

I Tecnici

Dott. ing. Massimiliano Lostia di Santa Sofia

Regione Autonoma della Sardegna
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
Dott. Ing. Massimiliano Lostia Di Santa Sofia N° 89

Dott. ing. Michele Barca


Regione Autonoma della Sardegna
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
Dott. Ing. Michele Barca N° 337

00	01/03/2024	Prima Emissione	Ing. Lostia	Ing. Lostia	Baltex
REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO
I Tecnici Dott. Ing. Massimiliano Lostia di Santa Sofia Dott. Ing. Michele Barca		PROGETTO: SARDEGNA 14 GUSPINI Impianto Fotovoltaico Guspini 33,6 MW_{ac}			
PROPONENTE BALTEX SARDEGNA14 GUSPINI S.r.l.		NOME FILE: SIA.gus_12_VIA			
		UBICAZIONE: REGIONE SARDEGNA Provincia di Sud Sardegna Comune di Guspini	FORMATO: A4	SCALA: n.a.	SCALA PLOT:
FORNITORE A.R.T. STUDIO S.r.l. Via Ragazzi del '99 n.5 - 10090 BUTTIGLIERA ALTA (TO)		TITOLO: Studio di Impatto Ambientale Valutazione previsionale di impatto acustico <i>Relazione tecnica descrittiva</i>			
		CODICE ELABORATO: SIA.gus_12			
SOFTWARE: AUTODESK AUTOCAD 2023					UNI A4 (297x210)



INDICE

INDICE	1
1. INTRODUZIONE	2
2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI	2
3. DEFINIZIONI.....	5
4. TECNICI INCARICATI	7
5. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ.....	7
6. DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE	8
7. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE.....	10
8. ORARI DI ATTIVITÀ	11
9. CLASSE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO.....	11
10. DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO	12
11. SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO	13
12. CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI DELL'ATTIVITÀ.....	13
MISURE DEI LIVELLI SONORI	13
REPORT MISURAZIONI FONOMETRICHE	15
CALCOLO PREVISIONALE	18
RUMORE RESIDUO.....	19
VALORI DI EMISSIONE.....	21
VALORI DI IMMISSIONE.....	23
STIMA DEL LIMITE DIFFERENZIALE D'IMMISSIONE	24
13. CALCOLO INCREMENTO DEL TRAFFICO	25
14. IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	25
OPERE EDILI	26
CALCOLO PREVISIONALE PER LA FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA (CANTIERE)	28
CONCLUSIONI	31

BALTEX SARDEGNA14 GUSPINI S.r.l.	Valutazione di Impatto Acustico Progetto Definitivo "SARDEGNA 14 GUSPINI"	Rev.00 del 28/06/2023
		Pag. 2 a 31

1. INTRODUZIONE

La documentazione di impatto acustico deve prevedere, per quanto possibile, gli effetti acustici conseguenti alla realizzazione di una nuova opera e al suo esercizio, per verificarne la compatibilità con le esigenze di uno standard di vita equilibrato della popolazione residente, al fine di una corretta fruibilità dell'area e nel rispetto degli equilibri naturali.

Essa deve descrivere lo stato dei luoghi e indicare le caratteristiche dei ricettori circostanti, in quanto per una corretta ed esaustiva valutazione non si può prescindere dal contesto in cui viene a collocarsi la nuova sorgente sonora.

Tale documentazione deve inoltre contenere elementi relativi alla quantificazione degli effetti acustici in prossimità dei ricettori, in particolare di quelli sensibili quali scuole, asili nido, ospedali, case di cura e di riposo e dovrà inoltre prevedere, al fine del rispetto dei limiti dei livelli sonori previsti dalla legge, eventuali interventi di mitigazione.

Nel caso in esame lo studio previsionale di impatto acustico è riferito all'intervento di realizzazione di un impianto agrifotovoltaico ubicato nei territori comunali di Guspini (SU) e Pabillonis (SU), come rappresentato più avanti nella foto da satellite in Figura 1. Il proponente dell'iniziativa è *BALTEX SARDEGNA14 GUSPINI S.r.l.*

2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Nei suoi termini generali, l'attuale quadro normativo disciplinante la tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico si basa sul rispetto di alcuni valori limite legati al fenomeno sonoro, fra i quali si segnalano:

Valori limite di emissione

Valori limite assoluti di immissione

Valori limite differenziali di immissione

Valori di attenzione

Valori di qualità

Le principali prescrizioni legislative che disciplinano la materia sono le seguenti:

D.P.C.M. 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno": stabilisce limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico": stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico;

D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore": contiene le definizioni e le quantificazioni relative ai valori di emissione, immissione, differenziali, di attenzione e di qualità che le attività umane sono tenute a rispettare;

D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico": riporta le modalità sulla base delle quali il tecnico competente in acustica deve effettuare le misurazioni fonometriche e redigere il conseguente rapporto di valutazione;



e, in ambito regionale, il documento tecnico "Direttive Regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" approvato con Deliberazione della Regione Sardegna n. 62/9 del 14 novembre 2008.

Nel seguito si definiscono i parametri precedentemente indicati.

VALORI LIMITE DI EMISSIONE

Il valore limite di emissione è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa (art. 2, comma 1 lettera e, L. 447/1995), in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. I valori limite di emissione sono determinati per tipologia di sorgente (fisse o mobili), del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere, individuata dalla classificazione del territorio comunale. Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 fissa i valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1 lettera c, della L. 447/1995, correlandoli alla zonizzazione acustica del territorio (Tabella B), mentre per le sorgenti sonore mobili e per i singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse tali valori limite convivono con i limiti stabiliti dai regolamenti di omologazione e certificazione delle stesse, ove questi sono previsti. Di seguito si riporta la suddetta Tabella B:

Tabella B: valori limite di emissione – Leq in dB(A) (art. 2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I = aree particolarmente protette	45	35
II = aree prevalentemente residenziali	50	40
III = aree di tipo misto	55	45
IV = aree di intensa attività umana	60	50
V = aree prevalentemente industriali	65	55
VI = aree esclusivamente industriali	65	65

VALORI LIMITE DI IMMISSIONE

Il valore limite di immissione è 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 (art. 2, comma 1 lettera f, L. 447/1995). Come per i valori limite di emissione, i valori limite di immissione sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio. I valori limite di immissione sono distinti in:

valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale

valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo (art. 2, comma 3, L. 447/1995).

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE

I valori limite assoluti di immissione, o "limiti di zona", riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno in prossimità del recettore dall'insieme di tutte le sorgenti, sono indicati nella Tabella C dell'allegato al D.P.C.M. 14 novembre 1997 (riportata di seguito). Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali, e le altre sorgenti destinatarie dei regolamenti di cui all'art. 11 della L. 447/1995 i limiti di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fermo restando, tuttavia, il concorso di tali sorgenti



al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione esternamente a tali fasce e l'obbligatorio rispetto per le altre sorgenti sonore, anche all'interno delle fasce, dei valori limite di immissione, secondo la classificazione assegnata alle stesse fasce.

IL D.P.C.M. 14 novembre 1997, riferisce i valori limite di immissione (Tabella C), come pure quelli di emissione (Tabella B), i valori di attenzione ed i valori di qualità, alle classi di destinazione d'uso del territorio adottate dai Comuni, ai sensi e per gli effetti dell'art. 4, comma 1, lettera a) e dell'art. 6, comma 1, lettera a) della L. 447/1995, riportate nella Tabella A ad essa allegata. Di seguito si riportano le tabelle A e C di cui sopra:


Tabella A: classificazione del territorio comunale (art. 1)

CLASSE I – aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: 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
CLASSE III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV – aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
CLASSE V – aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella C: valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A) (art. 3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I = aree particolarmente protette	50	40
II = aree prevalentemente residenziali	55	45
III = aree di tipo misto	60	50
IV = aree di intensa attività umana	65	55
V = aree prevalentemente industriali	70	60
VI = aree esclusivamente industriali	70	70

In attesa che i Comuni provvedano alla classificazione acustica del proprio territorio, l'art. 8 ("Norme transitorie") del D.P.C.M. 14 novembre 1997 rimanda alla sola applicazione dei limiti di accettabilità di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 1° marzo 1991, riferiti alla ripartizione del territorio in quattro zone (A, B,

BALTEX SARDEGNA14 GUSPINI S.r.l.	Valutazione di Impatto Acustico Progetto Definitivo “SARDEGNA 14 GUSPINI”	Rev.00 del 28/06/2023
		Pag. 5 a 31

esclusivamente industriale, tutto il territorio nazionale, così come riportato nella tabella della pagina precedente).

VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

I valori limite differenziali di immissione, differenza tra il livello del rumore ambientale e il livello del rumore residuo, sono fissati dall'art. 4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997. All'interno degli ambienti abitativi sono ammessi incrementi del rumore residuo rispettivamente di 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) nel periodo notturno.

Tali limiti non si applicano:

quando il livello di rumore ambientale misurato nel periodo diurno è inferiore a 50 dB(A) a finestre aperte e 35 dB(A) a finestre chiuse, ovvero nel periodo notturno quando il livello di rumore ambientale è inferiore a 40 dB(A) misurato a finestre aperte e 25 dB(A) a finestre chiuse

nelle aree esclusivamente industriali

se non vi sono recettori sensibili nelle vicinanze

alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime, da attività e comportamenti non connessi ad esigenze produttive, commerciali e professionali, da servizi e impianti fissi dell'edificio, adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso edificio.

3. DEFINIZIONI

Verranno in questa sede riportate le ulteriori principali definizioni riguardanti la terminologia tecnica utilizzata per descrivere il percorso valutativo riassunto nella presente relazione tecnica.

Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico;

Tempo di riferimento (TR): 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 h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00;

Tempo a lungo termine (TL): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo;

Tempo di osservazione (TO): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare;

Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) 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:



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

dove LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2; pA(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata «A» del segnale acustico in Pascal (Pa); p0 = 20 µPa è la pressione sonora di riferimento;

Livello di rumore ambientale (LA): 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:

- 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

Livello di rumore residuo (LR): 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 (LD): differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):

$$LD = (LA - LR)$$

Impatto acustico: si intende la variazione delle condizioni sonore, preesistenti in una determinata porzione di territorio, nonché gli effetti indotti, conseguenti all'inserimento di nuove opere, infrastrutture, impianti, attività e/o manifestazioni;


Clima acustico: si intende la valutazione dello stato delle emissioni sonore presenti sul territorio prima che vengano realizzate nuove opere e infrastrutture;

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 ed aree esterne destinate alla vita sociale della collettività, aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali;

Piano di classificazione acustica: documento di pianificazione e gestione del territorio, per mezzo del quale il Comune dapprima suddivide il proprio territorio in zone omogenee dal punto di vista acustico - assegnando a ciascuna di esse una determinata classe acustica alla quale corrisponde un preciso valore limite di immissione - e successivamente assicura il rispetto della quiete sonora e dei valori di rumorosità stabiliti.

Ricettore sensibile: ricettore posto in una zona del territorio comunale la cui fruibilità è legata al rispetto della quiete sonora. Si tratta dal punto di vista acustico di zone di massima tutela che nel Piano di Classificazione vengono obbligatoriamente inserite in Classe I (tra di essi ricadono strutture quali scuole, ospedali, case di cura e di riposo, ma anche aree verdi quali parchi o giardini pubblici);

Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento

BALTEX SARDEGNA14 GUSPINI S.r.l.	<p>Valutazione di Impatto Acustico Progetto Definitivo “SARDEGNA 14 GUSPINI”</p>	Rev.00 del 28/06/2023
		Pag. 7 a 31

degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

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 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

Sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative;

Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nella precedente definizione;

Requisiti acustici passivi: si intende l'insieme delle caratteristiche progettuali, strutturali e realizzative dei componenti di un edificio che assicurano una riduzione della esposizione umana al rumore entro i limiti di legge, così come auspicato dalla Legge 447/95;

Tecnico competente in acustica: figura professionale autorizzata dall'Assessorato Regionale all'Ambiente a svolgere le attività previste dalla normativa vigente nel campo dell'acustica ambientale secondo i dettami dell'art. 2 della Legge 447/95.

4. TECNICI INCARICATI

L'incarico di redigere il documento di previsione di impatto acustico, ai sensi dell'art. 8, comma 4 della Legge 26 ottobre 1995, è stato conferito allo Studio Tecnico dell'ing. Massimiliano Lostia di Santa Sofia, iscritto con Det. D.G./D.A n. 161 del 05.02.2004 al n° 89 dell'elenco regionale della Sardegna dei tecnici competenti in acustica e al n. 3975 dell'elenco Nazionale (ENTECA), e dell'ing. Michele Barca, iscritto all'elenco regionale con Det. D.G./D.A n. 14904/475 del 06.07.2015 al n° 337 e iscritto all'ENTECA al n. 4180.

5. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

I lavori avranno per oggetto la fornitura e la posa in opera dei materiali e di tutte le opere necessarie alla realizzazione di un impianto agrifotovoltaico della potenza di picco di 37.005 kW_p e potenza nominale 33600 kW_{AC}, connesso alla rete elettrica di distribuzione, che sarà installato a terra con inseguitore solare a tracker mono assiale per conto di BALTEX SARDEGNA14 GUSPINI S.r.l., in un'area identificata catastalmente nel N.C.T. del Comune di Guspini (SU) al foglio 312 mappali 3, 17, 19, 20, 21, 25, 27, 29, 30, 32, 42, 43, 47, 48, 70, 76, del comune di Pabillonis (SU) al foglio 3 mappali 100, 106, 107, 166, 167, al foglio 14 mappali 34, 36, 37, 53, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 86, 88, 89, 106, 107, 221.

Il sito in esame si sviluppa su un'area ubicata tra i territori comunali di Guspini (SU) e Pabillonis (SU). La distanza del centro abitato più vicino (Pabillonis) dal confine più prossimo all'impianto è di circa 2,5 km a est dell'impianto in progetto. Si riporta per completezza la vista satellitare che identifica l'area oggetto di studio.



Figura 1: immagine satellitare posizione impianto

6. DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE

L'intervento consisterà, come già accennato, nella realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza di picco pari a 37.005,00 kWp, utilizzando 59.208 moduli in silicio monocristallino bifacciale da 625 Wp, installati sul terreno con un sistema di inseguimento solare a tracker monoassiale come di seguito evidenziato:


<i>Inclinazione/orientazione</i>	<i>Tipo 1 0° Sud</i>
<i>N° moduli</i>	<i>59.208</i>
<i>Superficie netta (mq)</i>	<i>165.505</i>
<i>Potenza picco [kWp]</i>	<i>37.005,00</i>
<i>Inverter n° e Marca/Modello</i>	<i>12 SMA Sunny Central 2800 UP</i>

I componenti dell'impianto fotovoltaico connesso in rete saranno:

- moduli fotovoltaici
- convertitori statici DC /A C
- inseguitori solari monoassiali
- cabine prefabbricate in calcestruzzo
- quadri elettrici in bassa tensione sez. DC e A C
- quadro elettrico in media tensione
- cavi di cablaggio.

Per realizzare una potenza di picco pari a 37.005,00 kWp in base alle caratteristiche dei componenti utilizzati, l'impianto sarà composto da:

- stringhe tipo 1 di potenza: $P \text{ Stringa tipo1} = 24 * 625 \text{ Wp} = 15000 \text{ Wp}$

BALTEX SARDEGNA14 GUSPINI S.r.l.	Valutazione di Impatto Acustico Progetto Definitivo "SARDEGNA 14 GUSPINI"	Rev.00 del 28/06/2023
		Pag. 9 a 31

– n° 2687 quadri di stringa "tipo 1" da 15,000 kWp (2687 s *24 m*625 Wp) – QES 1

– n° 12 inverter centralizzati trifase:

– INV. 01-02-03-04-05-06-07-08-09-10-11 gestione di 224 QES1

– INV. 12 gestione di 223 QES1.

STRUTTURA INSEGUIMENTO SOLARE MONOASSIALE

I pannelli fotovoltaici verranno installati su strutture ad inseguimento solare monoassiale, posizionate ad un'altezza tale da permettere il proseguimento dello sfruttamento dell'area di pascolo.

La tecnologia dell'inseguimento solare lungo la direttrice Est-Ovest è stata sviluppata al fine di conseguire l'obiettivo di massimizzazione della produzione energetica e le prestazioni tecnico economiche degli impianti FV sul terreno che impiegano pannelli in silicio cristallino. Il tracker monoassiale, utilizzando particolari dispositivi elettromeccanici, orienta i pannelli FV in direzione del sole lungo l'arco del giorno, nel suo percorso da Est a Ovest, ruotando attorno ad un asse (mozzo) allineato in direzione nord-sud.

Il numero totale delle strutture ad inseguimento solare previste nel progetto fotovoltaico è di 2687, corrispondente al numero di stringhe di moduli fotovoltaici. Ognuna di esse permetterà l'installazione di una potenza di picco pari a 15,00 kWp.

Le strutture verranno infisse nel terreno con macchine battipalo, tipo *Orteco Battipalo HD 1000*, senza l'utilizzo di alcun agglomerato cementizio nella fondazione.

Ogni struttura avrà cinque pali di fondazione con interasse 7,12 metri, con 0,75° di angolo di errore massimo e 5° di angolo di errore di torsione della fondazione.

La distanza tra le strutture, in direzione Est-Ovest, sarà pari a 5,74 metri dagli interassi dei pali di fondazione e sarà pari a 0,5 metri in direzione Nord-Sud.

Il palo di fondazione avrà altezza fuori terra di 3,27 m con l'asse di rotazione posto a 3,50 m dal piano di campagna. La profondità di infissione dipende dal tipo di terreno interessato. Una flangia, tipicamente da 5 cm, viene utilizzata per guidare il palo con un infissore al fine di mantenere la direzione di inserimento entro tolleranze minime.


In questa configurazione, l'altezza minima e massima dei moduli saranno rispettivamente 2,50 m e 4,54 m dal piano di campagna.

CABINE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO

Ogni sottocampo, identificato da un convertitore DC/AC, avrà come fulcro la cabina di conversione in cui saranno installati sia l'inverter che tutta la quadristica Dc e AC in BT che anche i trasformatori elevatori BT/MT.

La cabina di conversione sarà costituita da un prefabbricato in calcestruzzo, installato su un basamento di calcestruzzo predisposto in fase di cantiere per garantirne la stabilità per tutta la durata utile dell'impianto.

QUADRI ELETTRICI

BALTEX SARDEGNA14 GUSPINI S.r.l.	Valutazione di Impatto Acustico Progetto Definitivo "SARDEGNA 14 GUSPINI"	Rev.00 del 28/06/2023
		Pag. 10 a 31

Saranno inoltre installati dei quadri elettrici, nello specifico un quadro elettrico di sottocampo, un quadro elettrico di bassa tensione e un quadro elettrico di media tensione.

LOCALI PER L'IMPIANTO DI CONSEGNA E DI UTENTE

Saranno previsti i seguenti locali:

- locale consegna, riservato esclusivamente al distributore per le proprie apparecchiature;
- locale misure, adiacente al locale consegna, contenente i gruppi di misura e accessibile al distributore e all'utente;
- locale utente contenente:
 - il quadro MT;
 - il box di trasformazione;
 - il quadro BT;
 - gli inverter.

La cabina sarà del tipo prefabbricato monoblocco in struttura monolitica autoportante (cemento armato vibrato - CAV), conforme alla norma CEI EN 62271-202 e alle relative disposizioni del distributore con dimensioni (esterne):

- m. 4,20 *2,48 *2,48 h per il locale ENEL
- m. 0,99 *2,48 *2,48 h per il locale misure
- m. 1,50 *2,48 *2,48 h per il box del trasformatore (fornito da ENEL) mentre il locale utente avrà le seguenti dimensioni (esterne):
- m. 5,00 *2,46*2,46 h per il locale comprendente il QMT, il box di trasformazione e gli inverter.

La cabina sarà posata su fondazione prefabbricata tipo vasca avente altezza esterna di 60 cm (interna di 50 cm) e dotata di fori diametro 17 cm a frattura prestabilita in modo da consentire l'ingresso e l'uscita dei cavi MT/BT nei quattro lati.

7. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle principali sorgenti sonore si è fatto riferimento alle schede tecniche dei vari macchinari fornite dai progettisti.

La necessità di posizionare i trasformatori, contatori e quadri di controllo ed interfaccia con la rete ENEL in appositi locali protetti (cabine di sottocampo e di consegna) viene affrontata con la collocazione degli stessi in locali tecnici da realizzare mediante struttura prefabbricata realizzata in CAV, descritta nel precedente capitolo 6.

L'unica sorgente di rumore dell'attività in fase di esercizio, è localizzabile nella cabina di campo (12 in totale + 1 cabine di consegna) in cui alloggiavano gli inverter che trasformano la corrente continua in corrente alternata e i trasformatori che convertono la corrente in Bassa Tensione (BT) in corrente in Media tensione (MT).

Il rumore prodotto dagli inverter in condizioni di normale funzionamento è trascurabile in quanto si tratta di inverter di stringa (livello di pressione sonora trascurabile).

Per quanto riguarda i trasformatori, in ogni caso alloggiati all'interno delle cabine prefabbricate, il livello di pressione sonora emessa nelle condizioni più sfavorevoli, a 10 metri dagli stessi, è reperibile dalla scheda tecnica allegata che riporta un valore di pressione sonora pari a 67 dB(A).

Il funzionamento degli inverter e dei trasformatori è continuo e contemporaneo durante le ore di luce, mentre nelle ore notturne, quando l'impianto non è più in grado di produrre energia, gli inverter e i trasformatori si disattivano.

Per valutare il massimo impatto nei confronti dei ricettori si è assunto a scopo cautelativo che tutte le sorgenti funzionino contemporaneamente.



Figura 2: immagine satellitare posizione sorgenti sonore

8. ORARI DI ATTIVITÀ


Ai fini della presente valutazione di impatto acustico, l'impianto fotovoltaico e i suoi sistemi ausiliari sono considerati attivi, con un funzionamento di tipo continuo nel tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00).

Per quanto riguarda le attività di cantiere, riguarderanno anch'esse il solo tempo di riferimento diurno.

9. CLASSE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO

I territori comunali interessati dalla realizzazione dell'impianto in progetto sono quelli di Guspini e di Pabillonis e si tratta di aree con indirizzo produttivo prevalente foraggero-zootecnico a ridotta intensità di sfruttamento e con usi prevalentemente pascolativi.

GUSPINI

BALTEX SARDEGNA14 GUSPINI S.r.l.	Valutazione di Impatto Acustico Progetto Definitivo "SARDEGNA 14 GUSPINI"	Rev.00 del 28/06/2023
		Pag. 12 a 31

Il comune di Guspini, in ottemperanza a quanto previsto dalla Normativa Vigente, ha adottato il proprio Piano di Classificazione Acustica (PCA), approvato con Deliberazione del Consiglio n.8 del 08.04.2010.

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto ricade nella Classe acustica II del PCA (*aree ad uso prevalentemente residenziale*), per la quale i valori limite da rispettare sono pari a 55 dB(A) nel TR diurno e 45 dB(A) nel TR notturno per quanto riguarda i valori limiti assoluti di immissione, e pari a 50 dB(A) nel TR diurno e 40 dB(A) nel TR notturno per quanto riguarda i valori limiti di emissione.

PABILLONIS

Il comune di Pabillonis, dalle informazioni attualmente a disposizione non risulta che abbia ancora adottato il proprio PCA, per cui, come indicato nelle Direttive Regionali richiamate nel capitolo n. 2 del presente documento, è facoltà del tecnico incaricato, sentita l'Amministrazione comunale, formulare delle ipotesi circa la futura classe acustica da assegnare all'area di studio.

Ragionevolmente, il contesto prevalentemente agricolo in cui è situato il Parco agrifotovoltaico, può essere classificato come area di Classe III (Aree di tipo misto) per la quale il D.P.C.M. 14/11/1997 prevede i valori limite di emissione pari a 55 dB(A) per il Tempo di riferimento Diurno (06:00÷22:00) e pari a 45 dB(A) per il Tempo di Riferimento Notturno (22:00÷06:00), mentre i valori limite assoluti di immissione sono pari a 60 dB(A) per il Tempo di riferimento Diurno e a 50 dB(A) per Tempo di Riferimento Notturno.

10. DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto è inquadrata come zona "E" (agricola), sottozona E2, sia nel P.U.C. di Pabillonis (*"Aree a media suscettività d'uso"*) che nel P.U.C. del comune di Guspini (*"Aree con produzione agricola specializzata caratterizzate da alto frazionamento fondiario - orti e piante arboree da frutto in aree di pianura"*).

La zona, in generale, è quindi caratterizzata da una densità abitativa molto bassa.

Per la definizione dei ricettori potenzialmente disturbati dall'attività dell'impianto in progetto, si è concentrata l'attenzione sui fabbricati arealmente più vicini al perimetro dell'area su cui è prevista la realizzazione dell'impianto. Si tratta in particolare di fabbricati rurali a servizio di attività agricole, utilizzati anche come residenza. Nello specifico si tratta dei ricettori R1-R2-R3-R4-R5-R6-R7, la cui ubicazione è riportata nella vista satellitare sotto riportata.



Figura 3: immagine satellitare posizione ricettori

Tabella 1: descrizione ricettori

Ricettori	Tipologia edificio	Tipologia uso	Comune
R1	Fabbricato rurale	Azienda agricola/residenziale	Pabillonis
R2	Fabbricato rurale	Azienda agricola/residenziale	Pabillonis
R3	Fabbricato rurale	Azienda agricola/residenziale	Pabillonis
R4	Fabbricato rurale	Azienda agricola	Guspini
R5	Fabbricato rurale	Azienda agricola/residenziale	Guspini
R6	Fabbricato rurale	Azienda agricola/residenziale	Guspini
R7	Fabbricato rurale	Azienda agricola/residenziale	Pabillonis

11. SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

L'impianto in progetto ricade all'interno di un'area già interessata dalla presenza di un parco eolico che, di fatto, costituisce la principale sorgente sonora di tale area caratterizzata dalla costante presenza di ventosità. Altra fonte di rumore della zona di interesse proviene dall'attività delle aziende agricole (mezzi agricoli in movimento, presenza di animali, ecc.).

12. CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI DELL'ATTIVITÀ

MISURE DEI LIVELLI SONORI

Al fine del calcolo finale degli effetti acustici generati nell'ambiente esterno dall'attività, nella giornata del 26 luglio 2023 sono state effettuate le misurazioni fonometriche per la definizione del rumore residuo caratteristico dell'area di studio.



I rilievi sono stati eseguiti su postazioni di misura, individuate nell'area di studio, ritenute significative per la definizione del rumore residuo finalizzata principalmente alla successiva fase di calcolo previsionale tramite il software dedicato.

Tutte le misurazioni fonometriche sono state condotte secondo le tecniche previste dal D.M. 16 marzo 1998. Sono stati misurati i livelli continui equivalenti di pressione sonora con curva di ponderazione "A", allo scopo di confrontarli con i valori limite di immissione fissati dalla normativa vigente per la classe acustica di appartenenza del sito in cui ricadono i ricettori.

Il Tempo di misura (TM) è stato di circa 30 minuti per le misure di definizione del rumore residuo su tutte le postazioni.

Le misure sono state presidiate da un operatore per evidenziare ed eventualmente escludere eventi anomali.

I rilievi si sono svolti in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve con una velocità del vento media rilevata tramite l'anemometro della stazione meteo installata presso le postazioni di misura, pari a circa 4 m/s. L'altezza del microfono, munito di cuffia antivento e collocato sempre ad almeno 1 metro da superfici riflettenti, è stata di circa 1,5 metri dal suolo e il fonometro è stato calibrato prima e dopo ogni ciclo di misura.

Di seguito si riportano le caratteristiche della strumentazione usata per i rilievi e, per ogni postazione di misura, i grafici e le caratteristiche delle misure effettuate.

Tipo	Marca e Modello	N. di serie	Scadenza Taratura
Fonometro integratore	01dB SOLO	65363	12/05/2024
Preamplificatore	01dB PRE 21S	15896	12/05/2024
Microfono	01dB MCE 212	142766	12/05/2024
Calibratore	01dB CAL21	34213727	12/05/2024
Tipo	Marca e Modello	N. di serie	Scadenza Taratura
Fonometro integratore	01dB SOLO	65684	28/05/2025
Preamplificatore	01dB PRE 12H	20453	28/05/2025
Microfono	Aksud 3201	49435	28/05/2025
Calibratore	CEL 284/2	4/05326467	28/05/2025

La strumentazione è di classe 1, conforme alle Norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99). Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore (verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica non sia superiore a 0.5 dB) [Norma UNI 9432/08]. L'intera catena di misura impiegata è provvista dei certificati della verifica periodica della taratura in corso di validità rilasciati da un centro di taratura L.A.T. con l'attestazione di ACCREDIA.

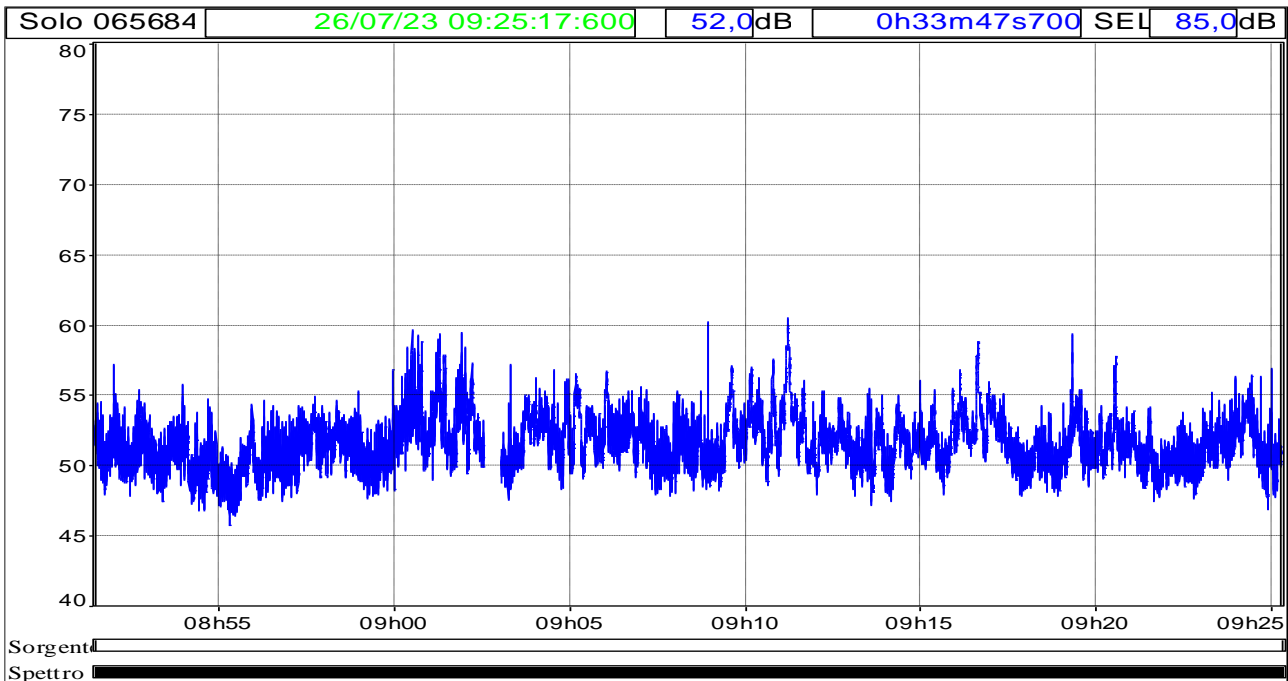
REPORT MISURAZIONI FONOMETRICHE

Di seguito si riportano le schede descrittive di ogni punto di misurazione fonometrica, con indicazione dei ricettori più vicini e i report dei grafici e dei risultati dei rilievi effettuati.

POSTAZIONE DI MISURA 1 – PRESSO RICETTORE R4



Figura 4: immagine satellitare postazione misura 1



File	065684_230726_084905000									
Inizio	26/07/23 08:51:30:000									
Fine	26/07/23 09:25:17:700									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065684	Leq	A	dB	52,0	45,7	60,5	48,7	49,3	51,2	53,8



POSTAZIONE DI MISURA 2 – PRESSO RICETTORI R1-R2-R3

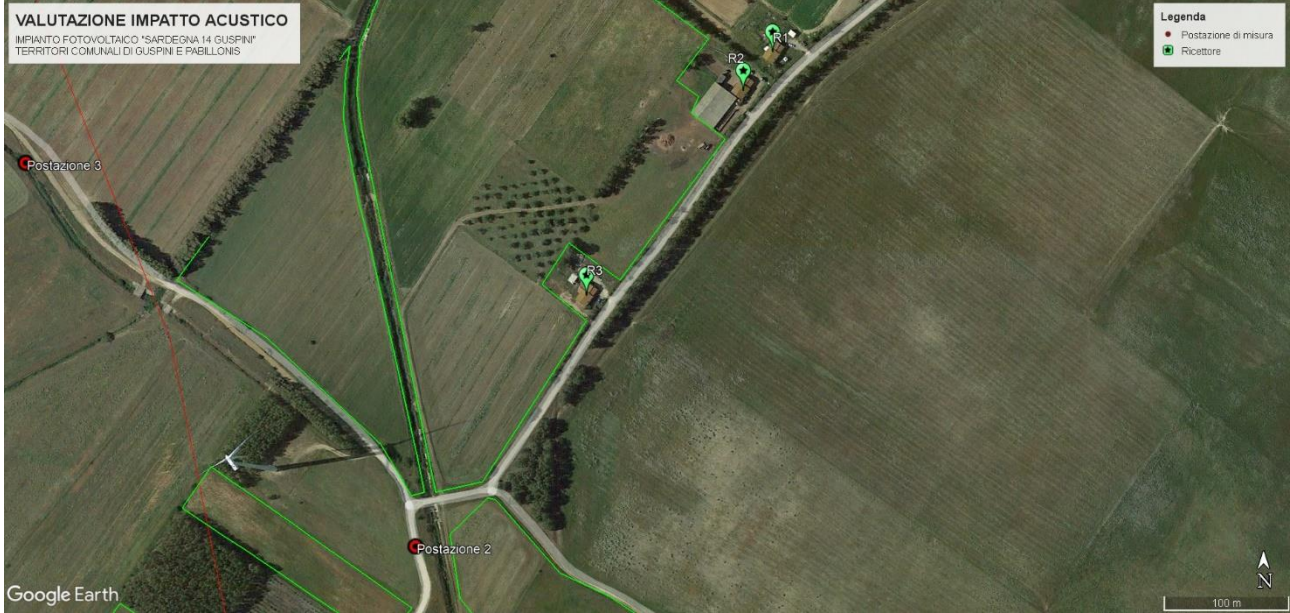
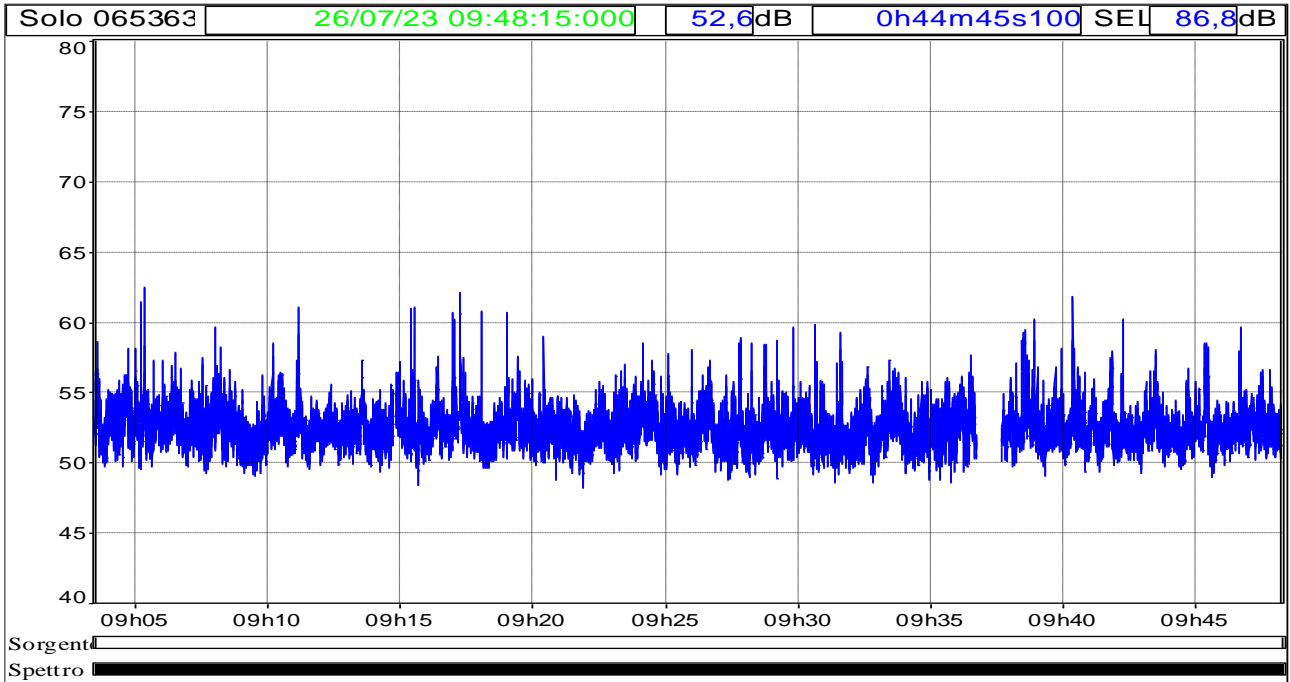


Figura 5: immagine satellitare postazione misura 2

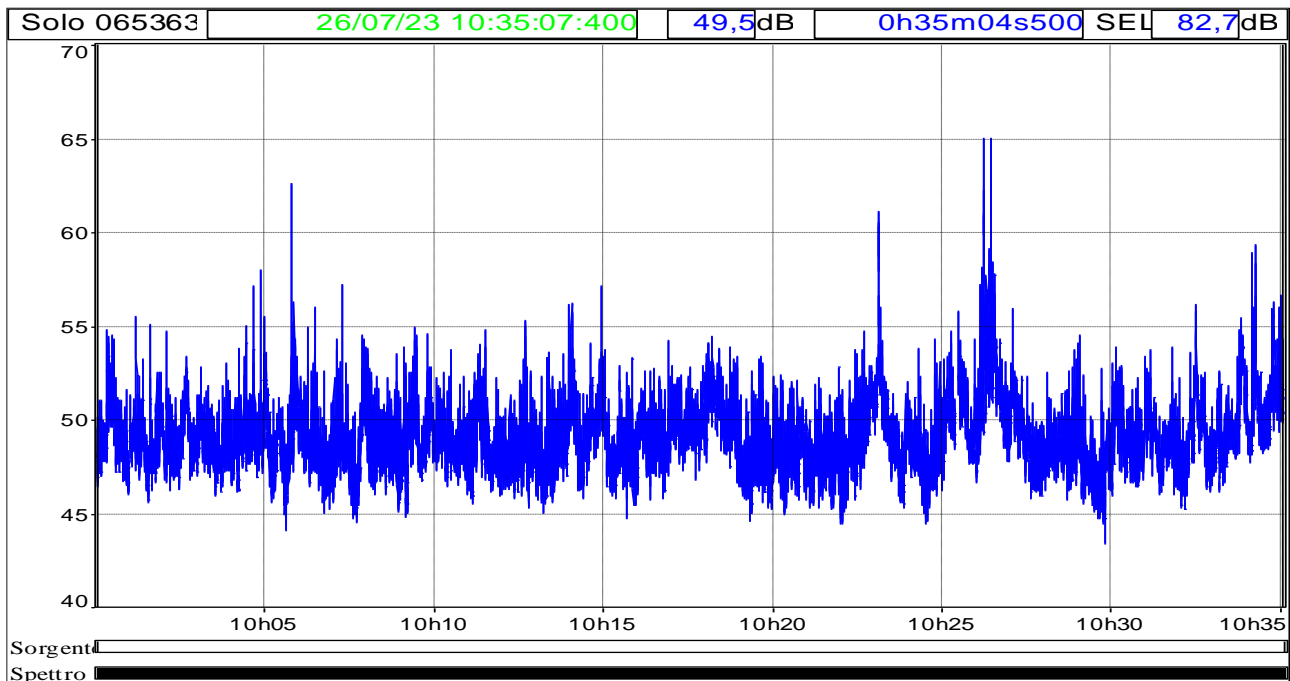


File	065363_230726_090303000									
Inizio	26/07/23 09:03:30:000									
Fine	26/07/23 09:48:15:100									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065363	Leq	A	dB	52,6	48,2	62,5	50,4	50,8	52,1	54,0


POSTAZIONE DI MISURA 3 – PRESSO RICETTORI R5-R6-R7



Figura 6: immagine satellitare postazione misura 3



File	065363_230726_100003000_1									
Inizio	26/07/23 10:00:03:000									
Fine	26/07/23 10:35:07:500									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065363	Leq	A	dB	49,5	43,4	65,0	46,3	46,8	48,7	51,3

BALTEX SARDEGNA14 GUSPINI S.r.l.	Valutazione di Impatto Acustico Progetto Definitivo "SARDEGNA 14 GUSPINI"	Rev.00 del 28/06/2023
		Pag. 18 a 31

CALCOLO PREVISIONALE

Nel presente calcolo si farà riferimento alle condizioni di potenziale massima criticità delle emissioni sonore dell'attività in esame.

Le condizioni più gravose dal punto di vista acustico si avranno quando le sorgenti di rumore saranno in funzione contemporaneamente, di conseguenza prendendo in considerazione il funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti sonore presenti all'interno delle cabine dell'impianto.

Mediante l'utilizzo del software **CadnA Versione 4.4.145, © DataKustik GmbH** si è simulato l'impatto acustico che le sorgenti dell'impianto fotovoltaico avranno sui ricettori presenti nell'area. La valutazione previsionale ha tenuto conto, oltre che del contributo di rumore immesso dalle componenti dell'impianto sui ricettori, anche del clima acustico caratteristico delle aree interessate, determinato sulla base dei rilievi fonometrici effettuati.

L'impostazione del modello matematico previsionale è consistita nel definire, anzitutto, la morfologia del territorio per un'estensione tale da comprendere l'area di influenza, nell'ubicare sul territorio le sorgenti di rumore associate all'impianto in progetto definendone le caratteristiche acustiche e dimensionali e nell'ubicare i ricettori individuati.

I dati relativi all'emissione sonora delle cabine di campo sono stati reperiti dalle schede tecniche fornite dal progettista, che assegnano alla sorgente sonora installata all'interno delle cabine un livello di pressione sonora pari a 67 dB(A) rilevato a 10 metri di distanza. Il calcolo previsionale tiene conto del fatto che le sorgenti di rumore sono confinate all'interno delle cabine prefabbricate in CAV, per cui si considera anche l'isolamento acustico di tali strutture prefabbricate.

Il modello di calcolo è stato impostato quindi per sorgenti puntiformi, con coefficiente di assorbimento del suolo pari a 0,6, temperatura di 20° C e umidità relativa del 70%.

La griglia di calcolo è stata impostata pari a 10 m e l'altezza di calcolo è stata impostata pari a 1,5 m, corrispondenti all'altezza del microfono durante la campagna di misura (+ o - 10 cm).

Per il calcolo si sono considerate le stesse condizioni di ventosità riscontrate al momento dei rilievi, quindi condizioni di vento abbastanza elevate, caratteristiche della zona, pari a un valore medio di circa 4 m/s.

Il rumore residuo dell'area è stato definito sulla base dei valori rilevati strumentalmente, che sono quindi già comprensivi di tutte le principali sorgenti sonore caratteristiche dell'area di studio, in particolare la rumorosità associata al vento e alla rotazione delle pale degli aerogeneratori del parco eolico presente nell'area.

RUMORE RESIDUO

Si è ricostruita la mappa del clima acustico ante-operam sulla base dei dati ottenuti dai rilievi fonometrici descritti nei paragrafi precedenti. Di seguito si riporta il risultato della modellizzazione:

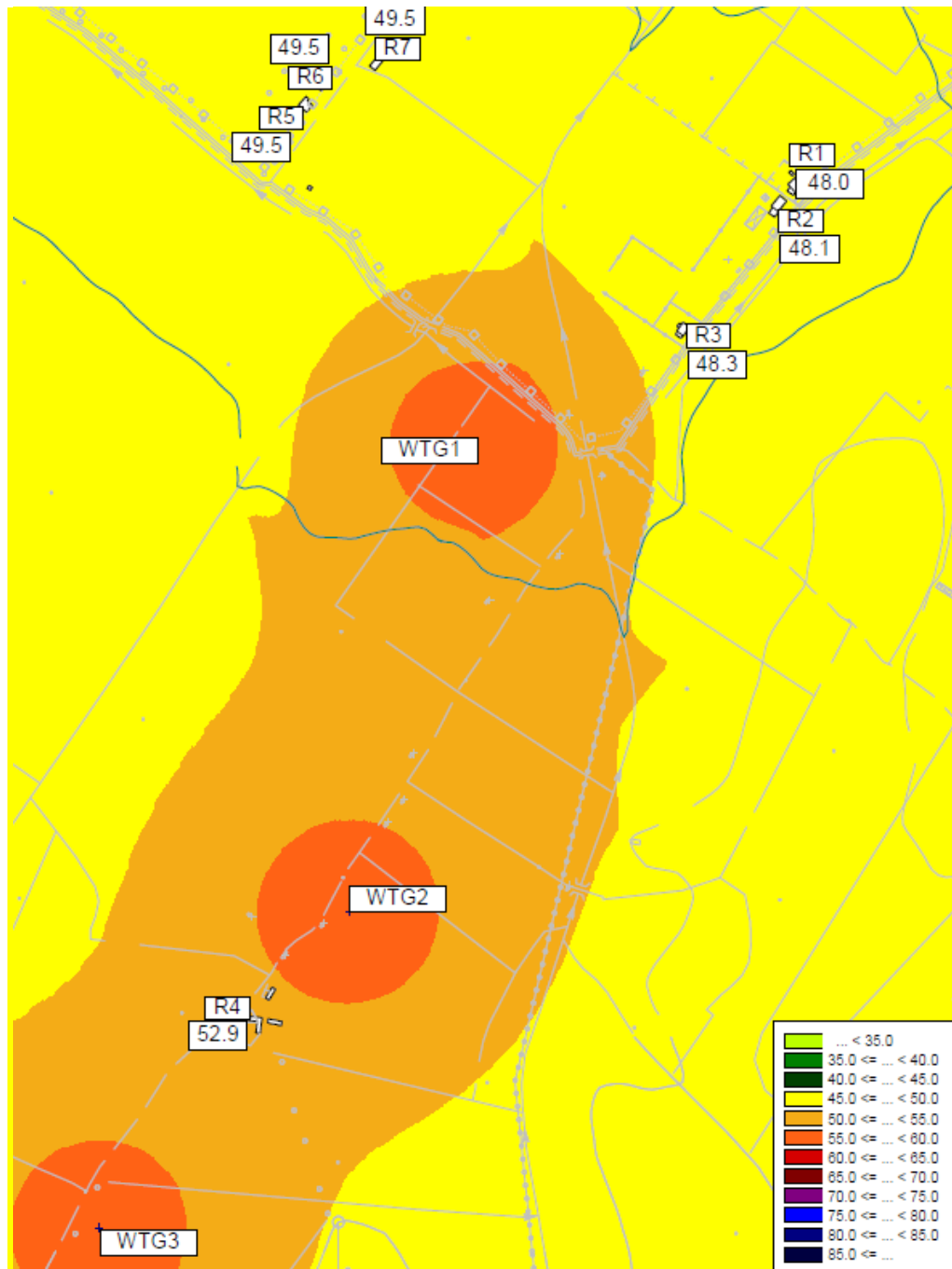


Figura 7: mappa rumore residuo



Tabella 2: livelli sonori ante-operam

Ricettori	Rumore residuo [dB(A)]
R1	48,0
R2	48,1
R3	48,3
R4	52,9
R5	49,5
R6	49,5
R7	49,5

Nella mappa del rumore residuo si sono evidenziate le sorgenti sonore esistenti nelle condizioni attuali, ante-operam, con particolare riferimento agli aerogeneratori del parco eolico esistente che hanno influenza nell'area di interesse. Nella mappa gli aerogeneratori esistenti maggiormente impattanti sono indicati con WTG1, WTG2 e WTG3.

VALORI DI EMISSIONE

L'emissione delle sorgenti dell'impianto in progetto è ottenuta considerando i soli livelli di rumore emessi dalle nuove sorgenti sonore dell'impianto, senza quindi tenere conto del rumore residuo.

L'emissione fa riferimento alle sorgenti fisse ed è valutata *in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità*, quindi si è ritenuta opportuna la sua valutazione in corrispondenza dei ricettori.

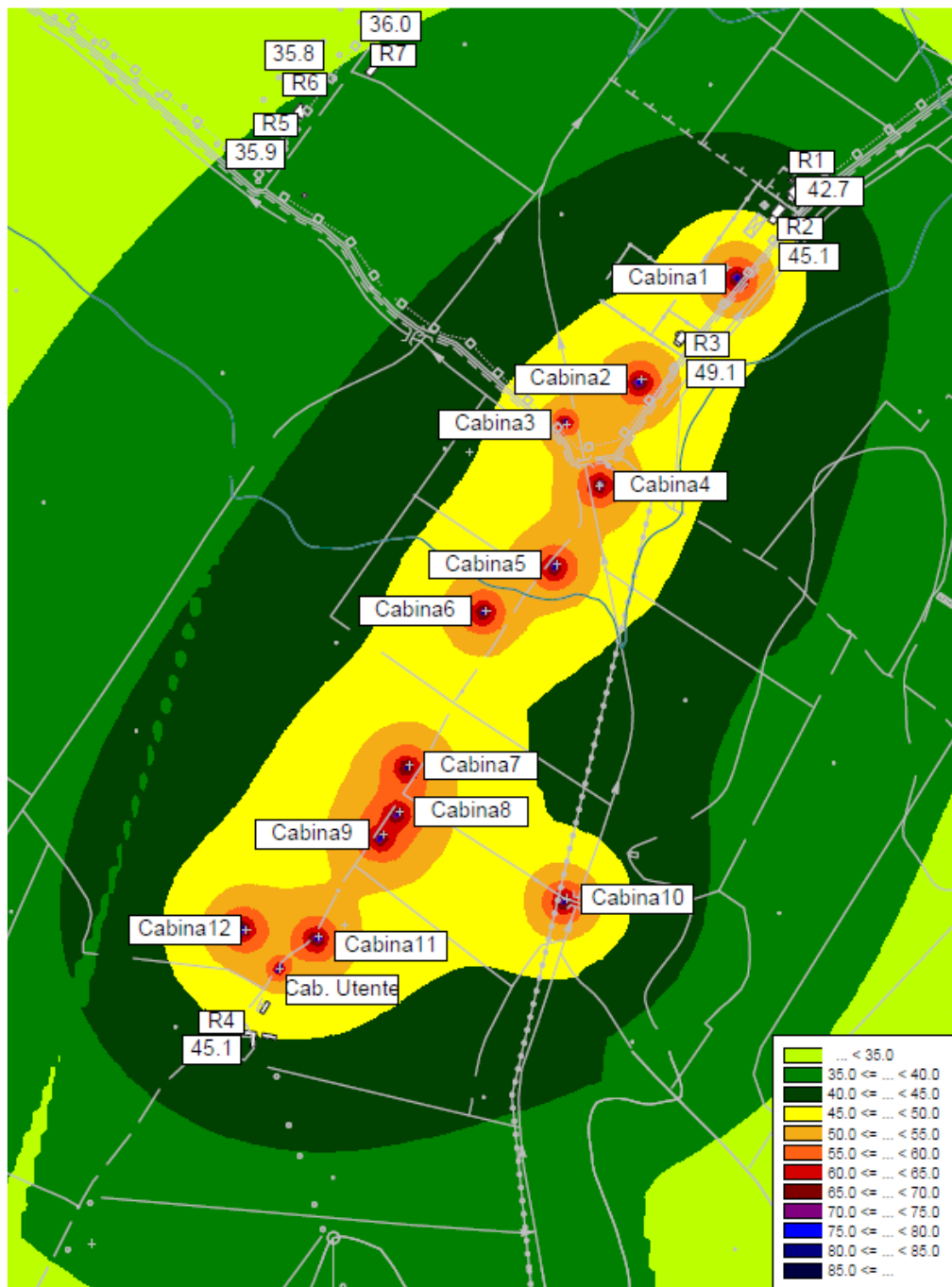


Figura 8: mappa emissione



Tabella 3: valori di emissione

Ricettori	Valori di emissione [dB(A)]	Comune – Classe Acustica	Valore limite di legge [dB(A)]
R1	42,7	Pabillonis – Classe III	55,0
R2	45,1	Pabillonis – Classe III	55,0
R3	49,1	Pabillonis – Classe III	55,0
R4	45,1	Guspini – Classe II	50,0
R5	35,9	Guspini – Classe II	50,0
R6	35,8	Guspini – Classe II	50,0
R7	36,0	Pabillonis – Classe III	55,0

VALORI DI IMMISSIONE

L'immissione si ottiene inserendo, sulla situazione ante-operam rappresentata dal rumore residuo, il contributo delle nuove sorgenti sonore dell'impianto in progetto.

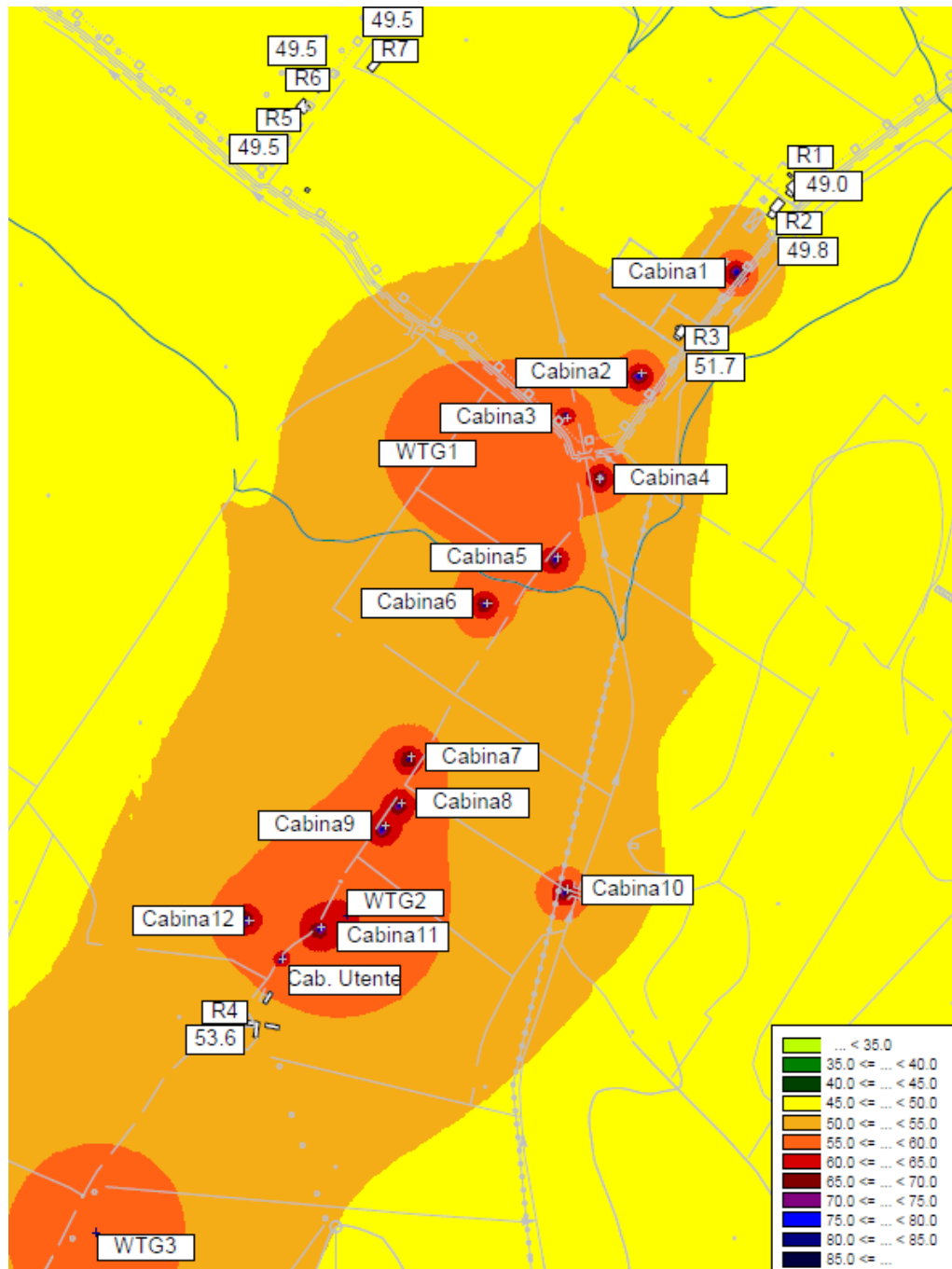


Figura 9: mappa immissione



Tabella 4: valori di immissione

Ricettori	Valori di immissione [dB(A)]	Comune – Classe Acustica	Valore limite di legge [dB(A)]
R1	49,0	Pabillonis – Classe III	60,0
R2	49,8	Pabillonis – Classe III	60,0
R3	51,7	Pabillonis – Classe III	60,0
R4	53,6	Guspini – Classe II	55,0
R5	49,5	Guspini – Classe II	55,0
R6	49,5	Guspini – Classe II	55,0
R7	49,5	Pabillonis – Classe III	60,0

STIMA DEL LIMITE DIFFERENZIALE D'IMMISSIONE

I valori limite differenziali di immissione sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nella Classe acustica VI.

I limiti differenziali non si applicano nei seguenti casi, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Il Livello differenziale di rumore (LD) è dato dalla differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR), $LD = (LA - LR)$.

Nel caso in esame, per il TR diurno ($LD < 5$ dB):

Tabella 5: valori di immissione differenziale

Ricettore	LA [dB(A)]	LR [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R1	49,0	48,0	1,0
R2	49,8	48,1	1,7
R3	51,7	48,3	3,4
R4	53,6	52,9	0,6
R5	49,5	49,5	0,0
R6	49,5	49,5	0,0
R7	49,5	49,5	0,0

Risulta quindi rispettato il limite differenziale di rumore in orario diurno.



L'analisi dei risultati delle misure e dei calcoli previsionali sopra riportati, nelle condizioni riscontrate e descritte, induce a valutare che la realizzazione dell'opera rispetterà i limiti di emissione e di immissione assoluti delle classi acustiche dell'area di studio, nonché i limiti di immissione differenziali.

13. CALCOLO INCREMENTO DEL TRAFFICO

Gli impianti fotovoltaici, durante il loro funzionamento a regime, non necessitano di frequenti accessi al sito in cui sono installati se non in modo sporadico per l'ordinaria manutenzione o per eventuali interventi straordinari. Non si prevede pertanto un incremento del traffico stradale indotto dalla presenza dell'impianto che possa influire sul clima acustico dell'area.

14. IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Il cronoprogramma dei lavori prevede le seguenti **fasi** e sotto fasi di lavoro:

- **Installazione del cantiere e preparazione aree**

- Installazione del cantiere
- Attività di tracciamento
- Preparazione aree

- **Allestimento campo FV**


- Posa in opera di recinzione
- Allestimento campo FV
- Allestimento viabilità di impianto
- Infissione pali tracker monoassiali
- Completamento strutture tracker
- Assemblaggio moduli FV
- Esecuzione collegamenti in BT
- Installazione MVPS e cabine elettriche
- Realizzazione distribuzione elettrica MT
- Assemblaggio componenti elettrici

- **Impianto di Rete per la Connessione**

- Realizzazione opere civili cabina di consegna
- Installazione componenti elettromeccanici
- Montaggi elettromeccanici
- Posa cavo MT

- **Esecuzione di opere e interventi accessori**

- Esecuzione ripristini e mitigazioni
- Impianto di videosorveglianza
- Collaudo funzionale
- Smobilizzo del cantiere

BALTEX SARDEGNA14 GUSPINI S.r.l.	Valutazione di Impatto Acustico Progetto Definitivo "SARDEGNA 14 GUSPINI"	Rev.00 del 28/06/2023
		Pag. 26 a 31

OPERE EDILI

Con maggior dettaglio, le lavorazioni principali da effettuarsi nella realizzazione di un impianto fotovoltaico, consistono generalmente in quelle sotto indicate:

- Tracciamento delle piste di accesso dalle strade contermini e quelle interne al sito necessarie al movimento dei mezzi di cantiere (camion gru, pala meccanica, escavatore) oltre che dei mezzi utilizzati per il trasporto delle apparecchiature elettriche;
- Scavi con l'utilizzo di pala meccanica per le trincee di cavidotto interno e per le fondazioni delle cabine di campo e di consegna;
- Appianamento della superficie tramite pulizia del terreno;
- Scavo e posa dei cavidotti interrati e dei pozzetti. I cavi vengono posati alle profondità previste dal progetto e lo scavo, realizzato con escavatore, viene colmato con lo stesso materiale di risulta;
- Picchettamento delle posizioni dei singoli pannelli, dei cavidotti, delle cabine di conversione/trasformazione e di consegna, delle strade interne e dell'impianto di videosorveglianza;
- Nelle piazzole destinate alle cabine verrà collocata ghiaia e misto stabilizzato per creare il piano di posa dei prefabbricati che non necessitano di fondazione;
- Posa dei manufatti prefabbricati mediante gru e realizzazione dei cablaggi interni;
- Infissione dei pali metallici a profilo aperto tramite l'utilizzo di una macchina battipalo ad una profondità di circa 150 cm;
- Montaggio delle strutture di sostegno sui pali metallici e posa in opera dei moduli FTV con cablaggio moduli e inverter;
- Con un piccolo mezzo meccanico viene sistemato anche il terreno intorno alle singole installazioni e alle cabine;
- Installazione e cablaggio dei quadri elettrici di parallelo;
- Allestimento delle cabine con posa dei quadri ausiliari, dei quadri BT e dei componenti MT;
- Collaudi e connessione alla rete MT.

Tutte le operazioni relative all'impiantistica e al cablaggio della centrale non sono significative ai fini della presente valutazione.

Le operazioni di dismissione dell'impianto prevedono sostanzialmente operazioni analoghe a quelle della realizzazione e, per esse, dovrà essere predisposto un cantiere analogo a quello della fase di realizzazione.

Possono essere sintetizzate nelle seguenti lavorazioni:

- Smontaggio dei moduli fotovoltaici e delle relative strutture di sostegno. L'operazione di estrazione dei profili metallici dal terreno richiede l'utilizzo di un escavatore e di mezzi di trasporto per l'allontanamento dei materiali;



- Rimozione e allontanamento, mediante gru e camion, dei manufatti prefabbricati;
- Per i cablaggi e i cavidotti interrati saranno rimossi solo i cavi, che saranno sfilati. Vista la profondità di posa, i cavidotti non verranno rimossi;
- Rimozione delle recinzioni;
- Da ultimo una pala meccanica sistemerà il terreno in corrispondenza dei manufatti rimossi e delle eventuali piste di cantiere.

Al termine della fase di rimozione dell'impianto l'area può essere restituita all'uso agricolo/pascolo.

La tempistica nella fase di realizzazione e dismissione può essere fortemente influenzata dalle condizioni atmosferiche e dal numero di squadre impiegate.

Si riepilogano nella seguente tabella, le sorgenti sonore significative ai fini della presente valutazione di impatto acustico per l'attività di cantiere:

Tabella 6: sorgenti di rumore nella fase di cantiere

Sorgente di rumore	Ubicazione	Funzionamento	Livelli sonori [dB(A)]	Tempi di utilizzo massimi
Macchina battipalo (S1)	Esterna	Discontinuo	Lw = 112,0 dB(A)	Max 8 ore/giorno
Escavatore (S2)	Esterna	Discontinuo	Lw = 101,4 dB(A)	Max 6 ore/giorno
Carro Gru (S3)	Esterna	Discontinuo	Lw = 95,9 dB(A)	Max 6 ore/giorno
Pala meccanica (S4)	Esterna	Discontinuo	Lw = 103,1 dB(A)	Max 4 ore/giorno
Mezzo d'opera (S5)	Esterna	Discontinuo	Lw = 108,9 dB(A)	Max 4 ore/giorno

I valori di potenza sonora assegnati ai macchinari e mezzi utilizzati nella fase di realizzazione dell'opera derivano da schede tecniche specifiche del macchinario, altrimenti da dati di letteratura pubblicamente accessibili oppure sono relativi a macchinari paragonabili a quelli impiegati per potenza motore e tipologia di lavorazione e reperiti dalle schede tecniche dello studio del CPT - Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia.

Lo studio del CPT si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico 358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche. Oltre alle caratteristiche dei singoli macchinari lo studio fornisce informazioni utili in merito alle usuali percentuali d'impiego relative alle differenti lavorazioni.

Le attività lavorative si eseguono esclusivamente in periodo diurno in orari generalmente compresi tra le 08.00-13.00 e dalle 14.00-17.00 e per una durata di 8 ore giornaliere.



CALCOLO PREVISIONALE PER LA FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA (CANTIERE)

Nel calcolo previsionale di impatto acustico si sono considerate le condizioni di cantiere più gravose, quindi le attività di cantiere più rumorose riferite ai ricettori più esposti. La valutazione fa quindi riferimento alla fase di tracciamento e di scavo con i mezzi di cantiere e alla fase di infissione nel terreno dei pali di sostegno dei moduli fotovoltaici mediante l'utilizzo della macchina battipalo, insieme alla fase di installazione delle cabine con l'utilizzo di camion gru, secondo quanto riportato sul cronoprogramma. Per il calcolo si è applicato il modello per la previsione del rumore in ambiente esterno **Cadna Versione 4.4.145 © DataKustik GmbH** con il quale si è effettuata la valutazione previsionale del rumore immesso in fase di cantiere con l'obiettivo di stimare i livelli di pressione sonora riscontrabili in prossimità dei citati ricettori, e definire quindi se l'attività di cantiere può rispettare i valori limite di legge.

L'attività di cantiere si svolgerà all'interno del Tempo di riferimento (TR) diurno (ore 06:00 - 22:00) trattandosi di un'attività che prevede orari di esercizio nel solo orario diurno della giornata. Si ipotizza un unico turno di lavoro orientativamente compreso tra le 7.30 e le 16.30, in cui è compresa la pausa pranzo di un'ora. Di conseguenza, i valori limite da rispettare saranno quelli riferiti al TR diurno. Le ore di lavoro per l'attività di cantiere sono quindi quantificate in 8 ore.

Riepilogando, nella valutazione dell'impatto acustico di cantiere si sono considerati, quali scenari più potenzialmente impattanti, i seguenti:

1. Attività di battipalo per l'infissione dei pali e, in contemporanea, del carro gru per l'installazione delle cabine, per le quali il cronoprogramma prevede una sovrapposizione temporale di circa 30 giorni.
2. Attività di scavo e tracciamento con escavatore, pala e mezzo d'opera.

I ricettori potenzialmente più esposti su cui effettuare la valutazione sono "R3" per il comune di Pabillonis (Classe acustica III) e "R4" per il comune di Guspini (Classe acustica II).

Per quanto riguarda lo scenario 1 si è ipotizzato che l'operazione di infissione dei pali per ogni tracker richieda circa 30 minuti e sulla base di questa tempistica si è impostato il calcolo per la valutazione. Con questa ipotesi si può prevedere approssimativamente che, in 8 ore, possano essere installati i pali per 16 tracker, quindi si è proceduto con la valutazione dell'immissione generata sul ricettore dall'attività di installazione di ogni singolo tracker, prendendo in considerazione per il calcolo i tracker più vicini al ricettore, a scopo cautelativo. Si è poi calcolata la media logaritmica dei valori delle immissioni ottenute per ottenere il livello di immissione sul ricettore nelle condizioni più gravose.

Per la determinazione del valore di L_{Aeq} da confrontare con i limiti di legge per la verifica del limite assoluto di immissione, si applica la formula seguente:

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

in cui $L_{Aeq,TR}$ è il Livello di rumore ambientale riferito al TR (diurno = 16 ore), $L_{Aeq,(T_O)}$ è il risultato della media logaritmica sopra definita, mentre T_O è il tempo di osservazione considerato pari a 8 h.

Per quanto riguarda lo scenario 2 si è ipotizzato il contemporaneo funzionamento di tutti i mezzi di cantiere secondo i tempi di utilizzo massimi indicati in tabella 6.

Di seguito si riportano i risultati della valutazione nei vari scenari ipotizzati.

SCENARIO 1 – RICETTORE R3 - INFISSIONE PALI (S1) E INSTALLAZIONE CABINE (S3)

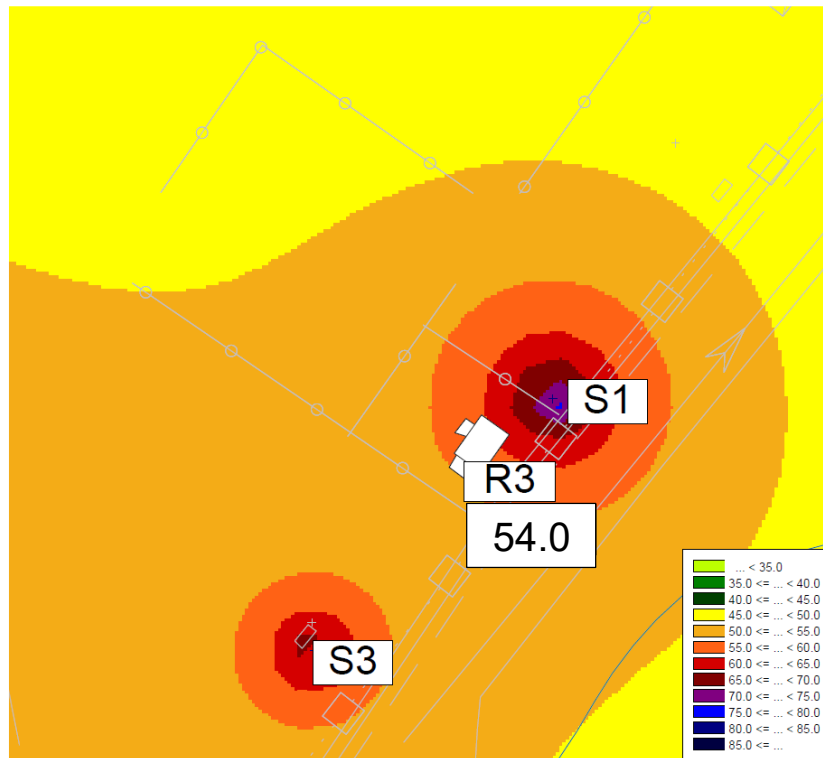


Figura 10: mappa immissione cantiere – scenario 1 ricettore R3

SCENARIO 1 – RICETTORE R4 – INFISSIONE PALI (S1)

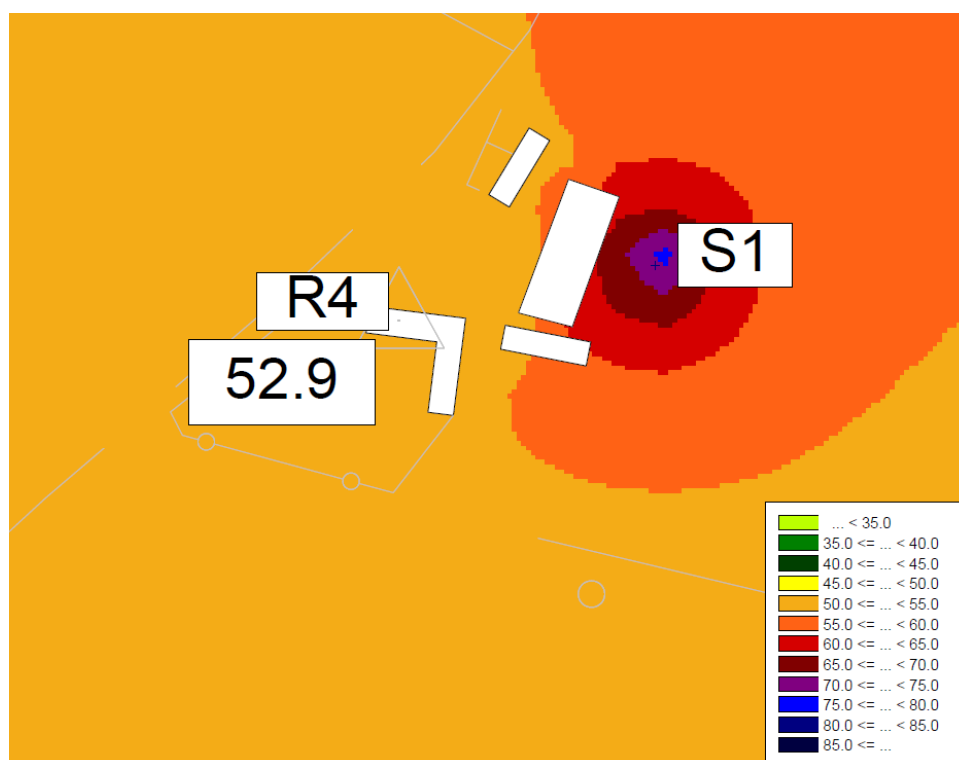


Figura 11: mappa immissione cantiere – scenario 1 ricettore R4

SCENARIO 2 – RICETTORE R3 – SCAVI (S2+S4+S5)

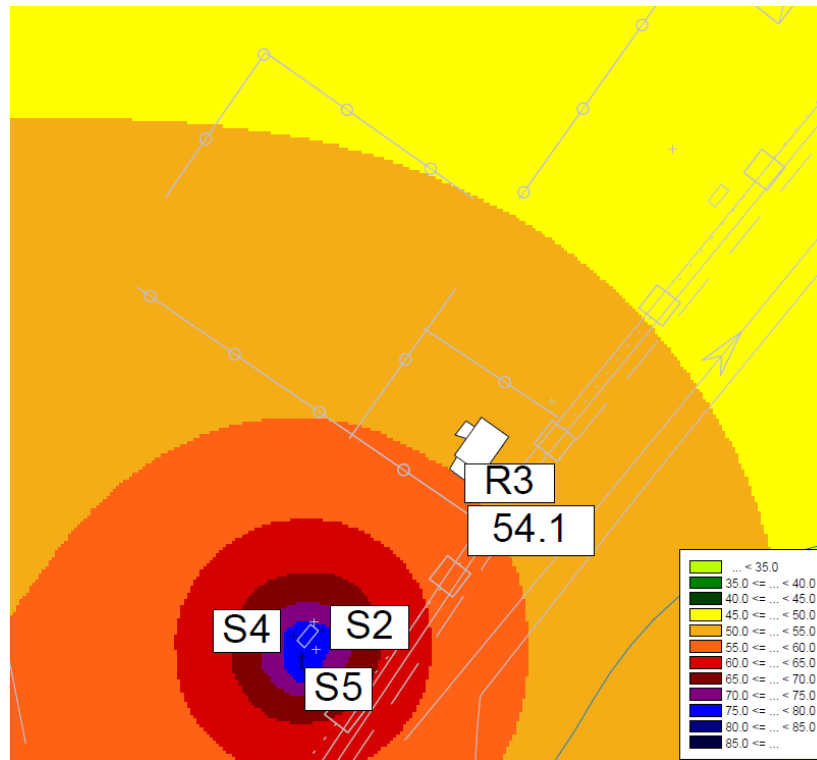


Figura 12: mappa immissione cantiere – scenario 2 ricettore R3

SCENARIO 2 – RICETTORE R4 – SCAVI (S2+S4+S5)

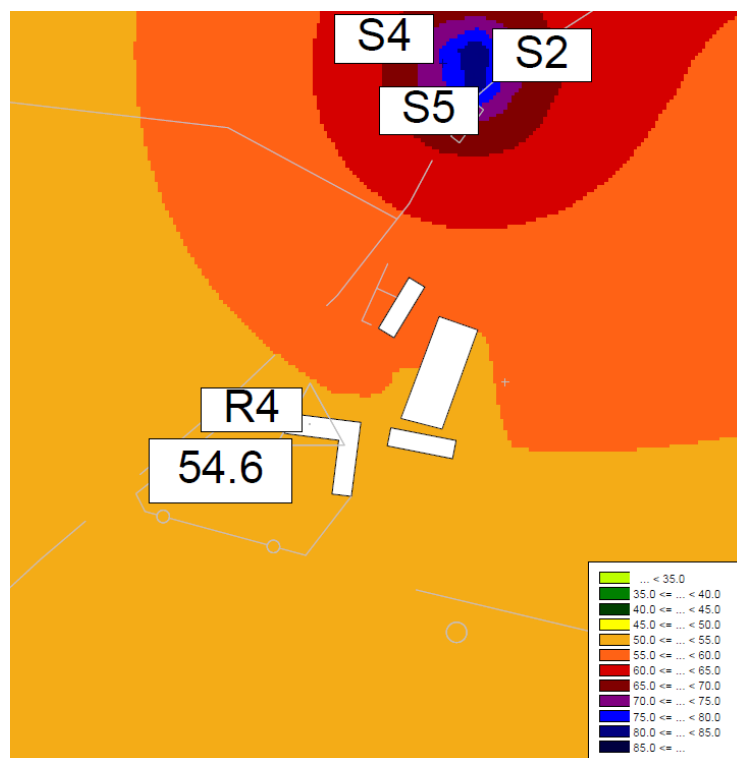


Figura 13: mappa immissione cantiere – scenario 2 ricettore R4

Tabella 7: sorgenti di rumore attività di cantiere – SCENARIO 1

Ricettore	Immissione attività di cantiere	Valore limite di immissione	Classe acustica	Comune
R3	54,0*	60,0	CLASSE III	Pabillonis
R4	53,0	55,0	CLASSE II	Guspini

**il valore di 54,0 è il risultato da confrontare con i limiti di legge perché riferito al TR diurno di 16 ore*

Tabella 8: sorgenti di rumore attività di cantiere – SCENARIO 2

Ricettore	Immissione attività di cantiere	Valore limite di immissione	Classe acustica	Comune
R3	54,0	60,0	CLASSE III	Pabillonis
R4	54,5	55,0	CLASSE II	Guspini

I valori riportati nelle tabelle 7 e 8 sono approssimati allo 0,5.

CONCLUSIONI

Occorre premettere che l'area interessata dal progetto dell'impianto fotovoltaico della proponente **BALTEX SARDEGNA14 GUSPINI S.r.l.** è inserita in un contesto territoriale caratterizzato dalla costante presenza di ventosità, per cui i valori del rumore residuo che definisce il clima acustico dell'area riflettono tale caratteristica, essendo fortemente influenzati dal rumore generato dal vento, anche per effetto della presenza diffusa di alberi come gli eucalipti. Alla presenza del vento si collega anche la rumorosità generata dalle principali sorgenti di rumore fisse dell'area, rappresentate dagli aerogeneratori del parco eolico esistente proprio su quell'area.

Con tale premessa, nelle condizioni riscontrate e descritte nella presente relazione, i risultati delle misure e dei calcoli previsionali portano a concludere che l'esercizio dell'opera in progetto, comprese le fasi per la sua realizzazione, è tale da rispettare i limiti di emissione e di immissione assoluti delle classi acustiche dell'area di studio, nonché i limiti di immissione differenziali.