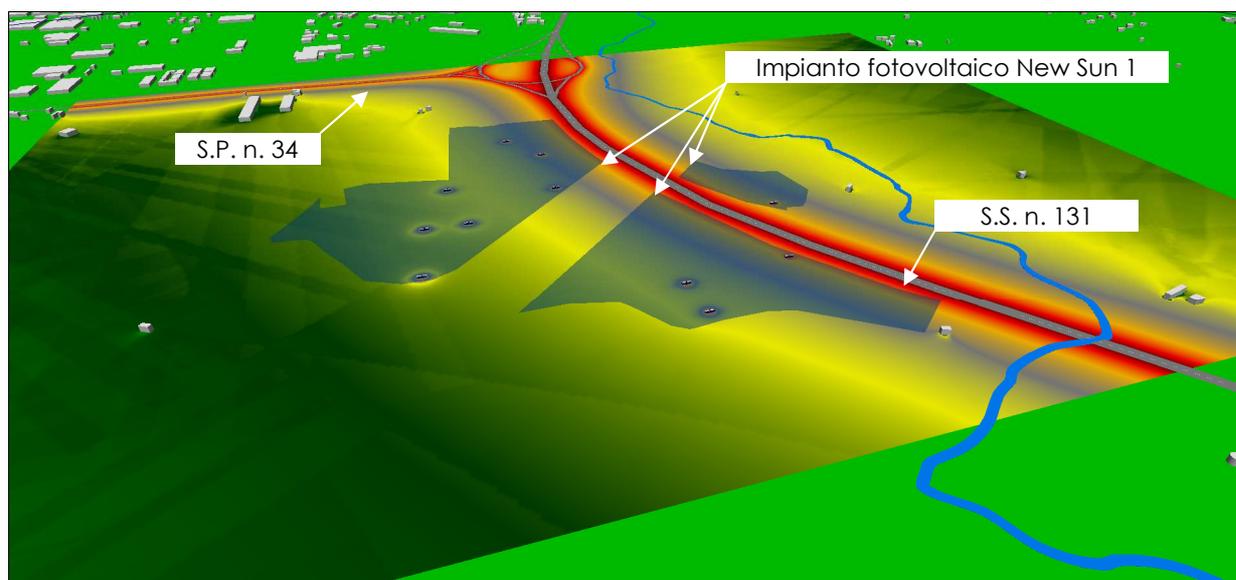


Figura 11.6. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di progetto

11.3.1 Livelli generati da sorgenti a funzionamento continuo

Le sorgenti di progetto di Tabella 11.1 a funzionamento continuo, saranno costituite da impianti esterni che presenteranno una attività pari a 24 ore su 24 e quindi accese ininterrottamente nel periodo diurno e notturno.

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

Sorgenti sonore	Intervento di progetto	Altezza sorgenti	Quota terreno	Collocazione	Tempi di attività	Livello acustico stimato
S1 (x11)	Trasformatore <i>Sorgente areale verticale</i>	A terra	20,0 m	Esterna	24 ore su 24	Lw = 70,0 dBA <i>per ogni singolo trasformatore</i>
S2 (x11)	Estrattore per condizionamento cabina <i>Sorgente puntuale</i>	A terra	20,0 m	Esterna	24 ore su 24	Lp = 71,0 dBA a 1 m <i>per ogni singolo estrattore</i>

11.3.2 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.

11.4 Stima dei livelli di propagazione acustica - stato di progetto

Sulla base dei dati di emissione acustica stimati delle nuove installazioni descritte nel paragrafo 11.1 e secondo la loro disposizione spaziale rappresentata in Figura 11.5 ed in **Annexo I**, 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 e notturno dato che l'impianto fotovoltaico presenterà impiantistica funzionante a ciclo continuo 24 ore su 24.

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

11.4.1 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 limitrofa.

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

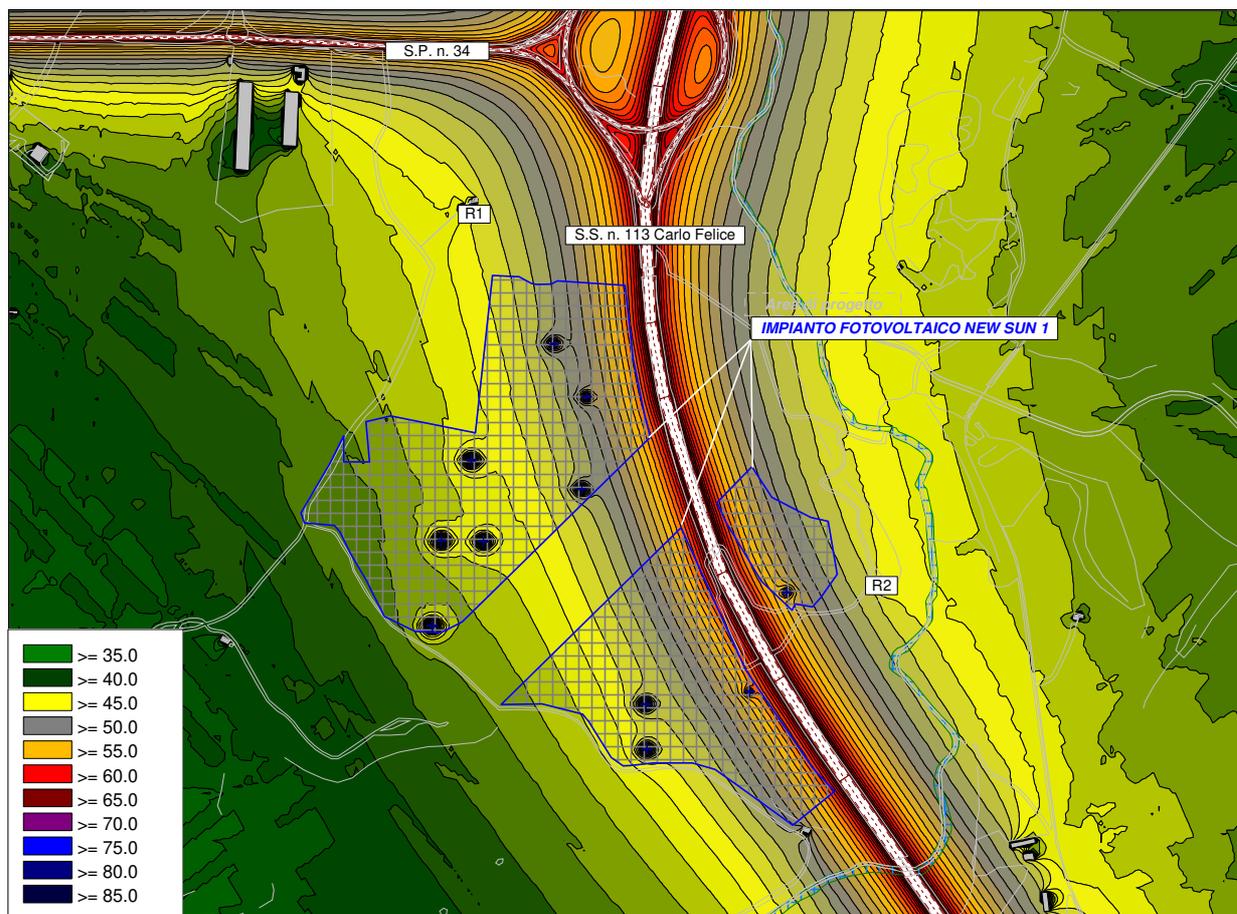


Figura 11.7. Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento diurno. Nuovo impianto fotovoltaico comprensivo del rumore del traffico stradale - Stato di progetto

11.4.2 Rumore dovuto alla normale attività dell'impianto nel periodo di riferimento notturno (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 limitrofa (in maniera ridotta rispetto al giorno).

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



Figura 11.8. Situazione sonora dei livelli acustici ambientali L_A durante il tempo di riferimento notturno.
Nuovo impianto fotovoltaico comprensivo del rumore del traffico stradale - Stato di progetto

11.5 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 n. 2 punti ricettori (evidenziati in Figura 10.3).

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	
	Cl. III = 55 dBA	Cl. I = 45 dBA
	R1	R2
S1. Trasformatore (x11) S2. Estrattore per condizionamento cabina (x11)	21,0	21,0

Tabella 11.3. Verifica rispetto valori limite di emissione notturni stimati presso i ricettori - stato di progetto

Sorgente	L _{Aeq,TR} (dBA) - Periodo notturno	
	Cl. III = 45 dBA	Cl. I = 35 dBA
	R1	R2
S1. Trasformatore (x11) S2. Estrattore per condizionamento cabina (x11)	23,5	23,5

Dalle tabelle 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 e nel periodo notturno.**

11.6 Livelli assoluti di immissione stimati

Per la stima dei livelli assoluti di immissione (si veda Tabella 11.4), i quali tengono conto dell'impatto sonoro presso l'impianto fotovoltaico, delle nuove sorgenti esterne di progetto funzionanti a ciclo continuo e discontinuo, è stato effettuato un confronto tra i livelli sonori calcolati, predetti grazie all'ausilio del modello matematico acustico ed i valori limite assoluti di immissione indicati dall'art. 3 e dalla Tabella C del D.P.C.M. 14.11.1997. Le stime sono state arrotondate allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.

Tabella 11.4. Verifica rispetto valori limite assoluti di immissione diurni stimati presso i ricettori - stato di progetto

Rif.	Descrizione	L _{Aeq,TR} Diurno (dBA)	Limite Diurno (dBA)	L _{Aeq,TR} Notturno (dBA)	Limite Notturno (dBA)
R1	Lato nord	46,5	60	37,0	50
R2	Lato est	45,5	50	36,5	40

A titolo maggiormente indicativo si indicano nella seguente Tabella 11.5 le differenze tra i livelli sonori assoluti riscontrati tra lo stato di fatto e lo stato di progetto.

Tabella 11.5. Differenza tra i livelli sonori assoluti dello stato di fatto e dello stato di progetto

Punto di verifica	L _{Aeq,TR} (dBA) Diurno Stato di fatto	L _{Aeq,TR} (dBA) Diurno Stato di progetto	Δ (dBA)	L _{Aeq,TR} (dBA) Notturno Stato di fatto	L _{Aeq,TR} (dBA) Notturno Stato di progetto	Δ (dBA)
R1	46,5	46,5	± 0,0	37,0	37,5	+ 0,5
R2	45,5	45,5	± 0,0	36,5	36,5	± 0,0

Dalla lettura della Tabella 11.5 è possibile notare che per quanto riguarda il punto di osservazione R1 si avranno lievi aumenti della rumorosità nel periodo notturno a seguito della realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico.

La Tabella 11.4 indica pertanto che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico di progetto comporterà il **rispetto dei valori limite assoluti di immissione stimati presso i ricettori più esposti nel periodo diurno e notturno.**

11.7 Livelli differenziali L_p 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 11.6 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 massima sugli edifici limitrofi sono presenti in Tabella 11.7 e Tabella 11.8.

Tabella 11.6. Distanze minime dei ricettori dalle sorgenti sonore di progetto

Intervento	Distanza da	
	R1	R2
S1+ S2 Cabina di trasformazione (trasformatore + estrattore)	230,0 m	135,0 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 11.7. Verifica rispetto valori limite differenziali di immissione stimati presso i ricettori sensibili nel periodo diurno

Ricettore	Descrizione	Livello residuo diurno (L _{Aeq,TM})	Livello ambientale diurno (L _{Aeq,TM})	Rispetto differenziale diurno (< 5 dB)	
R1	Lato nord	46,7	46,7	N.A. L _A < 50 dBA Non applicabile	OK
R2	Lato est	45,6	45,6	N.A. L _A < 50 dBA Non applicabile	OK

Tabella 11.8. Verifica rispetto valori limite differenziali di immissione stimati presso i ricettori sensibili nel periodo notturno

Ricettore	Descrizione	Livello residuo notturno (L _{Aeq,TM})	Livello ambientale notturno (L _{Aeq,TM})	Rispetto differenziale notturno (< 3 dB)	
R1	Lato nord	37,2	37,4	N.A. L _A < 40 dBA Non applicabile	OK
R2	Lato est	36,3	36,6	N.A. L _A < 40 dBA Non applicabile	OK

Dai risultati presenti nelle tabelle 11.8 e 11.9, si evince che l'installazione delle sorgenti afferenti al nuovo impianto fotovoltaico per i ricettori abitativi R1, R2, R3 e R4 **i livelli sonori ambientali (L_A) stimati all'esterno degli ambienti abitativi degli edifici coincidenti con i punti di controllo non eccederanno il limite di applicabilità del criterio differenziale di 50 dBA di giorno e di 40 dBA di notte a finestre aperte** (art. 4, comma 2, lettera a) del D.P.C.M. 14.11.1997). Tali valori numerici diurni e notturni si riferiscono a stime considerando i livelli sonori che potrebbero essere rilevati a finestra aperta dato che non è stato possibile accedere all'interno dei fabbricati. Alla luce del sopralluogo effettuato in prossimità dei ricettori utilizzati come punto di controllo, si è potuto constatare che l'eventuale chiusura dei serramenti degli edifici comporterebbe un isolamento minimo 15 dBA, confermando ragionevolmente il rispetto del criterio differenziale anche nella situazione di finestre chiuse (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 con potenza nominale di circa 19 MWp, proposto dalla società LEA Advisors S.r.l. ubicato in parte nel Comune di Sassari ed in parte nel comune di Porto Torres (SS) 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 e notturno. In maniera più precisa si può indicare che:

- i **limiti di emissione** stimati risultano rispettati nel periodo diurno e notturno presso i ricettori;
- i **limiti assoluti di immissione** misurati e stimati risultano rispettati nel periodo diurno e notturno presso i medesimi ricettori;
- i **limiti differenziali di immissione** misurati (livelli residui minimi - L_R) e stimati (livelli ambientali massimi - L_A), risultano rispettati in quanto i livelli sonori già dall'esterno degli ambienti abitativi dei punti ricettori, non risultano applicabili nel periodo diurno e notturno presso i ricettori abitativi alla luce del fatto che il livello sonoro misurato non eccede la soglia di applicabilità di 50 dBA di giorno e 40 dBA di notte a finestre aperte. Inoltre, si può asserire che tali limiti risultano rispettati di giorno presso le civili abitazioni anche nelle condizioni di finestre chiuse come ben specificato nelle considerazioni a pag. 56.

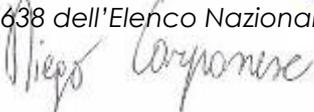
Si ritiene perciò siano rispettate le condizioni acustiche previste dalla normativa vigente al fine di ottenere il rilascio delle autorizzazioni richieste.

Le presenti valutazioni sono state ottenute sulla base dei dati tecnici forniti dalla committenza, dai progettisti degli impianti e dai rilievi di rumore effettuati nell'ottobre 2023; 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.

“IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DENOMINATO
“NEW SUN 1”

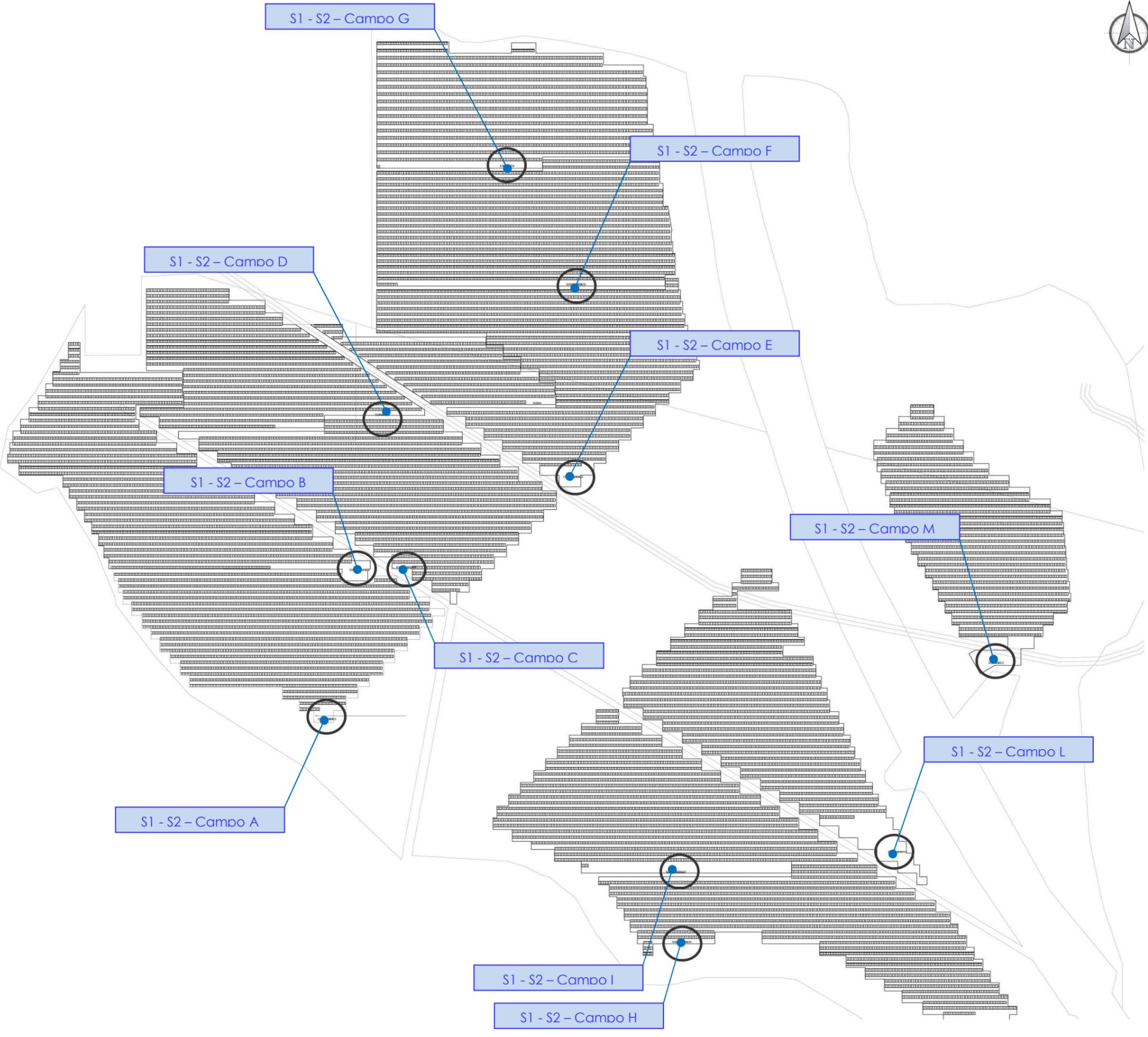
Una volta realizzati gli interventi previsti dal progetto, dovrà essere verificata la congruenza della previsione con la reale situazione futura dei livelli acustici ambientali attraverso lo svolgimento di una indagine fonometrica finalizzata alla verifica del rispetto dei limiti acustici.

Alghero (SS), 18 ottobre 2023

Redazione	Collaboratore
<p>Dott. Agr. Diego Carpanese Tecnico Competente in Acustica Ambientale della Regione Veneto al nr. 618 e nr. 638 dell'Elenco Nazionale</p>  	<p>geom. Alberto Celli Tecnico competente in acustica nr. 11954 dell'Elenco Nazionale</p> 

“IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA
DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DENOMINATO
“NEW SUN 1”

ANNESSO I - PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE SORGENTI DI PROGETTO



REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA

PROVINCIA
DI SASSARI

COMUNE
DI SASSARI

COMUNE
DI PORTO TORRES

Oggetto

Valutazione previsionale di impatto acustico
ai sensi dell'art. 8, comma 2, lettera d) della
L. 447/95 e della Deliberazione Regione
Sardegna n. 62/9 del 14.11.2008

Tavola

**Annesso I: Planimetria con ubicazione delle
sorgenti di progetto**

Redattore



Via Romita snc - 07100 Sassari
Tel. 079 2859069
info@siproj.it
C.F. - P.IVA 02130210905

Cliente



Via Fratelli Kennedy, 54
07041 - Alghero (SS)
P.IVA 02770800908A

Legenda

Sx Sorgenti di progetto fissa continua

- S1. Trasformatore (x 11): Lw = 70,0 dBA (Sorgente areale verticale)
- S2. Estrattore per condizionamento cabina (x 11): Lp = 71,0 dBA a 1 m (Sorgente puntuale)

---	ANNESNO I	---
Commessa	Tavola	Scala
A3	18/10/2023	R00
Formato	Data	Revisione
A. CELLI	D. CARPANESE	P. MINIUTTI
Elaborazione	Verifica	Approvazione

ANNESSO II - PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEI RILIEVI FONOMETRICI AI RICETTORI



REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA

PROVINCIA
DI SASSARI

COMUNE
DI SASSARI

COMUNE
DI PORTO TORRES

Oggetto

Valutazione previsionale di impatto acustico
ai sensi dell'art. 8, comma 2, lettera d) della
L. 447/95 e della Deliberazione Regione
Sardegna n. 62/9 del 14.11.2008

Tavola

**Annesso II: Planimetria con ubicazione dei
rilievi fonometrici ai ricettori**

Redattore



Via Romita snc - 07100 Sassari
Tel. 079 2859069
info@siproj.it
C.F. - P.IVA 02130210905

Cliente



Via Fratelli Kennedy, 54
07041 - Alghero (SS)
P.IVA 02770800908A

Legenda

- Punto di osservazione ai ricettori
- Area di progetto

---	ANNESSO II	---
Commessa	Tavola	Scala
A3	18/10/2023	R00
Formato	Data	Revisione
A. CELLI	D. CARPANESE	P. MINIUTTI
Elaborazione	Verifica	Approvazione

ANNESSE III - SCHEDE DI RILIEVO FONOMETRICO

Data: 12 ottobre 2023
Diurno

Descrizione: **Punto di rilievo residuo presso ricettore**
Abitazione ubicata a nord

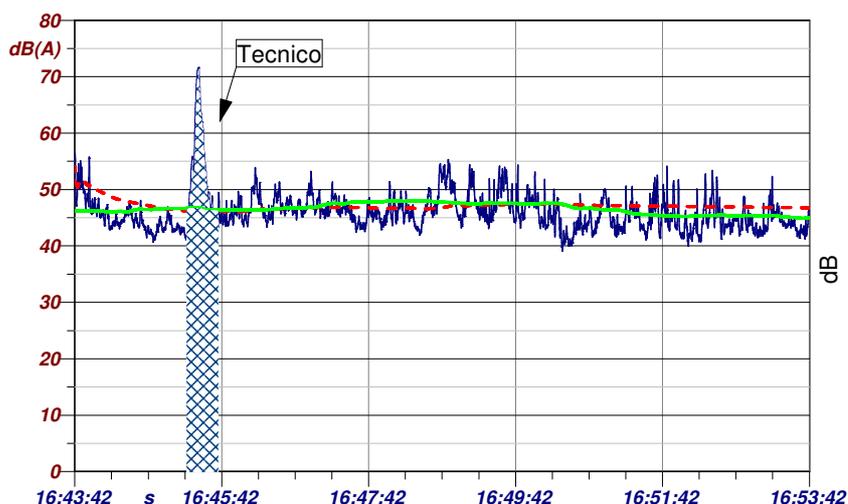
R1 Day
[file1#001](#)



Localizzazione dei punti di misura

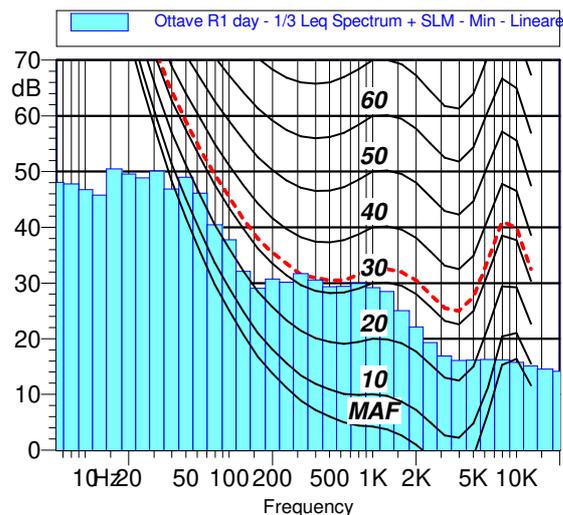
Note: 40°48'45.4"N 8°22'48.6"E

Start time	Elapsed time	LAFMax [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAFMin [dB]	LAeq [dB]
16:43:42	600.0 s	71.8	53.5	51.1	45.4	42.5	42.0	39.0	46.7



1 - R1 day - 831_PORTOR.001 - LAeq
 2 - R1 day - 831_PORTOR.001 - LAeq - Running Leq
 3 - R1 day - 831_PORTOR.001 - LAeq - Leq Mobile (2000)

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	16:43:42	00:10:00	50.7 dBA
Non Mascherato	16:43:42	00:09:34.500	46.7 dBA
Mascherato	16:45:13	00:00:25.500	62.3 dBA
Tecnico	16:45:13	00:00:25.500	62.3 dBA



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

Note: Misura diurna residua effettuata a nord dell'area di progetto. Punto di misura posto a ca. 130 m dai confini dell'area di progetto. Rumore di fondo determinato principalmente dal traffico in lontananza lungo la S.P. n.34 e dalla S.S. 131. La misura è stata eseguita a 1,5 m da terra. Mascherato il rumore provocato dal tecnico.

Data: 12 ottobre 2023
Notturmo

Descrizione: **Punto di rilievo residuo presso ricettore**
Abitazione ubicata a nord

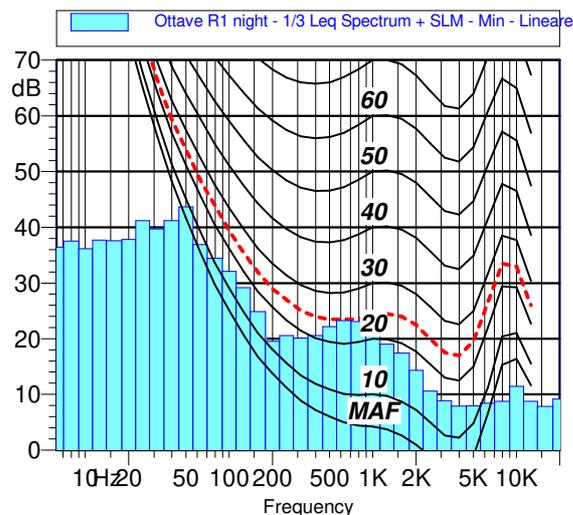
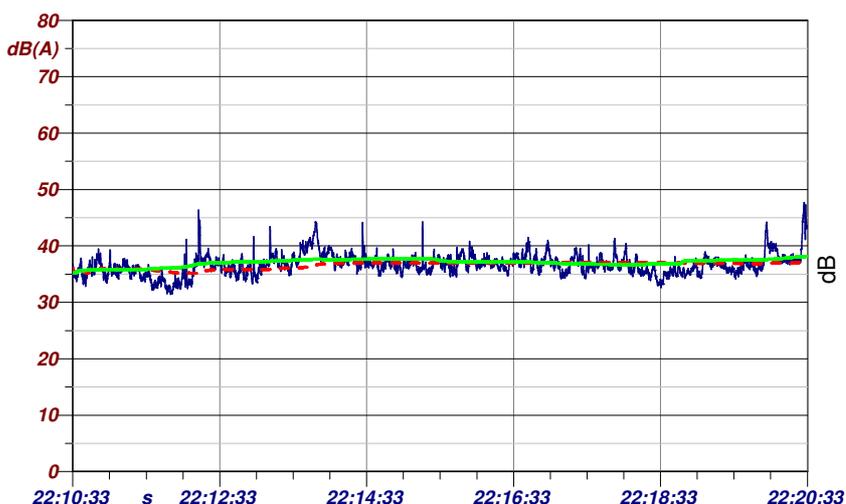
R1 Ng1
[file1#003](#)



Localizzazione dei punti di misura

Note: 40°48'45.4"N 8°22'48.6"E

Start time	Elapsed time	LAFMax [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAFMin [dB]	LAeq [dB]
22:10:33	600.0 s	48.5	43.5	39.8	36.6	34.6	33.7	31.1	37.2



1 - R1 night - 831_PORTOR.003 - LAeq
2 - R1 night - 831_PORTOR.003 - LAeq - Running Leq
3 - R1 night - 831_PORTOR.003 - LAeq - Leq Mobile (2000)

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:10:33	00:10:00	37.2 dBA
Non Mascherato	22:10:33	00:10:00	37.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti tonali KT: **NO**
 Componenti a bassa frequenza KB: **NO**
 Componenti impulsive KI: **NO**

Note: Misura notturna residua effettuata a nord dell'area di progetto. Punto di misura posto a ca. 130 m dai confini dell'area di progetto. Rumore di fondo determinato principalmente dal traffico in lontananza lungo la S.P. n.34 e dalla S.S. 131. La misura è stata eseguita a 1,5 m da terra.

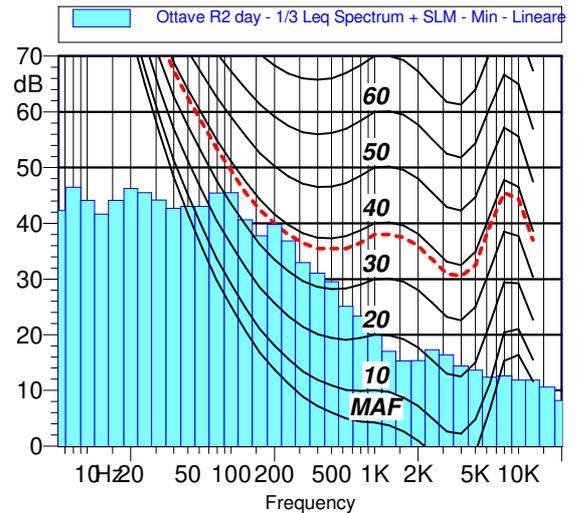
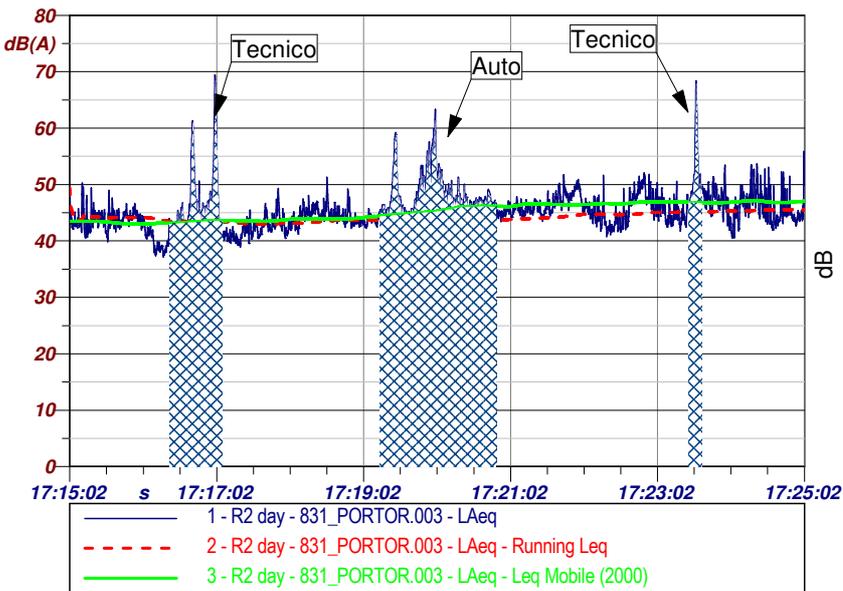
Data: 12 ottobre 2023
Diurno

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

R2 Day
[file1#002](#)



Start time	Elapsed time	LAFMax [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAFMin [dB]	LAeq [dB]
17:15:02	600.0 s	69.6	51.4	49.4	44.5	41.6	40.6	36.9	45.6



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

Note: Misura diurna residua effettuata ad est dell'area di progetto. Punto di misura posto a ca. 65 m dai confini dell'area di progetto. Rumore di fondo determinato principalmente dal traffico in lontananza lungo la S.S. 131. La misura è stata eseguita a 1,5 m da terra. Mascherato il rumore provocato dal tecnico e dal passaggio di auto in lontananza.

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	17:15:02	00:10:00	48.6 dBA
Non Mascherato	17:15:02	00:07:30.700	45.6 dBA
Mascherato	17:16:23	00:02:29.300	52.5 dBA
Tecnico	17:16:23	00:00:42.700	54.0 dBA
Auto	17:19:14	00:01:35.100	50.1 dBA
Tecnico 1	17:23:27	00:00:11.500	57.5 dBA

Data: 12 ottobre 2023
Notturmo

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

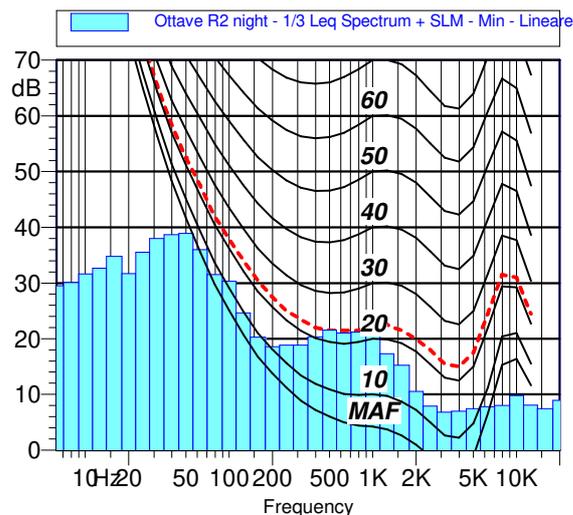
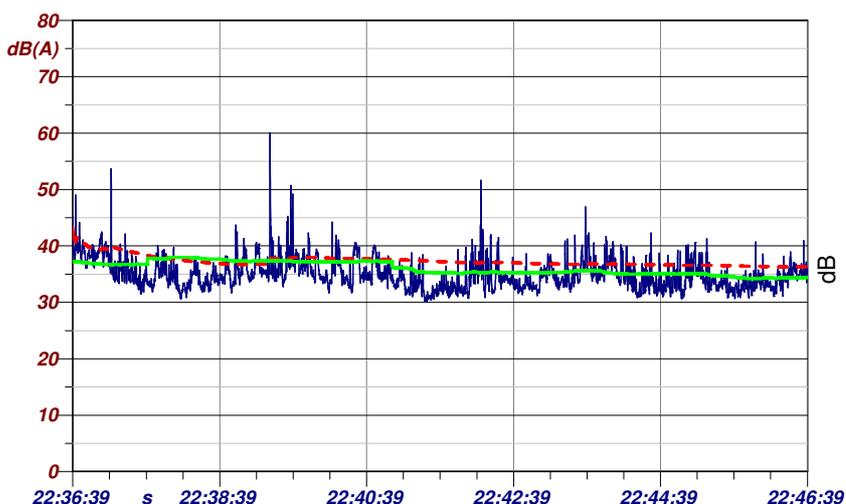
R2 ngt
[file1#002](#)



Localizzazione dei punti di misura

Note: 40°48'27.2"N 8°23'14.1"E

Start time	Elapsed time	LAFMax [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAFMin [dB]	LAeq [dB]
22:36:39	600.0 s	62.0	42.2	39.7	34.4	32.0	31.6	29.9	36.3



1 - R2 night - 831_PORTOR.004 - LAeq
2 - R2 night - 831_PORTOR.004 - LAeq - Running Leq
3 - R2 night - 831_PORTOR.004 - LAeq - Leq Mobile (2000)

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:36:39	00:10:00	36.3 dBA
Non Mascherato	22:36:39	00:10:00	36.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti tonali KT: NO
Componenti a bassa frequenza KB: NO
Componenti impulsive KI: NO

Note: Misura notturna residua effettuata ad est dell'area di progetto. Punto di misura posto a ca. 65 m dai confini dell'area di progetto. Rumore di fondo determinato principalmente dal traffico in lontananza lungo la S.S. 131. La misura è stata eseguita a 1,5 m da terra.

ANNESSO IV - REPORT DEL MODELLO PREDITTIVO

Redattore:



Via Romita snc
07100 Sassari

Ubicazione:

Regione autonoma della Sardegna
Provincia di Sassari
Comune di Porto Torres
Comune di Sasari

Cliente:



Via Fratelli Kennedy, 54
07041 - Alghero (SS)

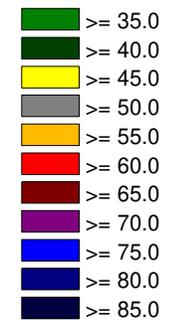
Progetto:

Realizzazione di un impianto
fotovoltaico con potenza nominale
di potenza nominale 19 MW

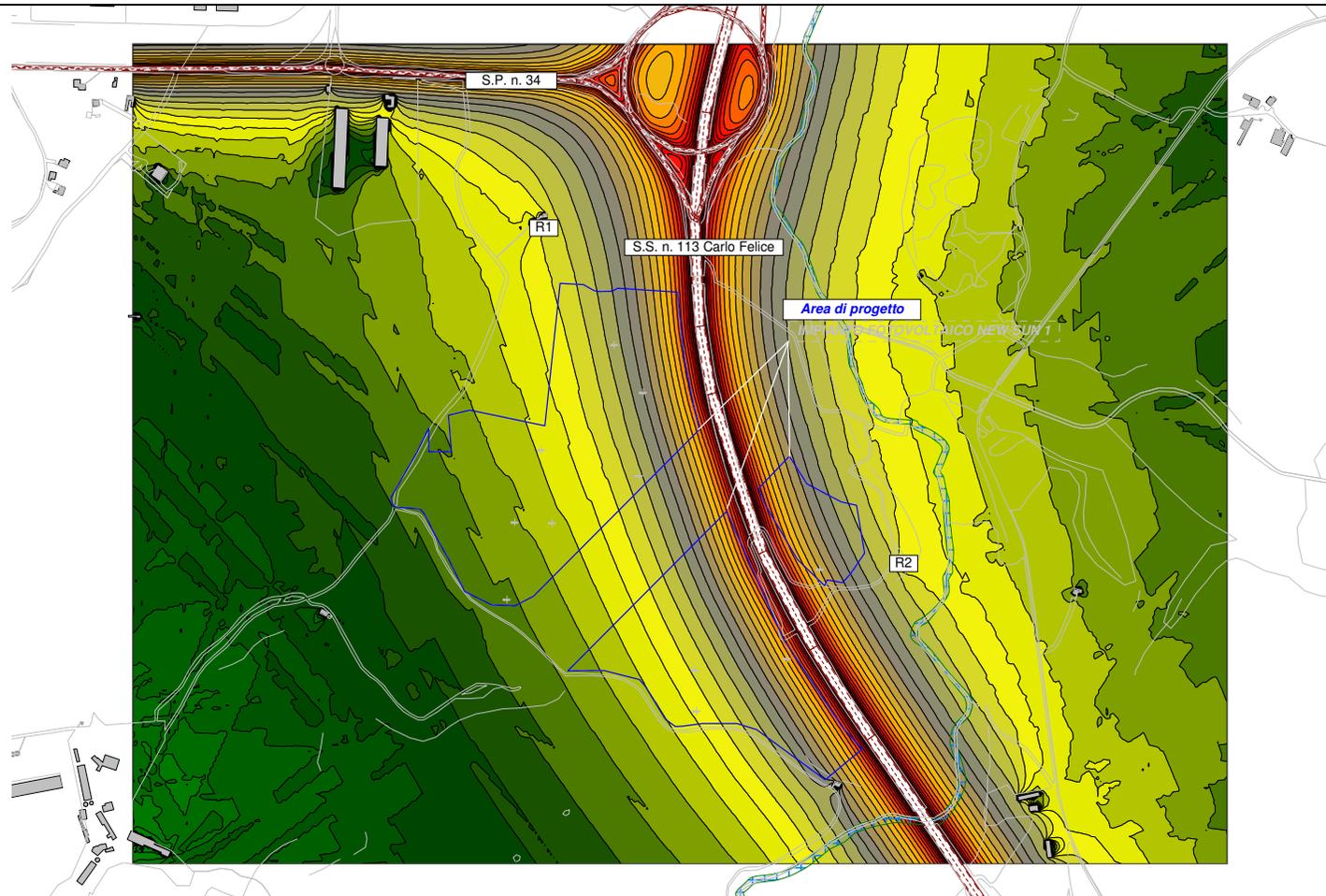
Titolo documento:

Mapa della rumorosità dello stato
di fatto in periodo diurno

Legenda:



Annesso IV	18.10.2023	00
Tavola	Data	Rev.
A. Celli	D. Carpanese	P. Miniutti
Redazione	Verifica	Approvazione

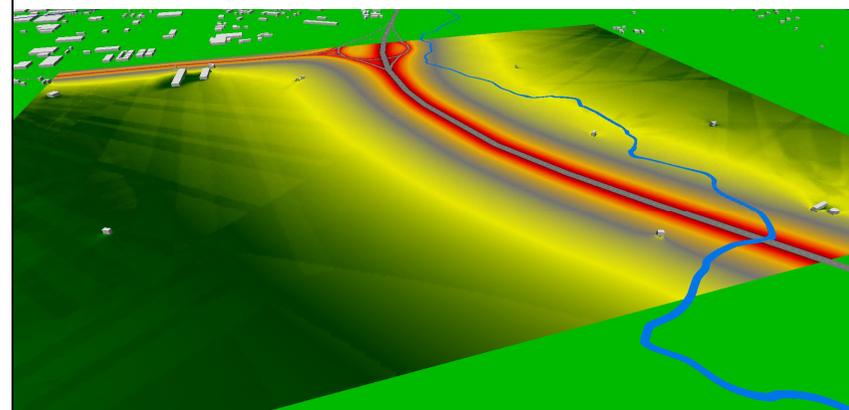


Mappa del rumore

Scala 1:6.500



Ubicazione planimetrica



Vista 3D

Redattore:

SIPROJ
progettazione integrata

Via Romita snc
07100 Sassari

Ubicazione:

Regione autonoma della Sardegna
Provincia di Sassari
Comune di Porto Torres
Comune di Sassari

Cliente:

LEA ADVISORS
MANAGEMENT, ENVIRONMENT, ENERGY

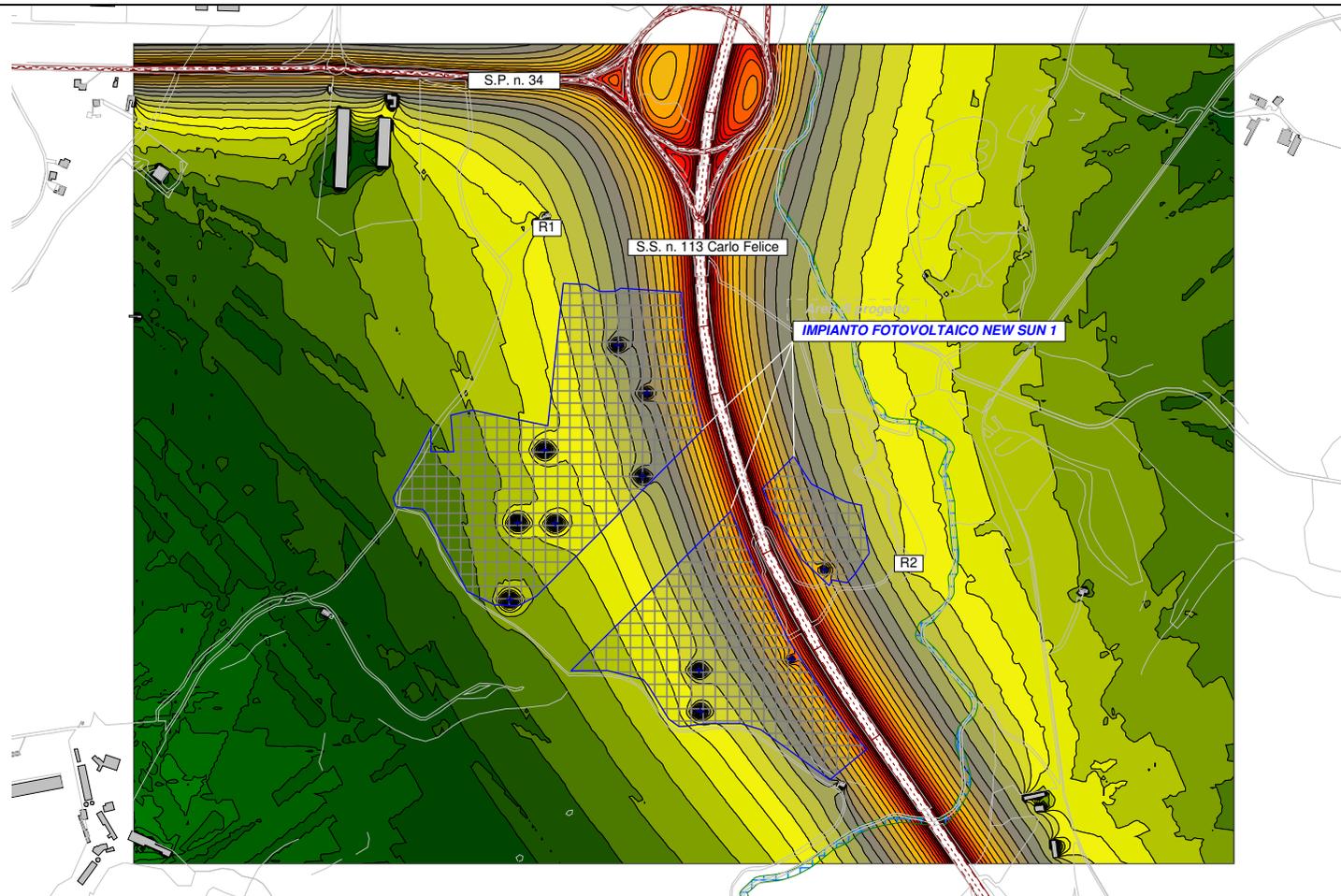
Via Fratelli Kennedy, 54
07041 - Alghero (SS)

Progetto:

Realizzazione di un impianto
fotovoltaico con potenza nominale
di potenza nominale 19 MW

Titolo documento:

Mapa della rumorosità dello stato
di progetto in periodo diurno

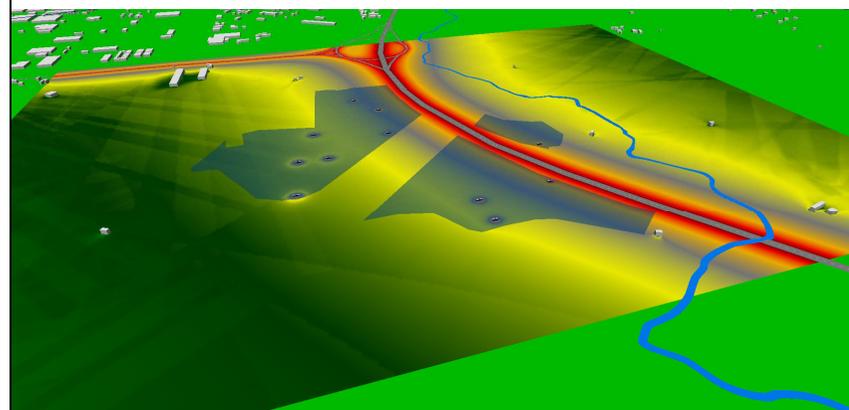


Mappa del rumore

Scala 1:6.500

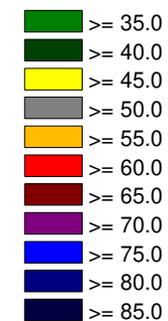


Ubicazione planimetrica



Vista 3D

Legenda:



Annesso IV	18.10.2023	00
Tavola	Data	Rev.
A. Celli	D. Carpanese	P. Miniutti
Redazione	Verifica	Approvazione

Redattore:

SIPROJ
progettazione integrata

Via Romita snc
07100 Sassari

Ubicazione:

Regione autonoma della Sardegna
Provincia di Sassari
Comune di Porto Torres
Comune di Sasari

Cliente:

LEA ADVISORS
MANAGEMENT, ENVIRONMENT, ENERGY

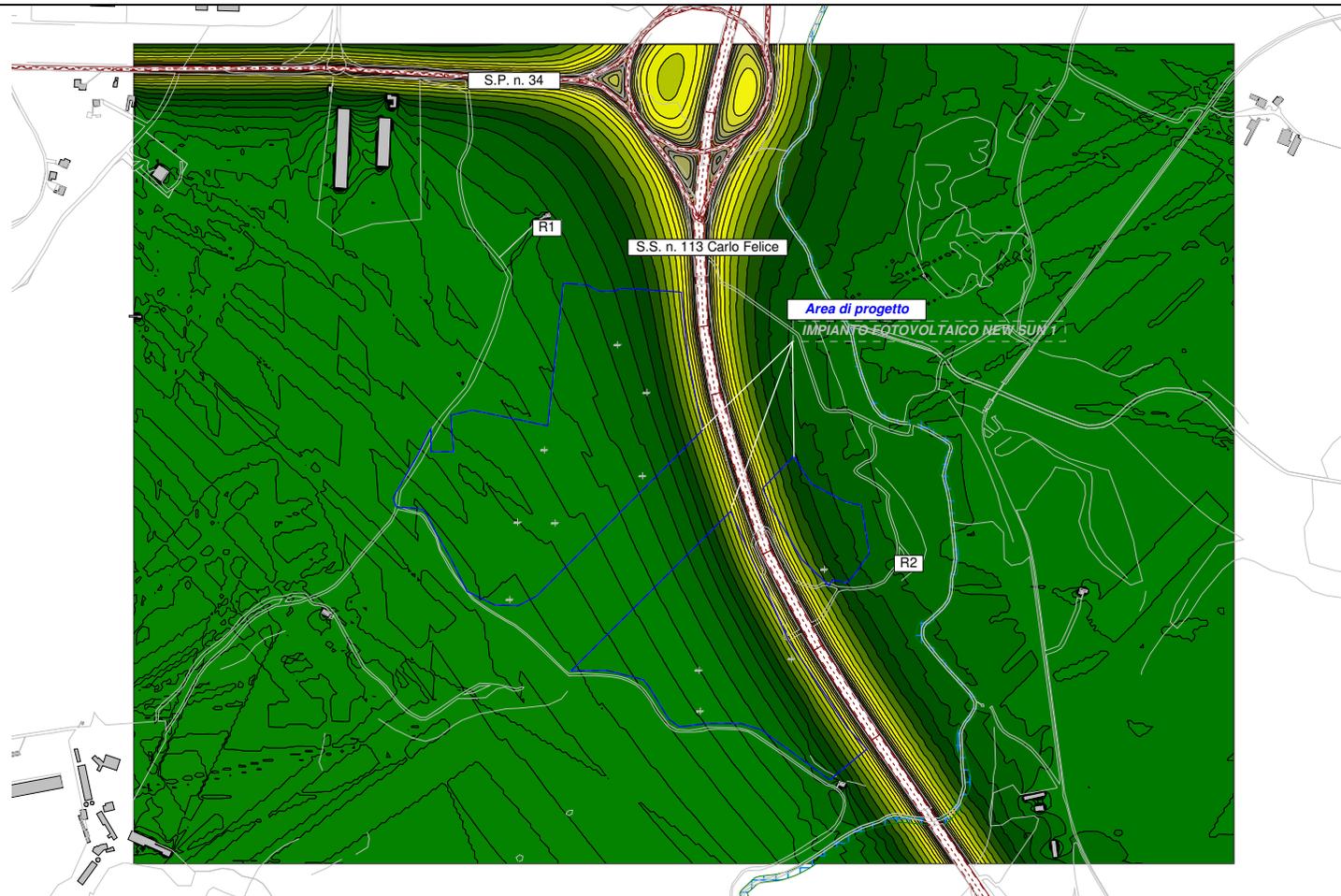
Via Fratelli Kennedy, 54
07041 - Alghero (SS)

Progetto:

Realizzazione di un impianto
fotovoltaico con potenza nominale
di potenza nominale 19 MW

Titolo documento:

Mappa della rumorosità dello stato
di fatto in periodo notturno

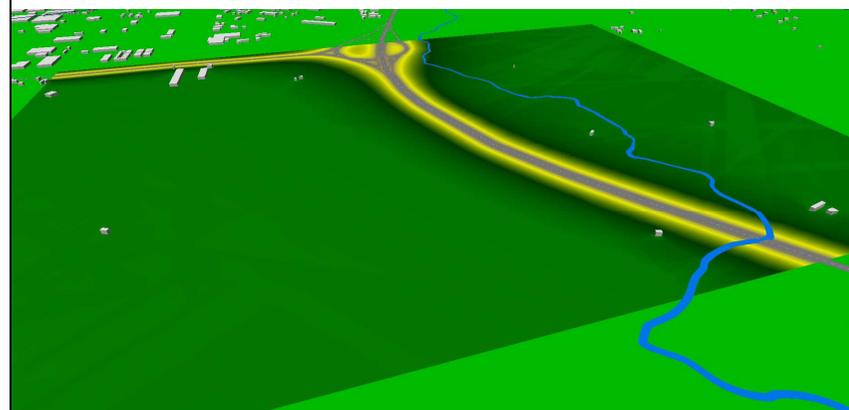


Mappa del rumore

Scala 1:6.500

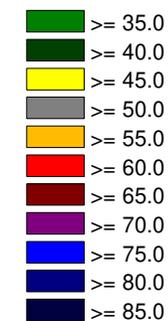


Ubicazione planimetrica



Vista 3D

Legenda:



Annesso IV	18.10.2023	00
Tavola	Data	Rev.
A. Celli	D. Carpanese	P. Miniutti
Redazione	Verifica	Approvazione

Redattore:

SIPROJ
progettazione integrata

Via Romita snc
07100 Sassari

Ubicazione:

Regione autonoma della Sardegna
Provincia di Sassari
Comune di Porto Torres
Comune di Sasari

Cliente:

LEA ADVISORS
MANAGEMENT, ENVIRONMENT, ENERGY

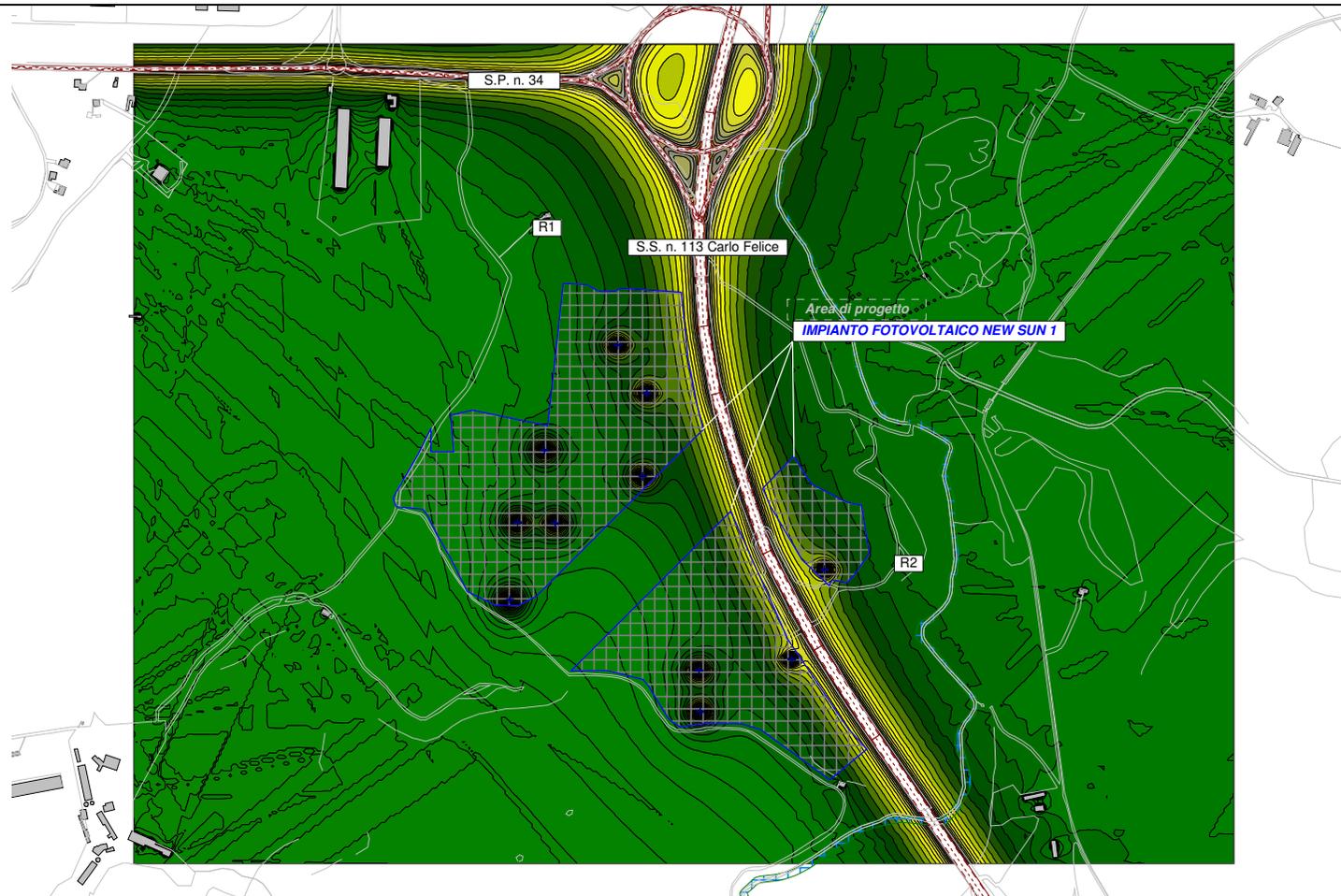
Via Fratelli Kennedy, 54
07041 - Alghero (SS)

Progetto:

Realizzazione di un impianto
fotovoltaico con potenza nominale
di potenza nominale 19 MW

Titolo documento:

Mapa della rumorosità dello stato
di progetto in periodo notturno

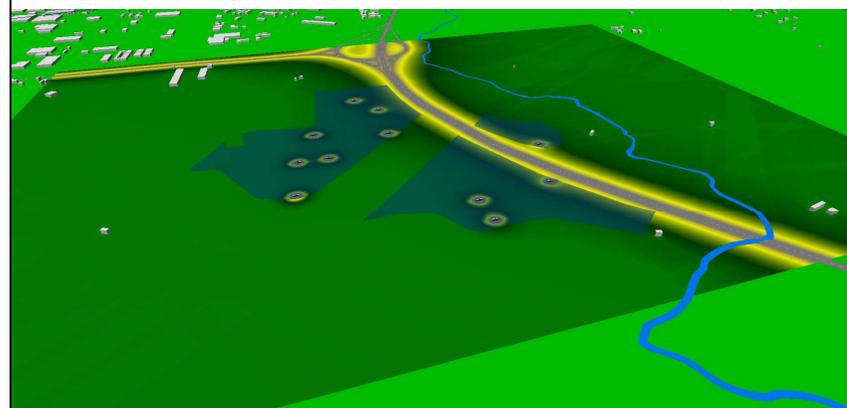


Mapa del rumore

Scala 1:6.500

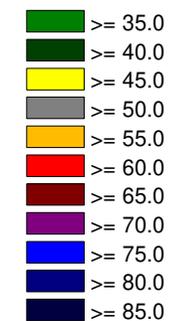


Ubicazione planimetrica



Vista 3D

Legenda:



Annesso IV	18.10.2023	00
Tavola	Data	Rev.
A. Celli	D. Carpanese	P. Miniutti
Redazione	Verifica	Approvazione

ANNESSE V - TARATURA DEL MODELLO PREDITTIVO

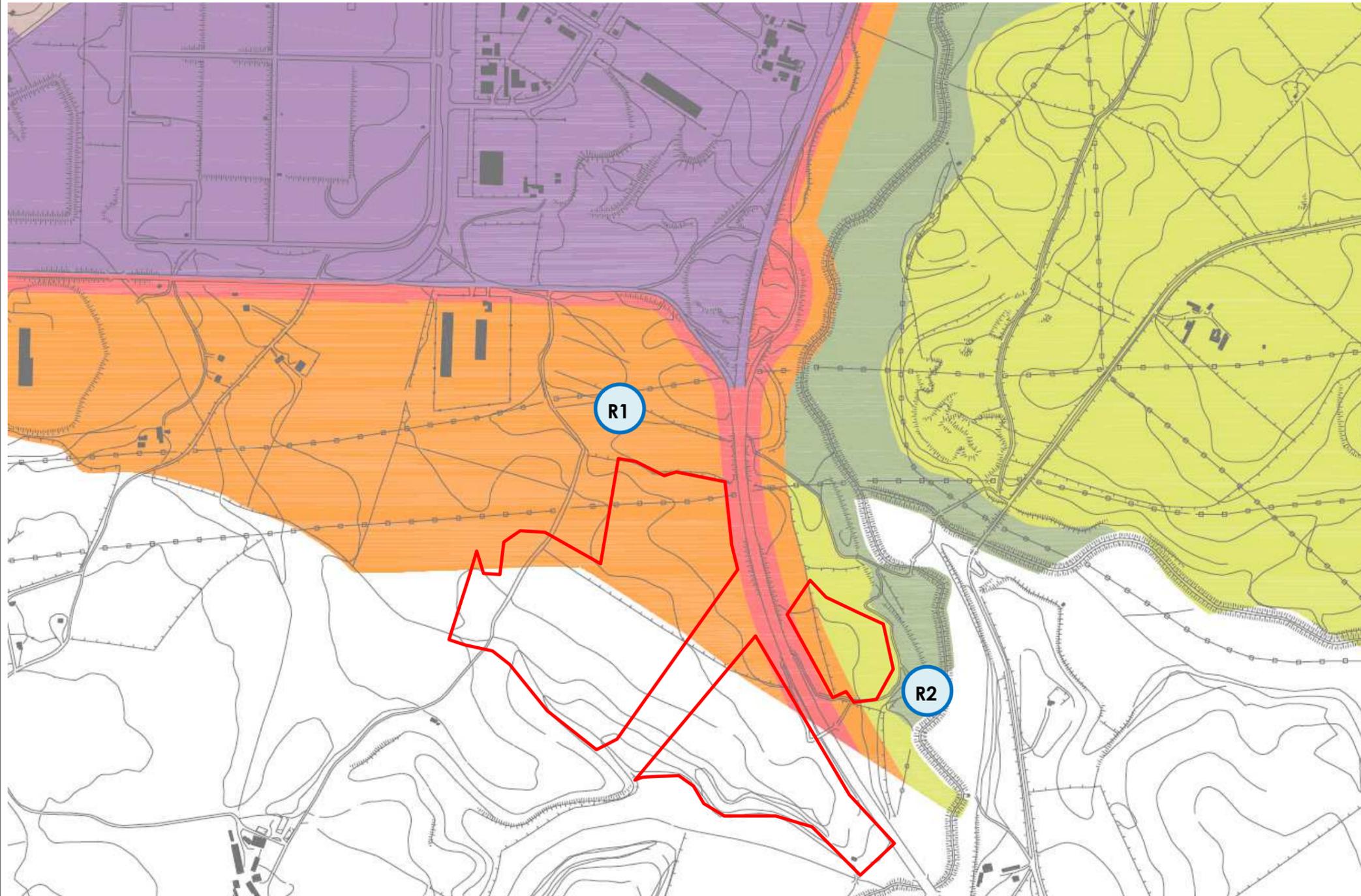
CALIBRAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

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; 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	46,8	46,7
R1 night	37,3	37,2
R2 day	45,6	45,6
R2 night	36,4	36,3
Scarto quadratico medio (< 2,0 dB) 0,15		OK

ANNESSO VI - ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI PORTO TORRES (SS) E DEL COMUNE DI SASSARI



REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA

PROVINCIA
DI SASSARI

COMUNE
DI SASSARI

COMUNE
DI PORTO TORRES

Oggetto

Valutazione previsionale di impatto acustico
ai sensi dell'art. 8, comma 2, lettera d) della
L. 447/95 e della Deliberazione Regione
Sardegna n. 62/9 del 14.11.2008

Tavola

**Annesso VI: Zonizzazione acustica del
Comune di Porto Torres (SS)**

Redattore



Via Romita snc - 07100 Sassari
Tel. 079 2859069
info@siproj.it
C.F. - P.IVA 02130210905

Cliente

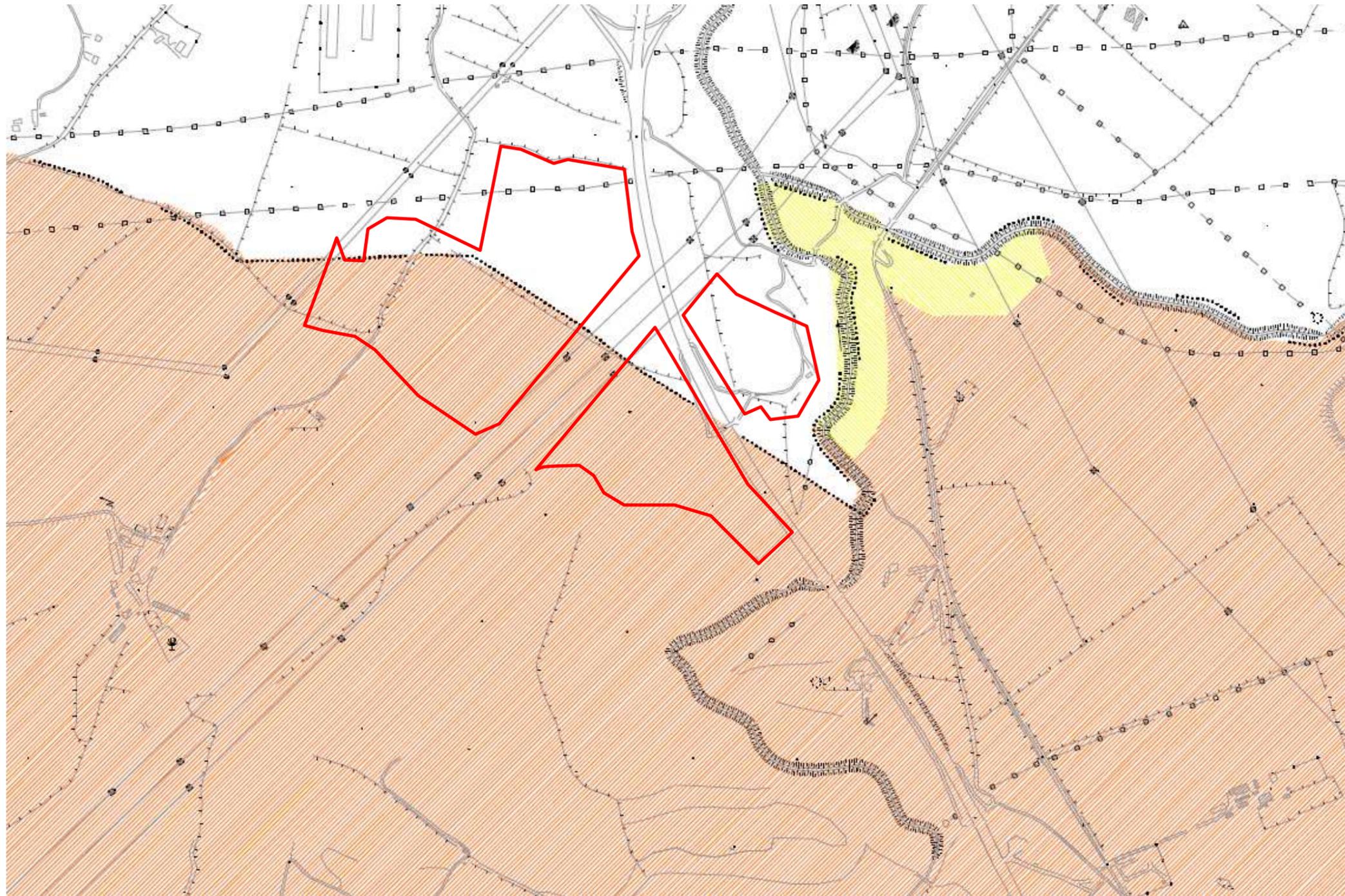


Via Fratelli Kennedy, 54
07041 - Alghero (SS)
P.IVA 02770800908A

Legenda

	CLASSE I Aree particolarmente protette	
	CLASSE II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	
	CLASSE III Aree di tipo misto	
	CLASSE IV Aree di intensa attività umana	
	CLASSE V Aree prevalentemente industriali	
	CLASSE VI Aree esclusivamente industriali	

---	ANNESSE VI	---
Commessa	Tavola	Scala
A3	18/10/2023	R00
Formato	Data	Revisione
A. CELLI	D. CARPANESE	P. MINIUTTI
Elaborazione	Verifica	Approvazione



REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA

PROVINCIA
DI SASSARI

COMUNE
DI SASSARI

COMUNE
DI PORTO TORRES

Oggetto

Valutazione previsionale di impatto acustico
ai sensi dell'art. 8, comma 2, lettera d) della
L. 447/95 e della Deliberazione Regione
Sardegna n. 62/9 del 14.11.2008

Tavola

Annesso VI: Zonizzazione acustica del
Comune di Sassari

Redattore

SIPROJ
progettazione integrata

Via Romita snc - 07100 Sassari
Tel. 079 2859069
info@siproj.it
C.F. - P.IVA 02130210905

Cliente

LEA ADVISORS
MANAGEMENT, ENVIRONMENT, ENERGY

Via Fratelli Kennedy, 54
07041 - Alghero (SS)
P.IVA 02770800908A

Legenda

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

---	ANNESSO VI	---
Commessa	Tavola	Scala
A3	18/10/2023	R00
Formato	Data	Revisione
A. CELLI	D. CARPANESE	P. MINIUTTI
Elaborazione	Verifica	Approvazione

ANNESSO VII – DATI TECNICI DELLE SORGENTI SONORE DI PROGETTO

TRASFORMATORI IN RESINA Green T.HE



CLASSE DI ISOLAMENTO 24 kV

S _R [kVA]	Tensione primaria [kV]	Tensione secondaria [V]	U _k [%]	P _o [W]	P _k [W] a 120 °C	I _o [%]	LwA-Potenza Acustica [dB (A)]	Codice	Lunghezza (A) [mm]	Larghezza (B) [mm]	Altezza (C) [mm]	Massa [kg]	Interasse ruote (E) [mm]	Diametro ruote (D) [mm]	Tipo BOX*
100	20	400	6	252	1800	1	51	HB4AIAGBA	1350	750	1320	880	520	125	H1
160	20	400	6	360	2600	1	54	HC4AIAGBA	1350	760	1340	920	520	125	H1
250	20	400	6	468	3400	0,9	57	HE4AIAGBA	1400	780	1400	1210	520	125	H1
315	20	400	6	557	3875	0,8	58	HF4AIAGBA	1400	850	1460	1400	670	125	H2
400	20	400	6	675	4500	0,8	60	HG4AIAGBA	1400	850	1520	1500	670	125	H2
500	20	400	6	811	5630	0,7	60	HH4AIAGBA	1450	850	1550	1650	670	125	H2
630	20	400	6	990	7100	0,7	62	HI4AIAGBA	1500	850	1630	1880	670	125	H2
800	20	400	6	1170	8000	0,6	64	HJ4AIAGBA	1600	1000	1750	2300	820	160	H3
1000	20	400	6	1395	9000	0,6	65	HK4AIAGBA	1700	1000	1940	2900	820	160	H3
1250	20	400	6	1620	11000	0,6	67	HL4AIAGBA	1750	1000	2010	3300	820	160	H3
1600	20	400	6	1980	13000	0,5	68	HM4AIAGBA	1800	1000	2150	3950	820	160	H4
2000	20	400	6	2340	16000	0,4	70	HN4AIAGBA	1950	1000	2260	4850	820	160	H4
2500	20	400	6	2790	19000	0,4	71	HO4AIAGBA	2050	1500	2380	5900	1070	200	H5
3150	20	400	6	3420	22000	0,35	71	HP4AIAGBA	2250	1500	2440	7250	1070	200	H5

Nella presente tabella sono mostrate le caratteristiche e i codici dei trasformatori con rapporto 20/0,4 kV e gruppo vettoriale Dyn11. Le informazioni sono valide anche per diversi rapporti di trasformazione ed indici orari.

CLASSE DI ISOLAMENTO 36 kV

S _R [kVA]	Tensione primaria [kV]	Tensione secondaria [V]	U _k [%]	P _o [W]	P _k [W] a 120 °C	I _o [%]	LwA-Potenza Acustica [dB (A)]	Codice	Lunghezza (A) [mm]	Larghezza (B) [mm]	Altezza (C) [mm]	Massa [kg]	Interasse ruote (E) [mm]	Diametro ruote (D) [mm]	Tipo BOX*
100	33	400	6	289	1980	1,2	51	HB5AIAQBA	1650	850	1800	1800	670	125	AL
160	33	400	6	414	2860	1,2	54	HC5AIAQBA	1600	850	1750	1700	670	125	AL
250	33	400	6	538	3740	1,1	57	HE5AIAQBA	1600	850	1850	2000	670	125	AL
315	33	400	6	641	4264	1	58	HF5AIAQBA	1700	1000	1850	2300	670	125	AL
400	33	400	6	776	4950	1	60	HG5AIAQBA	1700	1000	1850	2300	670	125	AL
500	33	400	6	933	6193	0,8	60	HH5AIAQBA	1750	1000	1900	2500	670	125	AL
630	33	400	6	1138	7810	0,8	62	HI5AIAQBA	1700	1200	2000	2600	820	160	BL
800	33	400	6	1345	8800	0,7	64	HJ5AIAQBA	1750	1200	2150	3100	820	160	BL
1000	33	400	6	1604	9900	0,7	65	HK5AIAQBA	1850	1200	2250	3700	820	160	BL
1250	33	400	6	1863	12100	0,7	67	HL5AIAQBA	1950	1200	2300	4300	820	160	BL
1600	33	400	8	2277	14300	0,6	68	HM5AIDQBA	2050	1700	2400	4700	1070	200	CL
2000	33	400	8	2691	17600	0,5	70	HN5AIDQBA	2150	1700	2450	5400	1070	200	CL
2500	33	400	8	3208	20900	0,5	71	HO5AIDQBA	2350	1700	2550	6800	1300	200	DT
3150	33	400	8	3933	24200	0,4	71	HP5AIDQBA	2400	1700	2600	7700	1300	200	DT

Nella presente tabella sono mostrate le caratteristiche e i codici dei trasformatori con rapporto 33/0,4 kV e gruppo vettoriale Dyn11. Le informazioni sono valide anche per diversi rapporti di trasformazione ed indici orari.

Per la preventivazione e l'ordine dei trasformatori è disponibile un applicativo dedicato. Contattare BTicino, per ulteriori dettagli.



SETTORI DI IMPIEGO

- > Ventilazione nel settore industriali
- > Ventilazione nei settori avicoltura, agricoltura e allevamento
- > Estrazione aria in ambienti surriscaldati (cabine elettriche, sale server, ecc.)
- > Ventilazione forzata in abbinamento al raffreddamento evaporativo
- > Ventilazione in ambienti confinati o chiusi

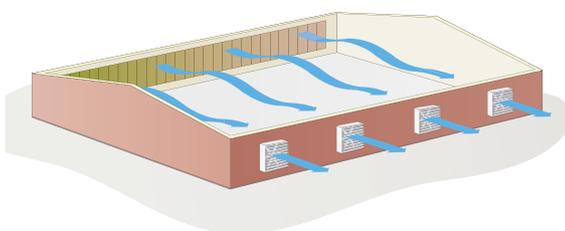
CARATTERISTICHE TECNICHE

- > Flusso d'aria molto elevato
- > Modelli a 3 o 6 pale
- > Scocca ventilatore e convogliatore a Venturi in lamiera di acciaio zincato
- > Ventola bilanciata staticamente e dinamicamente
- > Ventola disponibile opzionalmente in acciaio inox
- > Ventola fissata a puleggia centrale solidale con cuscinetto a doppia corona
- > Trasmissione a cinghie per avere un basso numero di giri della ventola, quindi basso consumo e bassa rumorosità
- > Disponibile in esecuzione con serranda o con rete
- > Serranda in acciaio zincato che si chiude allo spegnimento del ventilatore
- > Sistema apertura serranda brevettato ad evitare instabilità nel flusso d'aria
- > Parti plastiche in materiale resistente ai raggi UV

AREAS OF USE

- > Ventilation in the industries
- > Ventilation in poultry farming, agriculture and livestock
- > Air extraction in hot environments (electrical substations, server rooms, etc.)
- > Forced ventilation in combination with evaporative cooling
- > Ventilation in confined or closed locals

APPLICAZIONI | APPLICATIONS



TECHNICAL FEATURES

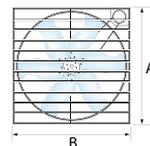
- > Very high flowrate
- > 3 or 6 blades models
- > Body and Venturi in galvanized steel sheet
- > Propeller statically and dynamically balanced
- > Optionally available in stainless steel
- > Fan fixed to axle pulley with double row bearing
- > Belt drive to have a low number of revolutions of the fan: low power consumption and low noise level
- > Available with damper or grid
- > Shutter in galvanised steel with automatic opening/closing
- > Shutter opening system patented to avoid instability in the air flow
- > Plastic parts are UV-resistant

DATI TECNICI | TECHNICAL DETAILS

Modello Model	Pale Blades n	Tensione Voltage ~	Potenza Power kW	Portata max Max flowrate m ³ /h (*)	Rumore Noise level dB(A)	ø girante Impeller Ø mm	Peso Weight kg	A mm	B mm	C mm
------------------	---------------------	--------------------------	------------------------	--	--------------------------------	-------------------------------	----------------------	---------	---------	---------

RR-T ESECUZIONE RETE-RETE. TENSIONE TRIFASE | GRID-GRID EXECUTION. 3-PHASE VOLTAGE

MTV 24 RR/T	3	3~	0,37	9100	71	600	44	745	745	375
MTV 30 RR/T	3	3~	0,37	14300	72	760	56	950	950	440
MTV 36 RR/T	3	3~	0,55	20200	74	915	65	1090	1090	440
MTV 50 RR/T	6	3~	1,1	41200	76	1270	68	1380	1380	355



RS-T ESECUZIONE RETE-SERRANDA. TENSIONE TRIFASE | GRID-SHUTTER EXECUTION. 3-PHASE VOLTAGE

MTV 24 RS/T	3	3~	0,37	9000	71	600	44	745	745	510
MTV 30 RS/T	3	3~	0,37	14200	72	760	56	950	950	520
MTV 36 RS/T	3	3~	0,55	20000	74	915	65	1090	1090	520
MTV 50 RS/T	6	3~	1,1	40800	76	1270	68	1380	1380	450

RR-M ESECUZIONE RETE-RETE. TENSIONE MONOFASE | GRID-GRID EXECUTION. MONO-PHASE VOLTAGE

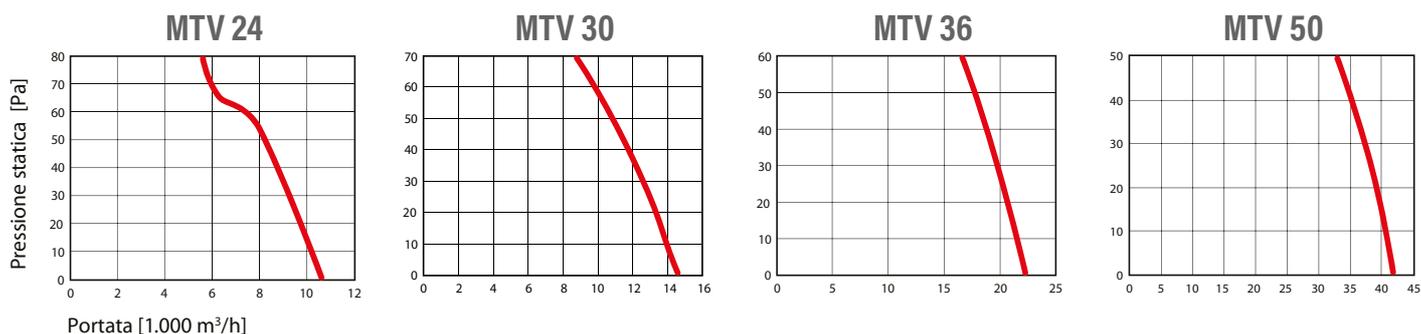
MTV 24 RR/M	3	1~	0,37	9100	71	600	44	745	745	375
MTV 30 RR/M	3	1~	0,37	14300	72	760	56	950	950	440
MTV 36 RR/M	3	1~	0,55	20200	74	915	65	1090	1090	440
MTV 50 RR/M	6	1~	1,1	41200	76	1270	68	1380	1380	355

RS-M ESECUZIONE RETE-SERRANDA. TENSIONE MONOFASE | GRID-SHUTTER EXECUTION. MONO-PHASE VOLTAGE

MTV 24 RS/M	3	1~	0,37	9000	71	600	44	745	745	510
MTV 30 RS/M	3	1~	0,37	14200	72	760	56	950	950	520
MTV 36 RS/M	3	1~	0,55	20000	74	915	65	1090	1090	520
MTV 50 RS/M	6	1~	1,1	40800	76	1270	68	1380	1380	450

(*) La portata massima è da considerarsi a pressione zero e con una tolleranza di $\pm 5\%$ | Max flowrate value has to be considered at zero pressure and with a tolerance of $\pm 5\%$

DIAGRAMMI DELLE PORTATE D'ARIA | FLOW RATE DIAGRAMS



RICAMBI ORARI CONSIGLIATI PER TIPI DI LOCALI | AIR CHANGES RECOMMENDED FOR SOME LOCALS

Locale	Local	Numero ricambi orari Air changes per hour
Allevamenti bovini e suini	Cattle and pig farms	15-25
Allevamenti avicoli	Poultry farming	10-15
Autorimesse (parcheggio)	Garages (parking)	8
Autorimesse (riparazioni)	Garages (repair)	15-20
Bagni galvanici	Galvanic baths	25-30
Carpenterie - Saldature	Framework - Welding	10-15
Centrali termiche	Thermal power stations	50-60
Concerie (essiccazione pelli)	Tanneries (drying skin)	35
Concerie (lavorazione)	Tanneries (machining)	18
Fabbrica gomme	Tires factories	15-20
Fabbrica paste alimentari	Pasta factories	10
Fabbrica prodotti chimici	Manufactures chemical products	15-20
Fabbriche in genere	Factories typically	10
Falegnamerie	Carpenter	10-15
Fonderie	Foundries	25-30
Lavanderie - Tintorie	Laundries - Dry Cleaners	25-30
Macchine e caldaie (locali con)	Machinery and boilers (local)	25-30
Magazzini per merci non deperibili	Warehouses for non-perishable goods	5
Manifatture tabacchi	Tobacco manufactures	12
Motori (locali con)	Engines (local)	10
Mulini	Mills	20-30
Stabilimenti (polverosi)	Establishments (dusty)	15-20
Stabilimenti metallurgici	Metallurgical plants	10
Tipografie	Typographies	20-25
Trasformatori (locali con)	Transformers (local)	20-30

REALIZZAZIONI | IMPLEMENTATIONS


ANNESSO VIII - CERTIFICATI DI TARATURA DEI FONOMETRI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29422-A
Certificate of Calibration LAT 163 29422-A

- data di emissione
date of issue 2023-03-24
- 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 2023-03-24
- data delle misure
date of measurements 2023-03-24
- 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 29423-A
Certificate of Calibration LAT 163 29423-A

- data di emissione
date of issue 2023-03-24
- 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 2023-03-24
- data delle misure
date of measurements 2023-03-24
- 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 29428-A
Certificate of Calibration LAT 163 29428-A

- data di emissione
date of issue 2023-03-24
- 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 Calibratore
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model CAL200
- matricola
serial number 8146
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2023-03-24
- data delle misure
date of measurements 2023-03-24
- 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)

ANNESSO IX - ATTESTATI DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

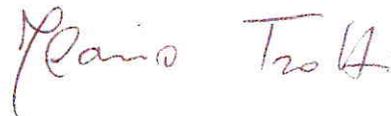
*Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica
Ambientale, art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95*

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

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