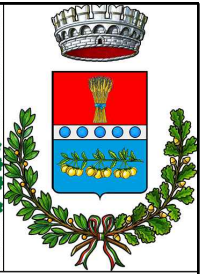




REGIONE SARDEGNA
 COMUNE DI GUSPINI e SAN NICOLO' D'ARCIDANO
 Provincia Del Sud Sardegna e Oristano



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL CLUSTER AGRIVOLTAICO -INDUSTRIALE
 "GREEN AND BLUE SU SOI ABC" di complessivi 152 745.000 kWp
 Lotti A,C Agrivoltaico Innovativo per 106 035.000 kWp, STMG CP202301521
 Lotto B Industriale, Cava per 46 710.000 kWp STMG CP202300614
 NEI COMUNI DI GUSPINI E SAN NICOLO' D'ARCIDANO

Identificativo Documento

REL_SP_09_ACU

ID Progetto	GBSS	Tipologia	R	Formato	A4	Disciplina	AMB
-------------	------	-----------	---	---------	----	------------	-----

VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO

FILE: REL_SP_09_ACU.pdf

IL PROGETTISTA

Arch. Andrea Casula



GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Andrea Casula
 Geom. Fernando Porcu
 Dott. in Arch. J. Alessia Manunza
 Geom. Vanessa Porcu
 Dott. Agronomo Giuseppe Vacca
 Archeologo Marco Cabras
 Geol. Marta Camba
 Ing. Antonio Dedoni

COMMITTENTE

SF GRID PARITY I srl

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Marzo 2024	Prima Emissione	Green Island Energy SaS	SF Grid Parity I srl	SF Grid Parity I srl

PROCEDURA

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006

GREEN ISLAND ENERGY SAS
 Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano
 tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836
 email: greenislandenergysas@gmail.com

NOTA LEGALE: Il presente documento non può
 tassativamente essere diffuso o copiato
 su qualsiasi formato e tramite qualsiasi
 mezzo senza preventiva autorizzazione
 formale da parte di Green Island Energy SaS



Provincia di Oristano e Sud Sardegna

COMUNE DI GUSPINI E SAN NICOLÒ D'ARCIDANO

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL CLUSTER AGRIVOLTAICO -
INDUSTRIALE "GREEN AND BLUE SU SOI ABC" di complessivi **152
745.000 kWp**, composto dall'IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
SISTEMA INNOVATIVO DI CUI ALLE LINEE GUIDA DEL M.A.S.E
"GREEN AND BLUE SU SOI AC" sui lotti A e C, STMG CP202301521
di complessivi **106 035.000 kWp**, e dell' IMPIANTO IN AREA
INDUSTRIALE E DI CAVA DENOMINATO " **GREEN AND BLUE SU SOI
B**", sul lotto B, DELLA POTENZA di **46 710.000 kWp**, STMG
CP202300614, da collegarsi alla sezione 150kV della nuova SE Terna
"Guspini" da realizzare e inserire in entra - esce alla linea RTN 220 kV
"Sulcis - Oristano.*

RELAZIONE PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3	CONTENUTI DELLA DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	6
4	DESCRIZIONE DELL'OPERA	9
4.1	GENERALITA'	9
4.2	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE AGRO CORPO A E CORPO C	9
4.3	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE INDUSTRIALE CORPO B	11
4.4	CABINE DI CONVERSIONE E TRASFORMAZIONE	11
4.5	ORARI DI ATTIVITA'	12
4.6	APPARECCHIATURE E MACCHINARI	12
5	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI	13
6	CONTESTO URBANISTICO	14
7	CONTESTO ACUSTICO	15
7.1	CLASSE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO	15
7.2	DEFINIZIONE DEI LIMITI DI RIFERIMENTO	17
7.3	APPLICAZIONE DEL CRITERIO DIFFERENZIALE - IMPIANTI A CICLO PRODUTTIVO CONTINUO	18
7.4	SORGENTI SONORE E RICETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO	20
7.5	STUDIO E INDICAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE PREESISTENTI IN PROSSIMITÀ DEI RICETTORI	22
8	PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO	24
8.1	MODELLO DI PREVISIONE	24
8.1.1	Basi teoriche dell'algoritmo di calcolo	25
8.1.2	Terminologia	26
8.1.3	Diffusione acustica in campo libero	28
8.2	DATI TECNICI IN INGRESSO	31
8.3	SINTESI DELLE ELABORAZIONI	32
8.3.1	Valutazione delle stime previsionali ottenute	36
8.3.2	Previsione rispetto ai valori limite assoluti di immissione	36
8.3.3	Previsione rispetto ai valori limite differenziali di immissione	36
9	PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DAL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO	36
10	INTERVENTI DI BONIFICA	37

11 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE	37
11.1 APPARECCHIATURE E MACCHINARI	39
11.2 INTERVENTI ATTI ALLA MITIGAZIONE DEL RUMORE.....	42
11.2.1 Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:	42
11.2.2 Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:	42
11.2.3 Transito dei mezzi pesanti	42
12 TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE.....	43
13 CONCLUSIONI	44

1 INTRODUZIONE

Il presente documento di Valutazione di Impatto Acustico, redatto in ottemperanza ai disposti stabiliti dall'art. 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, riguarda lo studio delle immissioni sonore connesse alla realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico industriale denominato "**GREEN AND BLUE SU SOI ABC**" di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza complessiva di **152 745.000 kWp** nei territori dei Comune di Guspini e San Nicolò D'Arcidano.

Il presente documento viene elaborato dal sottoscritto Ing. Antonio Dedoni "Tecnico Competente in Acustica" (ex art.2, comma 6 e segg. della legge 447/95) al fine di certificare in via preliminare la compatibilità delle immissioni sonore connesse all'impiego delle opere in progetto rispetto al contesto acustico attualmente caratterizzante l'area ospite (rumore residuo). In tale ambito di studio si osservano le indicazioni contenute nel documento tecnico regionale che detta le "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale", approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n° 62/9 del 14/11/2008.

Per chiarezza espositiva il presente documento di previsione di impatto acustico riporta, per ciascun capitolo che lo compone, esplicito riferimento alle lettere identificative dell'elenco contenuto nella parte V "Impatto acustico e clima acustico" del già citato Documento Tecnico regionale.

Nel momento in cui si produce la presente relazione di valutazione di previsione di impatto acustico l'attività non è ancora in atto; pertanto l'obiettivo che si prefigge è quello di stimare o prevedere se vi siano le condizioni affinché, dopo l'installazione dei nuovi macchinari, le emissioni sonore prodotte dalla stessa avvengano nei limiti di legge vigenti o di altri criteri di valutazione presa a riferimento.

Lo studio di impatto acustico prevede due distinte fasi di analisi:

- in prima istanza il progetto dell'opera, struttura o attività viene sottoposto ad una preliminare valutazione basata sui dati tecnici sulla base dei quali, con l'ausilio di modelli di calcolo, si procede ad una stima delle eventuali variazioni del clima acustico caratterizzante la zona che ospiterà l'insediamento produttivo. Lo studio comprende le stime previsionali di impatto ambientale, conseguenti all'inserimento dell'opera, struttura o attività, nelle aree interessate dalle emissioni ed immissioni sonore, mediante modelli matematici in grado di simularne, tenendo conto degli effetti combinati delle apparecchiature, macchine e impianti, del vento e della morfologia ambientale, la propagazione sonora. In questa fase è già possibile formulare una valutazione della compatibilità ambientale in relazione alle attuali norme disciplinanti l'inquinamento acustico, e formulazione del giudizio di conformità acustica;

- in un secondo tempo si procederà alle verifiche tecniche sul campo atte alla definizione della rumorosità intervenuta a seguito della realizzazione ed attivazione del nuovo insediamento produttivo.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le normative generali che disciplinano la materia sono le seguenti:

- Legge 26 Ottobre 1995, n° 447 (Legge Quadro sull'inquinamento acustico): questa legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 1 Marzo 1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno): questo decreto, per la parte ancora in vigore, indica i limiti massimi di rumore da rispettare in funzione della classificazione in zone del territorio comunale e fornisce indicazioni in merito alla strumentazione fonometrica e alle modalità di misura del rumore;
- D.M. 11 Dicembre 1996 (Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo): questo decreto definisce gli impianti a ciclo produttivo continuo, classifica gli impianti esistenti e gli impianti nuovi e indica i criteri di applicabilità del criterio differenziale;
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore): questo decreto 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.P.C.M. 05 Dicembre 1997 (Determinazione dei requisiti acustici degli edifici): questo decreto disciplina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici, i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, rivolto ai progettisti e costruttori;
- Decreto Ministero Ambiente 16 Marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico): questo decreto riporta le modalità sulla base delle quali il tecnico competente in acustica deve effettuare le misurazioni fonometriche e redigere il conseguente rapporto di valutazione;
- Deliberazione R.A.S. n° 62/9 del 14/11/2008: "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale";

3 CONTENUTI DELLA DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Ai sensi dell'art.8, comma 5 della Legge 447/95, la valutazione di impatto acustico deve essere redatta sulla base dei criteri stabiliti dall'art. 4, comma 1, lettera l) della stessa norma, modalità di cui all'art. 4 della legge 4 gennaio 1968, n. 15.

Pertanto, nella redazione del presente documento tecnico, verranno opportunamente ricalcate integralmente le indicazioni contenute nelle *“Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale”*, ai sensi dell'Art.4 della Legge Quadro 26 Ottobre 1995, n° 447”, adottati con Deliberazione R.A.S. n. 62/9 del 14/11/2008.

Ai sensi della normativa regionale, 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.

La medesima norma stabilisce altresì che la documentazione 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; 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 valori limite, eventuali interventi di mitigazione, qualora necessari a seguito della valutazione.

La documentazione di impatto acustico deve essere predisposta da tecnico competente in acustica ambientale e sottoscritta dal proponente, deve essere tanto più dettagliata quanto più è rilevante il potenziale inquinamento acustico derivante dalla realizzazione dell'opera e/o attività in progetto, ed è previsto che sia costituita da una relazione tecnica e da elaborati planimetrici.

In particolare la relazione tecnica dovrà contenere i seguenti elementi:

- a) *descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;*
- b) *descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;*
- c) *descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione. In situazioni di incertezza progettuale sulla*

tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l'indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili (nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica, dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora);

- d) indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera;*
- e) indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio. Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica è cura del proponente ipotizzare, sentita la stessa Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all'area interessata.*
- f) identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto, con l'indicazione della classe acustica da assegnare a ciascun ricettore presente nell'area di studio avendo particolare riguardo per quelli che ricadono nelle classi I e II;*
- g) individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori di cui al punto precedente. L'individuazione dei livelli di rumore si effettua attraverso misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16/03/1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico);*
- h) calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante indicando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale;*
- i) calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori in caso di aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante;*

- l) descrizione degli eventuali interventi da adottarsi per ridurre i livelli di emissioni sonore al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore. La descrizione di detti interventi è supportata da ogni informazione utile a specificare le loro caratteristiche e a individuare le loro proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse;*
- m) analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti, e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, e dell'art. 9 della legge 447/1995;*
- n) indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico competente in acustica ambientale, che ha predisposto la documentazione di impatto acustico, è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7.*

La sopraccitata relazione può non contenere tutti gli elementi sopra indicati a condizione che sia puntualmente giustificata l'inutilità di ciascuna informazione omessa.

Per chiarezza espositiva e semplificazione istruttoria le informazioni omesse e le relative giustificazioni devono fare esplicito riferimento alle lettere identificative dell'elenco. La planimetria in scala adeguata, (es.: 1:2000) dovrà evidenziare:

- l'area di studio interessata;*
- l'ubicazione dell'intervento in progetto;*
- l'ubicazione dei ricettori e delle principali sorgenti sonore preesistenti;*
- l'indicazione delle quote altimetriche.*

La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli di legge, deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. La relativa documentazione deve essere inviata al Comune al fine del rilascio del relativo nullaosta.

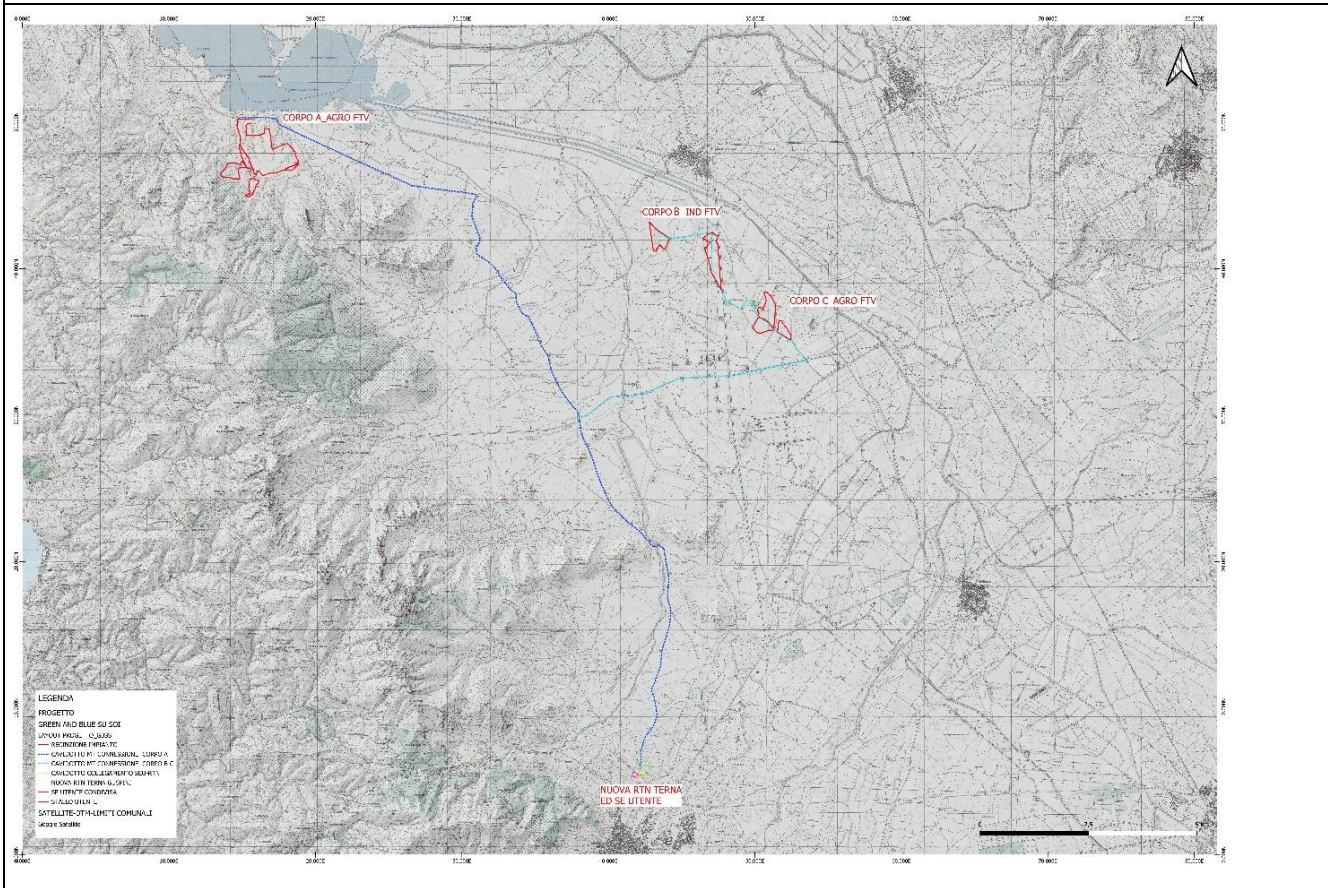
4 DESCRIZIONE DELL'OPERA

4.1 GENERALITA'

Il sito su cui si prevede la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico proposto è accessibile dalle strade secondarie che si dipartono dalla Strada Provinciale n° 65 Corpo A e Vicinale Corpo C.

L'accesso al lotto, nei quali saranno installati i pannelli fotovoltaici, è garantito dalle numerose strade esistenti. Tali strade, allo stato attuale, hanno una pavimentazione in asfalto, consentendo la perfetta transitabilità dei veicoli. La larghezza in sezione delle suddette strade, è di 4 m, pertanto i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione in fase di esercizio, possono utilizzare la viabilità esistente senza difficoltà.

Figura 1 : Comuni di Guspini e San Nicolò D'Arcidano- planimetria degli interventi



4.2 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE AGRO CORPO A E CORPO C

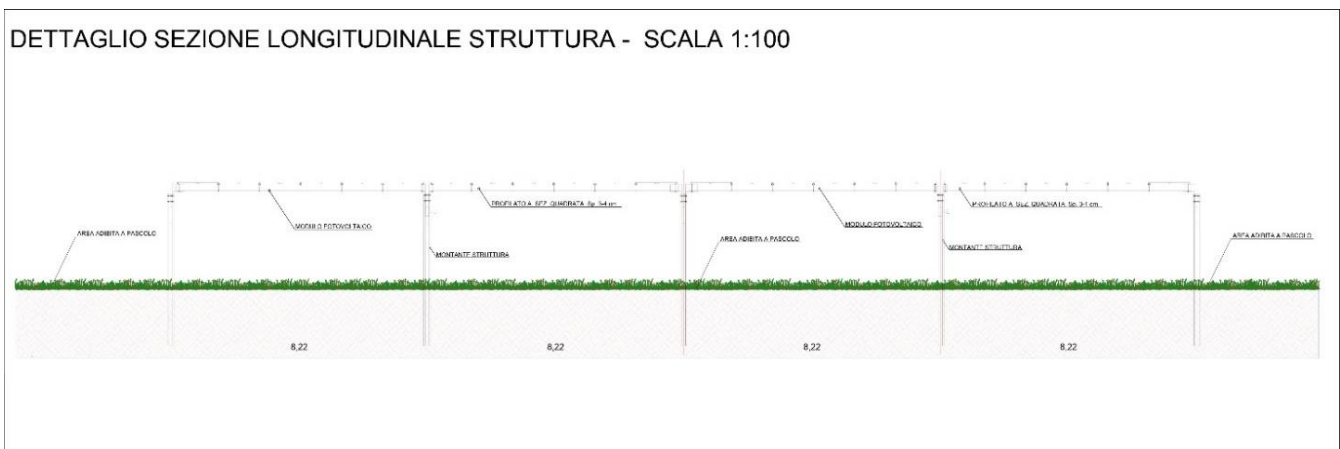
La realizzazione dell'impianto sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici a terra installati su sistema ad inseguimento monoassiale che raggiunge +/- 55°G di inclinazione rispetto al piano di calpestio sfruttando interamente un rapporto di copertura non superiore al 50% della

superficie totale. Il fissaggio della struttura di sostegno dei moduli al terreno avverrà a mezzo di un sistema di fissaggio del tipo a infissione con battipalo nel terreno e quindi amovibile in maniera tale da non degradare, modificare o compromettere in qualunque modo il terreno utilizzato per l'installazione e facilitarne lo smantellamento o l'ammodernamento in periodi successivi senza l'effettuazione di opere di demolizione scavi o riporti. Il movimento dei moduli avviene durante l'arco della giornata con piccolissime variazioni di posizione che ad una prima osservazione darà l'impressione che l'impianto risulti fermo.

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rotolamento), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 5.00 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite fondamentalmente da tre componenti

- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno;
- 2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale viene posata una fila parallela di moduli fotovoltaici
- 3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli.



L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia superiore a 2,10 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4.10 m.

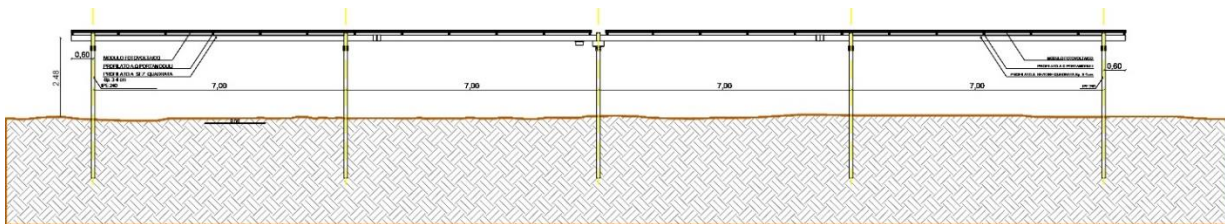
L'impianto Corpo A proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari a 74 235.000 kW e una produzione di energia annua pari a 132 842 062.36 kWh (equivalente a 1 789.48 kWh/kW), derivante da 98 980 moduli che occupano una superficie di 307 431.88 m².

L'impianto Corpo C proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari a 31 800.000 kW e una produzione di energia annua pari a 57 080 240.40 kWh (equivalente a 1 794.98 kWh/kW), derivante da 42 400 moduli che occupano una superficie di 131 694.40 m².

4.3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE INDUSTRIALE CORPO B

La realizzazione dell'impianto sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici a terra installati su sistema ad inseguimento monoassiale che raggiunge +/- 55°G di inclinazione rispetto al piano di calpestio sfruttando interamente un rapporto di copertura non superiore al 50% della superficie totale.

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rotolamento), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 7,50 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.



L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, è di 0,40 cm e l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4.55 m.

L'impianto Corpo B proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari a 46 710.000 kW e una produzione di energia annua pari a 86 333 447.76 kWh (equivalente a 1 848.29 kWh/kW), derivante da 62 280 moduli che occupano una superficie di 193 441.68 m².

4.4 CABINE DI CONVERSIONE E TRASFORMAZIONE

Per la Conversione e trasformazione dell'energia saranno installati dei blocchi del tipo Shelter a formare delle Power Station. Ogni struttura sarà realizzata con componenti prefabbricati e preassemblati da posizionare al di sopra il piano di calpestio opportunamente livellato e riempito con materiale idoneo al carico delle apparecchiature che conterrà tutti i cunicoli necessari per il passaggio dei cavi e dovrà avere caratteristiche costruttive conformi alla Normativa CEI 016 Vigente. Tale sistema sarà accessorizzato al fine di contenere tutte le apparecchiature necessarie di protezione, conversione, trasformazione e ausiliarie compresi tutti i collegamenti tra le stesse.

Verranno eseguite tutte le connessioni dei moduli fotovoltaici, scelti in funzione delle migliori garanzie ed efficienze presenti attualmente sul mercato che consentono di avere le maggiori potenze con la minima superficie per 750 W per ciascun modulo, che formeranno le stringhe per il successivo collegamento ai quadri di campo dai quali si deriveranno le linee di connessione alle Power Station contenenti gli inverter e i dispositivi di trasformazione e protezione per la connessione alle cabine di ricevimento per l'immissione dell'energia in rete.

4.5 ORARI DI ATTIVITA'

L'impianto opera a ciclo continuo 24 ore su 24. Gli inverter saranno in funzione esclusivamente nelle fasi di produzione energetica, ossia durante il periodo di insolazione diurna, mentre i trasformatori opereranno anche nel periodo notturno.

4.6 APPARECCHIATURE E MACCHINARI

Le sorgenti sonore di interesse sono rappresentate dai trasformatori BT/30kV e dagli inverter nelle Power Station. Può ritenersi trascurabile il rumore generato dai quadri elettrici di campo e della cabina di concentrazione. Il funzionamento dei trasformatori è continuo sulle 24 ore, mentre nelle ore notturne, quando l'impianto non è più in grado di produrre energia, gli inverter si disattivano.

Si riporta di seguito i dati di rumorosità dei power station:

TRASFORMATORI POWER STATION (ubicati all'interno di strutture prefabbricate tipo Shelter)

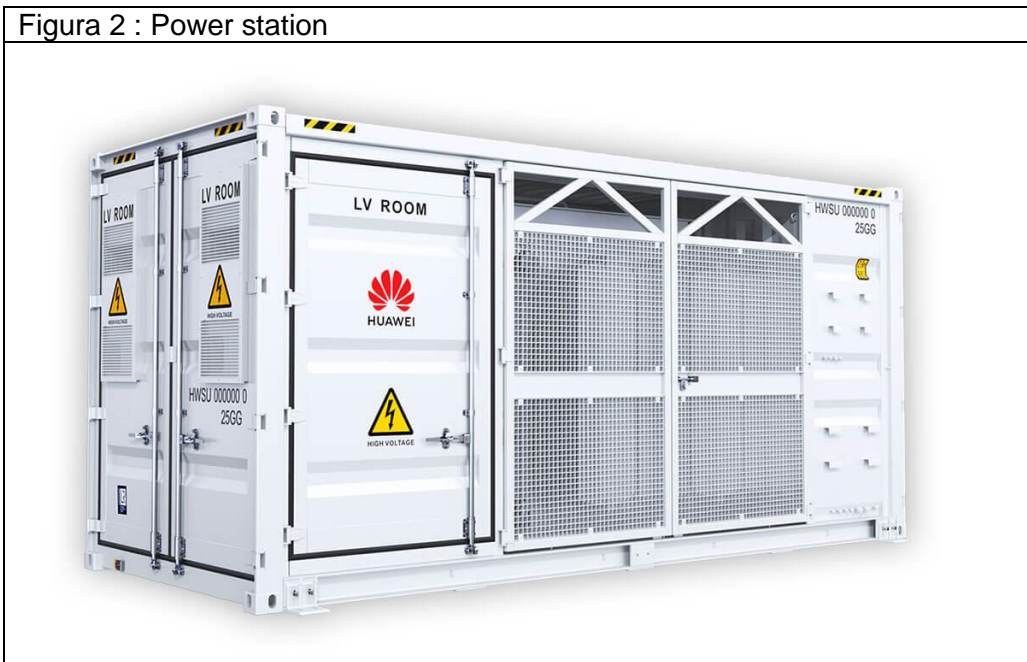
Livello di potenza sonora stimato è pari a 79.0 dBA.

Livello di pressione sonora stimato ad un metro è pari a 69.0 dBA

5 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI

I Power Station, per la conversione e la trasformazione dell'energia, saranno realizzati con blocchi del tipo Shelter. Ogni struttura sarà realizzata con componenti prefabbricati e preassemblati da posizionare al di sopra il piano di calpestio opportunamente livellato e riempito con materiale idoneo al carico delle apparecchiature che conterrà tutti i cunicoli necessari per il passaggio dei cavi e dovrà avere caratteristiche costruttive conformi alla Normativa CEI 016 Vigente. Il potere fonoisolante è funzione dello spessore delle pareti e della superficie delle aperture e delle griglie di aerazione; è stato stimato un potere fonoisolante $R'w$ pari a 5 dB.

Figura 2 : Power station



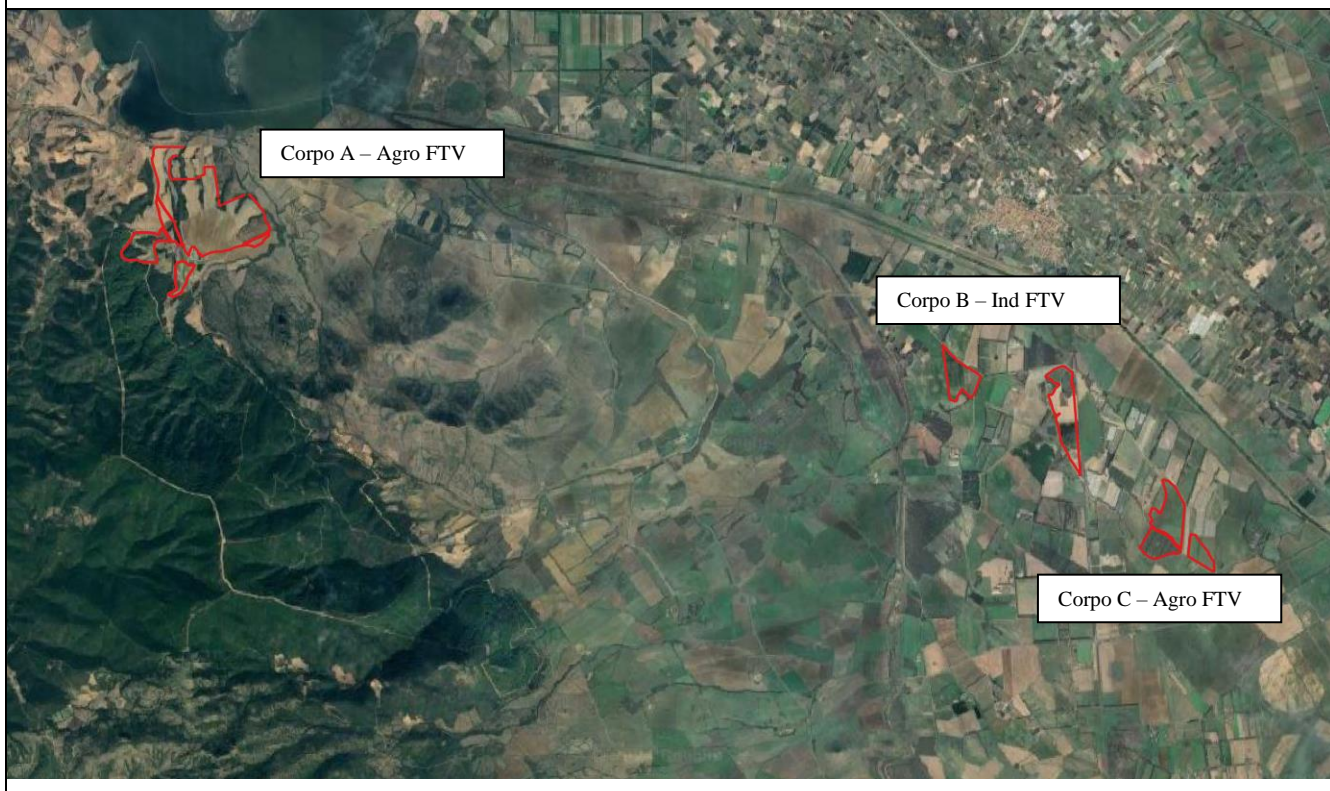
6 CONTESTO URBANISTICO

L'Impianto Agrofotovoltaico "Green and Blue Su Soi" è ubicato nel Comune di Guspini (Corpo A) e San Nicolò d'Arcidano (Corpo B e C).

Nella Cartografia IGM ricade nel foglio 588 SEZ. Il San Nicolò d'Arcidano e 546 SEZ. I Guspini della cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000; mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nei fogli 538110 Santa Maria di Neapolis-538120 San Nicolò d'Arcidano-546040 Monte Uradili.

La seguente Figura n.3 riporta la corografia dell'area ospitante l'attività (evidenziata in rosso).

Figura 3 : Comuni di Guspini e San Nicolò D'Arcidano- corografia della zona urbanistica ospitante l'azienda

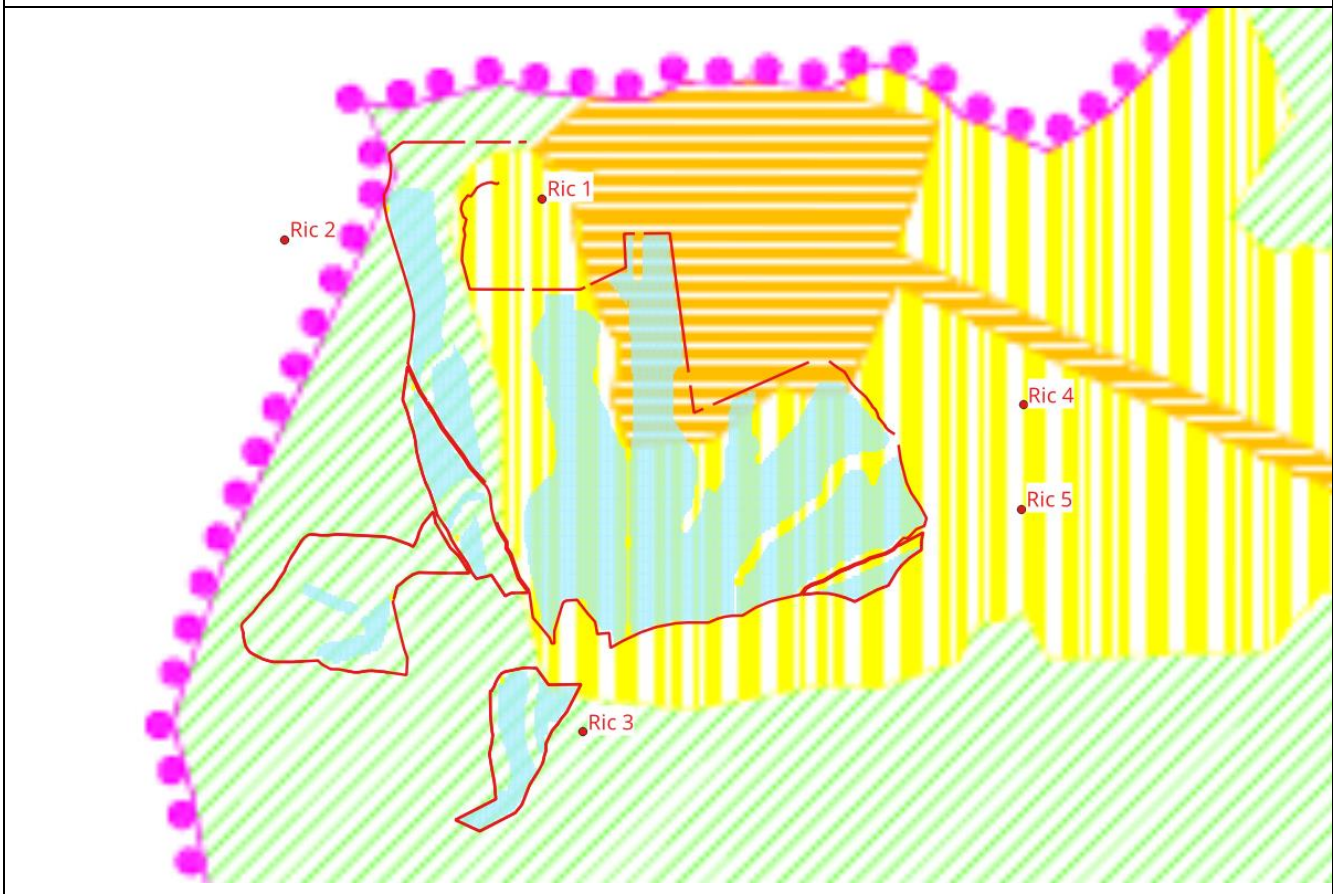


7 CONTESTO ACUSTICO

7.1 CLASSE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO

Sulla base del piano di Classificazione acustica del territorio comunale di Guspini, l'area circostante l'impianto, corpo A, viene classificata in zona di Classe I, II, e III.

Figura 4 : Comune di Guspini – piano di classificazione acustica



Il ricettore 2 ricade nel territorio Comune di Arbus. In attesa dell'approvazione del piano di Classificazione Comunale, l'art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14 Novembre 1997 prevede l'applicazione dei limiti di cui all'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 1 Marzo 1991, riportati nella tabella seguente:

Tabella: Limiti di accettabilità
[art.6 D.P.C.M. 1 Marzo 1991]

Zonizzazione acustica [Art. 6 D.P.C.M. 1 Marzo 1991]	Tempi di riferimento	
	Limite diurno (h 06-22) L_{Aeq} [dB(A)]	Limite notturno (h 22-06) L_{Aeq} [dB(A)]
tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A ¹ (D.M. 1444/68)	65	55
Zona B ² (D.M. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

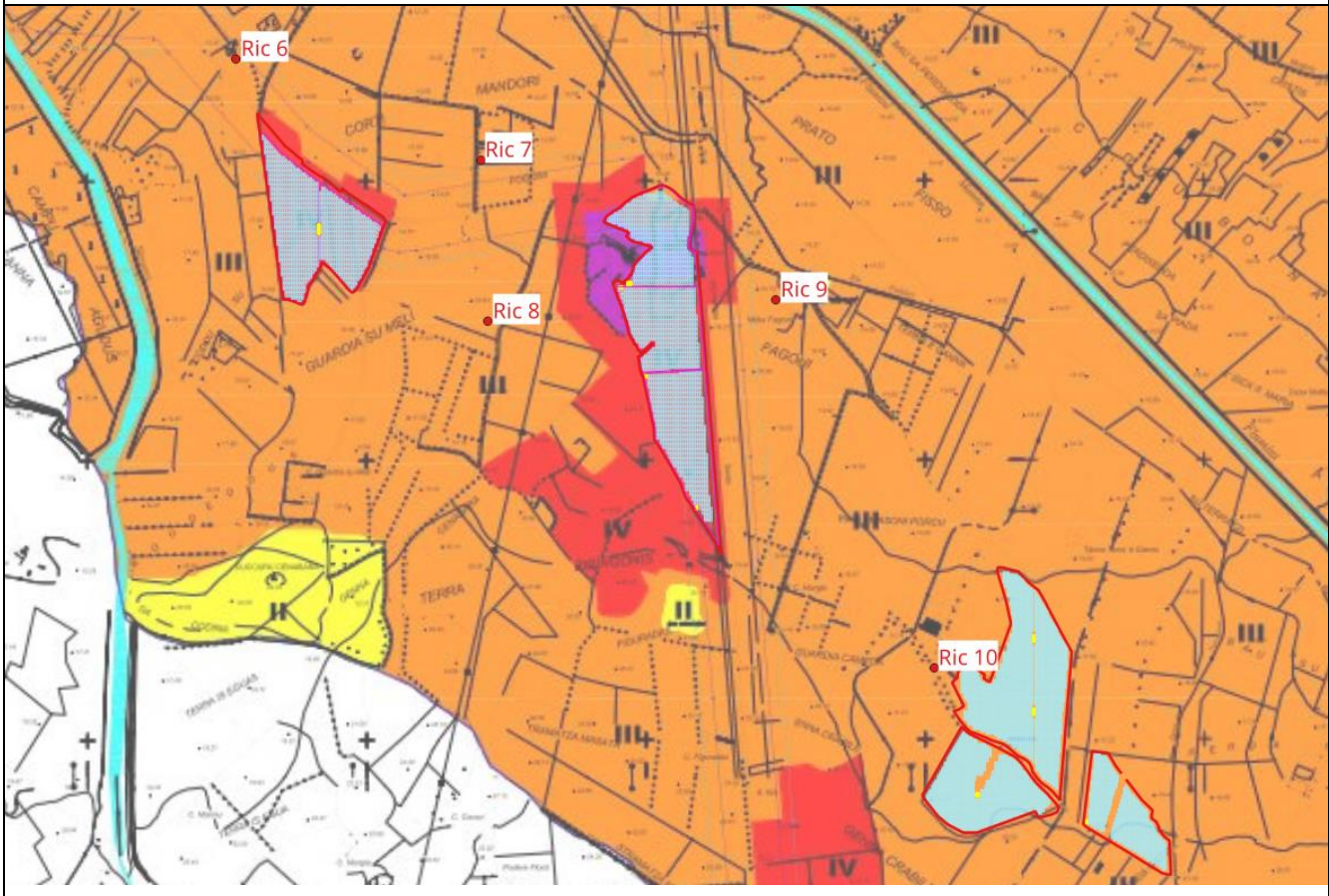
In particolare, poiché il sito interessato alle misurazioni appartiene alla zona “tutto il territorio nazionale” di cui al dm 1444/68, i limiti assoluti di immissione da rispettare, per i diversi punti di misura, saranno i seguenti:

Zonizzazione acustica [Art. 6 D.P.C.M. 1 Marzo 1991]	Tempi di riferimento	
	Limite diurno (h 06-22) L_{Aeq} [dB(A)]	Limite notturno (h 22-06) L_{Aeq} [dB(A)]
tutto il territorio nazionale	70	60

L'area limitrofa all'impianto è assimilabile ad una Classe II della Legge quadro 447/95.

Sulla base del piano di Classificazione acustica del territorio comunale di San Nicolò D'Arcidano, l'area circostante l'impianto, corpi B e C, viene classificata in zona di Classe III, IV e V.

Figura 5 : Comune di San Nicolò D'Arcidano – piano di classificazione acustica



7.2 DEFINIZIONE DEI LIMITI DI RIFERIMENTO

Premesso quanto riportato al precedente paragrafo, i limiti acustici di riferimento ai quali l'attività dovrà subordinarsi, ai sensi della Legge quadro 447/95 vengono di seguito assunti:

- I cosiddetti “**valori limite di assoluti di immissione**”, riferiti all'ambiente esterno in prossimità del ricettore, come specificato dall'Art.2, comma 1, lettera f), comma 2 e comma 3, lettera a) della Legge n.447/95 e dall'Art.3 del DPCM 14.11.1997;:
- I cosiddetti “**valori limite differenziali di immissione**” specificati dall'Art.2, comma 1, lettera f), comma 2 e comma 3, lettera b) della Legge n.447/95, da applicarsi all'interno dell'ambiente abitativo recettore, come definiti dall'Art.4 del D.P.C.M. 14.11.1997 (il cui superamento deve essere verificato secondo le note stime del “criterio differenziale” già adottate nel D.P.C.M.

01.03.1991), sono fissati in 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Secondo lo stesso disposto, qualora il livello del rumore ambientale sia inferiore a 50 dBA di giorno e 40 dBA di notte nelle condizioni di finestre aperte ed inferiore a 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte nelle condizioni di finestre chiuse, ... ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile ..., qualsiasi sia il valore differenziale riscontrabile.

Nella tabella seguente sono riportati i limiti acustici per l'ambiente esterno per la classe acustica III.

Tabella n.1: Limiti acustici validi per l'ambiente esterno - Classe III.

Classe	Art.2 Tabella B		Art.3 Tabella C		Art.7 Tabella D		Art.6 (comma 1, lett. a)	
	Valori limite di emissione (dBA)		Valori limite assoluti di immissione (dBA)		Valori di qualità (dBA)		Valori di attenzione* riferiti 1h (dBA)	
	diurno	notturno	Diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
I	45	35	50	40	47	37	60	45
II	50	40	55	45	52	42	65	50
III	55	45	60	50	57	47	70	55
IV	60	50	65	55	62	52	75	60
V	65	55	70	60	67	57	80	65

7.3 APPLICAZIONE DEL CRITERIO DIFFERENZIALE - IMPIANTI A CICLO PRODUTTIVO CONTINUO

L'Impianto, oggetto del presente studio, essendo un apparato tecnologico destinato a rimanere costantemente in attivo nell'arco delle 24 ore, è da considerarsi un Impianto a Ciclo Produttivo Continuo.

Il suddetto Impianto è pertanto assoggettato al Decreto del Ministero dell'Ambiente 11 Dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" in attuazione dell'art.15 comma 4 della Legge 447/95. Tale decreto definisce gli impianti a ciclo produttivo continuo nel modo seguente:

- impianti di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- quelli il cui esercizio è regolato dai contratti nazionali di lavoro sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione;

La medesima norma del DM 11/12/1996, attraverso le definizioni di cui all'art. 2, distingue gli impianti a ciclo produttivo continuo in "esistenti" e "nuovi":

- sono definiti impianti esistenti quelli già in esercizio o autorizzati prima del 19 marzo 1997 (data di entrata in vigore del decreto stesso) nonché quelli per i quali sia già stata presentata istanza di autorizzazione entro tale data;
- sono definiti *impianti nuovi* (tutti gli altri) quelli realizzati o autorizzati successivamente al 19 marzo 1997.

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente 11 Dicembre 1996 disciplina le modalità di applicazione del "criterio differenziale" per gli impianti a ciclo produttivo continuo ubicati in zone non esclusivamente industriali e quelli ubicati in zone esclusivamente industriali che dispiegano i propri effetti acustici in zone diverse da quelle esclusivamente industriali. L'Impianto in progetto rientra pertanto nel secondo caso (Impianto Nuovo). Tale D.M. prevede che tutti gli impianti a ciclo produttivo continuo, sia esistenti sia nuovi, siano tenuti a rispettare i limiti di zona fissati a seguito dell'adozione dei provvedimenti Comunali di cui all'art. 6 comma 1 lettera a della Legge 447/95 (zonizzazione acustica), ovvero (ex art 8 del D.P.C.M. 14.11.1997) in mancanza di specifici provvedimenti, i già citati limiti stabiliti dall'art. 6 del D.P.C.M 1 Marzo 1991.

Lo stesso D.M. prevede inoltre che gli *impianti a ciclo produttivo continuo nuovi* (impianti realizzati dopo il 19 Marzo 1997), **il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.**

In relazione alla classificazione acustica dell'area ospite, ed in considerazione dei criteri normativi suesposti, i limiti di riferimento che l'Impianto sarà tenuto a rispettare sono stabiliti secondo i seguenti criteri:

- i valori limite assoluti di immissione del Piano di Classificazione Acustica del Territorio Comunale, stabiliti nell'area ospite;
- in relazione agli effetti acustici eventualmente dispiegati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, dovranno essere rispettati i relativi *valori limite differenziali di immissione* in tutti gli ambienti abitativi insediati nelle aree circostanti, classificate dalla Classe I alla Classe V, qualora interessate dalla rumorosità dell'opera in progetto; tali limiti sono stabiliti in 5 dB durante il periodo di riferimento diurno (06,00 - 22,00) e in 3 dB durante il periodo di riferimento notturno (22,00 - 06,00) dall'art.4, comma 1 del DPCM 14/11/1997.

7.4 SORGENTI SONORE E RICETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

I ricettori presenti nelle vicinanze sono costituiti prevalentemente da attività agricole con annessa abitazione. I ricettori sorgono a non meno di 10 m dal confine della pertinenza fondiaria.

Le Figure 6 e 7 mostrano la localizzazione dei ricettori più vicini al fondo destinato a ospitare il nuovo impianto fotovoltaico. I ricettori sono individuati con la sigla Ric1-Ric10.

Figura 6 : Comuni di Guspini e San Nicolò D'Arcidano– individuazione dei ricettori presenti nell'area di studio (corpo A)

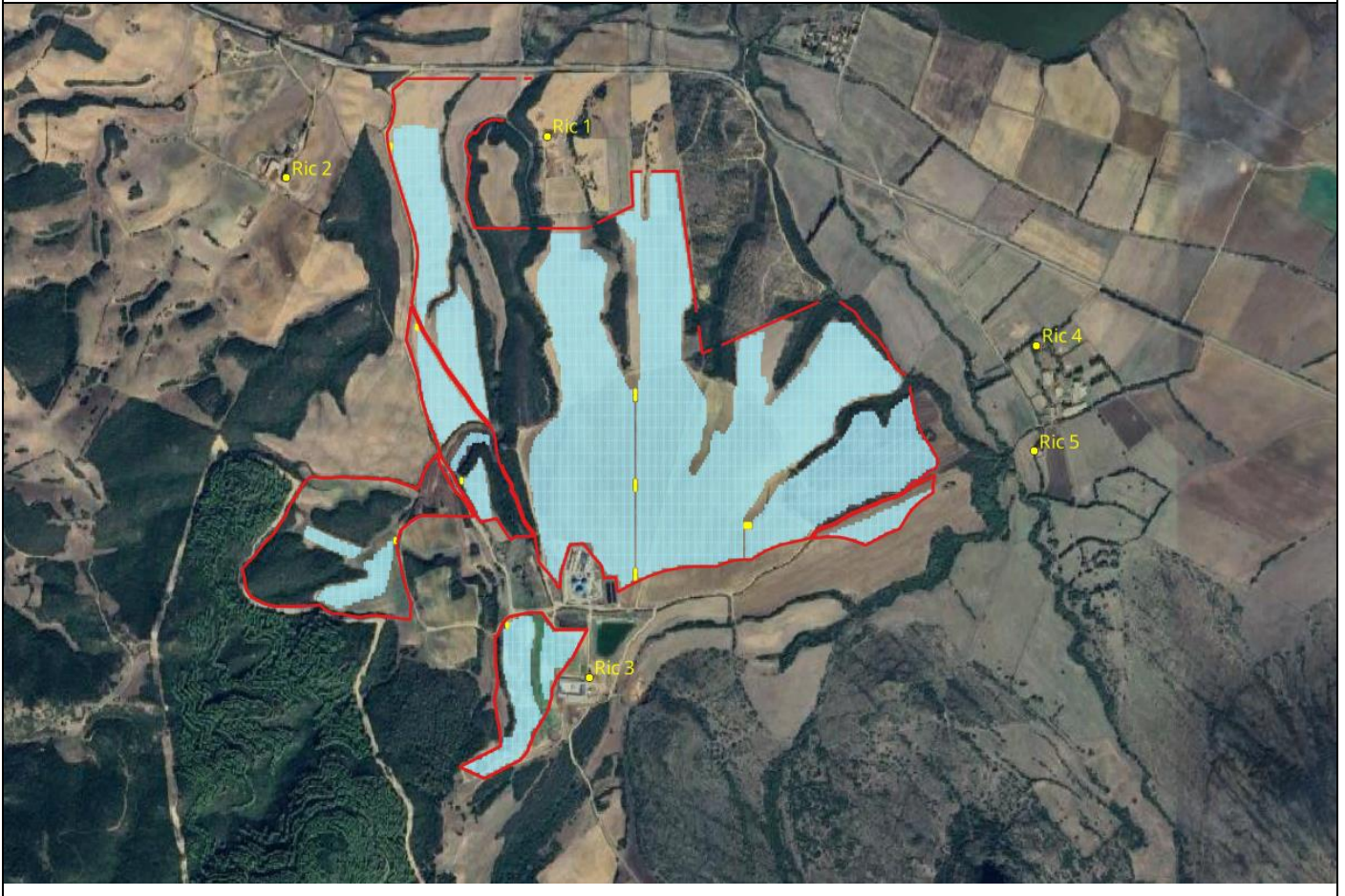
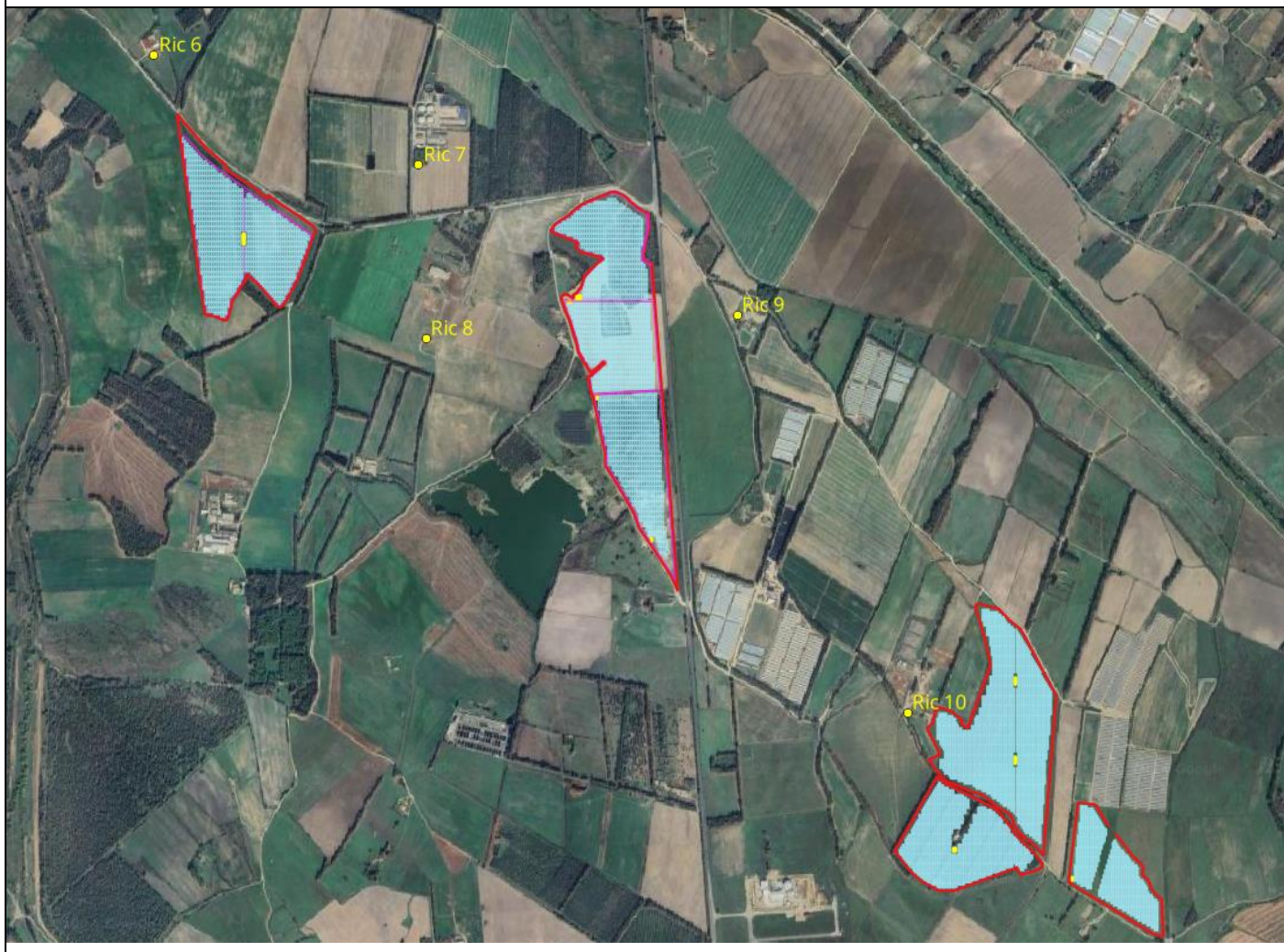


Figura 7 : Comuni di Guspini e San Nicolò D'Arcidano– individuazione dei ricettori presenti nell'area di studio (corpi B e C)



L'individuazione dei ricettori è stata condotta mediante l'ausilio della cartografia ufficiale di riferimento, dei dati catastali, delle ortofoto e un sopralluogo sul campo. Il censimento ha portato all'individuazione di 9 fabbricati edilizi destinati ad uso abitativo. I restanti edifici presenti nelle immediate vicinanze dell'impianto sono costituiti da fabbricati a servizio dell'attività agricola con permanenza saltuaria di persone, esclusivamente nel periodo diurno.

Ricettore	Tipologia	Classe acustica	Comune
Ric 1	Abitazione	II	Guspini
Ric 2	Edif. agricolo	II	Arbus
Ric 3	Abitazione	I	Guspini
Ric 4	Abitazione	II	Guspini
Ric 5	Abitazione	II	Guspini
Ric 6	Abitazione	III	San Nicolò D'Arcidano
Ric 7	Abitazione	III	San Nicolò D'Arcidano
Ric 8	Abitazione	III	San Nicolò D'Arcidano
Ric 9	Abitazione	III	San Nicolò D'Arcidano
Ric 10	Abitazione	III	San Nicolò D'Arcidano

7.5 STUDIO E INDICAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE PREESISTENTI IN PROSSIMITÀ DEI RICETTORI

Al fine di verificare l'attuale situazione di rumorosità che caratterizza le zone limitrofe all'area interessata dallo studio, il giorno 18/03/2024, sono state eseguite apposite rilevazioni fonometriche eseguite secondo i criteri e metodi stabiliti dal DM 16/03/98.

La rumorosità della zona è imputabile prevalentemente alla viabilità locale.

La seguente Figura 8 riporta la localizzazione del punto di rilevamento.

Figura 8 : Comuni di Guspini e San Nicolò D'Arcidano– individuazione del punto di misura ante-operam



La seguente Tabella 2 riporta la misura della rumorosità residua ante-operam, rappresentativa del clima acustico preesistente alla realizzazione dell'opera in progetto.

Tabella n.2: Localizzazione delle postazioni di rilevamento e misura del rumore residuo ante-operam

Postazione	Localizzazione	Classe acustica	Parametro rilevato	Periodo di misura	Durata della misura	Livello sonoro misurato	L90
Punto di misura 1	In prossimità dell'impianto corpo A	I	Rumore residuo	diurno	600 sec	40.0 dB(A)	31.0 dB(A)
Punto di misura 2	In prossimità del Ric 7	III	Rumore residuo	diurno	600 sec	55.0 dB(A)	32.5 dB(A)
Punto di misura 3	In prossimità del Ric 10	III	Rumore residuo	diurno	600 sec	39.5 dB(A)	34.5 dB(A)

I livelli sonori registrati presso il punto di misura sono tipici di rumorosità residua in zone similari, destinate ad uso prevalentemente agricolo. Per il punto 2, poiché la misura è stata realizzata in prossimità della viabilità, pertanto condizionata dal rumore stradale; come rumore residuo è stato utilizzato l'indicatore statistico L50 (37.5 dB(A)). Non sono state eseguite le misure nel periodo notturno in quanto a causa dell'assenza di sorgenti sonori significate, è ipotizzabile, in assenza di

traffico, attendersi un rumore all'interno dell'abitazione simile all'indicatore statistico L90 (rumore residuo), pertanto nettamente inferiore a 40 dB(A).

8 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Secondo le linee guida regionali, la valutazione di impatto acustico deve essere fondata sui dati dei livelli sonori generati dalla sorgente sonora esaminata nei confronti dei ricettori limitrofi e dell'ambiente esterno circostante. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità.

8.1 MODELLO DI PREVISIONE

L'impatto acustico nel territorio circostante l'insediamento produttivo viene valutato in via previsionale mediante l'effettuazione di simulazioni che consentano di costruire delle curve isofoniche (curve di ugual livello sonoro). Ciò allo scopo di verificare che l'insediamento non arrechi disturbo agli attuali utilizzi del territorio ed in ogni caso di verificare il rispetto dei limiti di legge. La stima viene effettuata considerando il contributo acustico specifico di ciascuna macchina in ciascun punto di riferimento preso a campione, rappresentativo degli effetti acustici delle sorgenti sonore specifiche.

L'algoritmo di calcolo utilizzato per la simulazione considera i seguenti elementi:

- emissione caratteristica di ciascuna macchina nelle condizioni di massima potenza;
- distanza reale del ricettore rispetto a ciascuna macchina;
- eventuale presenza di ostacoli nel percorso acustico di ciascuna macchina.

Il calcolo si basa sull'applicazione delle leggi fisiche che disciplinano le grandezze acustiche, i cui effetti sull'ambiente circostante, dovuti alla propagazione, vengono esaminati col supporto di software di elaborazione grafica e matematica (Microsoft Excel, QGIS e I-Noise).

Per determinare gli effetti acustici sul territorio circostante connessi all'insediamento dell'unità produttiva si è tenuto conto del contributo acustico di ciascuna macchina all'interno dell'impianto fotovoltaico.

Per la previsione degli effetti acustici dell'insediamento produttivo si tiene conto, in prima istanza, dell'attenuazione sonora dovuta alla distanza, variabile che incide marcatamente sul fenomeno della propagazione sonora.

Altri fattori che concorrono all'attenuazione o che possono influenzare la distribuzione spaziale del fenomeno sonoro sono rappresentati dall'attenuazione dovuta alla resistività e al potere fonoassorbente dell'aria, attenuazione dovuta al potere fonoassorbente della pioggia, della neve, della nebbia, al gradiente termico e alla turbolenza atmosferica, che verranno eventualmente considerati qualora si dovesse incorrere all'eventuale superamento dei limiti di legge.

Per gli stessi motivi non si tiene conto, in prima analisi, dell'attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli naturali e della vegetazione, data la non uniforme distribuzione delle curve di isolivello della mappa (che in taluni casi possono determinare effetti di "ombra acustica") e della non uniforme conformazione della vegetazione.

Non va trascurato infatti che l'effettiva attenuazione sonora legata a tali variabili non sempre corrisponde alle stime teoriche, poiché l'attenuazione acustica dovuta alle barriere assume minore importanza all'aumentare della distanza della barriera dalla sorgente e di per sé può essere causa di turbolenze aerodinamiche o di riflessioni sonore che influenzano il livello sonoro, tanto da rendere scarsamente rappresentative le stime previsionali.

La presenza di vegetazione può essere di per sé fonte di rumore (frusciare del manto erboso, generazione di sibili dovuti a turbolenze aerodinamiche), effetti che non vengono assunti dall'elaborazione previsionale.

I margini di incertezza della procedura di calcolo sono correlati, oltre alle variabili sopradescritte (non computabili in modo oggettivo) alla variabilità del potere fonoassorbente del terreno e di eventuali ostacoli, alla variazione del clima che influenza l'attivazione contemporanea di una pluralità di macchinari. Per questo in prima istanza la valutazione considera una poco probabile "situazione peggiore" che tiene conto del funzionamento contemporaneo di tutte le unità esterne ed i possibili effetti acustici in tutte le direzioni.

8.1.1 Basi teoriche dell'algoritmo di calcolo

L'algoritmo di calcolo si fonda su considerazioni tipiche dell'acustica tecnica e sull'impiego di alcune grandezze caratteristiche quali la potenza, l'intensità e l'impedenza acustica (dalle quali, tramite opportuni calcoli, si risale al livello di pressione sonora, cioè al rumore), la direttività delle sorgenti di rumore e le modalità di diffusione della potenza acustica nello spazio. Viene inoltre considerata l'attenuazione del rumore nella sua propagazione nello spazio in seguito alla distanza, alle caratteristiche del mezzo e alla presenza di ostacoli naturali e artificiali. Vengono infine introdotti gli

effetti conseguenti al gradiente termico, al vento e alla turbolenza atmosferica.

8.1.2 Terminologia

La potenza sonora viene espressa come livello in dB, relativamente ad un certo livello di riferimento:

$$L_w = 10 \log_{10} \frac{W}{W_0}$$

dove: W_0 è il livello di riferimento stabilito in 10^{-12} W

La potenza acustica è una caratteristica della sorgente, non varia con la distanza essendo il prodotto della intensità per la superficie di propagazione. La potenza acustica per una sorgente omnidirezionale è altresì espressa dalla relazione:

$$W = SI$$

che rappresenta il prodotto della intensità acustica (I) in un punto qualunque intorno alla sorgente, alla distanza "d" volte la superficie della sfera di propagazione (S), il cui raggio sia la distanza "d" stessa. Essa rappresenta l'energia irradiata in tutte le direzioni nell'unità di tempo ed è data dalla somma delle intensità acustiche locali sulla superficie sincrona di propagazione:

$$W = \int_S i_{\delta a}$$

dove: W = potenza acustica

S = superficie della sfera di raggio d

$i_{\delta a}$ = intensità sull'area infinitesima δa

Attraverso opportuni calcoli può essere determinato il livello di pressione sonora in dBA che può attendersi in qualunque punto riportato sul terreno. Il calcolo tiene conto della reale posizione geografica di ciascuna sorgente sonora, che in questo caso vengono ipotizzate in opportune unità di trattamento aria, ed di ciascun punto di riferimento nel quale si voglia stimare il livello dell'emissione sonora dell'insieme dei macchinari. L'algoritmo di calcolo tiene evidentemente conto della rumorosità specifica generata dalle potenziali apparecchiature rumorose specifiche in massimo regime di funzionamento. L'intensità acustica è data dalla seguente relazione:

$$I = \frac{W}{S}$$

L'intensità acustica di ciascuna unità di trattamento aria, calcolata sui dati di pressione sonora rilevati in prossimità della macchina forniti dal costruttore attraverso appositi test fonometrici, definisce la quantità di energia che passa nell'unità di tempo attraverso l'unità di superficie; si esprime in W/m^2 ed è data dalla seguente relazione:

$$I = \frac{p^2}{Z} (W/m^2)$$

in cui:

p = pressione acustica (PA)

Z = rappresenta l'impedenza acustica del mezzo (Kg/m^2s) cioè la resistenza che la sorgente deve vincere per mettere in vibrazione il mezzo

I = intensità acustica (W/m^2)

Una sorgente di rumore può irradiare la stessa quantità di energia acustica in tutte le direzioni dello spazio (sorgente omnidirezionale) o può irradiarne quantità diverse nelle varie direzioni (sorgente direttiva). L'intensità acustica media (I_m) viene ricavata da più misure fatte intorno alla sorgente, alla distanza "d" volte la superficie della sfera o semisfera di propagazione (S) il cui raggio sia la distanza "d". La potenza sonora di una sorgente direttiva sarà pertanto pari a

$$W = I_m S$$

Il fattore di direttività Q_θ , è il rapporto fra il quadrato della pressione sonora p_θ , misurata ad un angolo θ , ad una distanza "d" dalla sorgente e il quadrato della pressione sonora p , misurata alla stessa distanza di una sorgente omnidirezionale che emette la stessa potenza sonora (ovvero la pressione sonora calcolata sull'intensità acustica media I_m):

$$Q_\theta = \frac{p_\theta^2}{p_1^2} = \frac{10^{(L_{p\theta} - L_{p1})}}{10^{(L_{ps} - L_{p1})}}$$

In questo caso l'intensità acustica alla distanza "d" dalla sorgente ad un angolo θ sarà data da:

$$I = \frac{W Q_\theta}{S}$$

L'indice di direttività sarà dato da:

$$DI = 10 \log Q$$

8.1.3 Diffusione acustica in campo libero

Se consideriamo le onde longitudinali e sferiche emesse da una sorgente puntiforme S in un mezzo omogeneo, si osserva che l'energia che si irradia è, in un certo punto P1 a distanza d1, distribuita sulla sfera di centro S e raggio d1; in un punto P2 posto a maggiore distanza d2, la stessa energia è distribuita sulla superficie della sfera di centro S e raggio d2. La superficie di una sfera è proporzionale al quadrato del suo raggio, per cui l'intensità dell'onda sarà inversamente proporzionale al quadrato della distanza dalla sorgente; pertanto se in P1 l'intensità vale I1, il suo valore I2 in P2 è legato a I1 dalla relazione:

$$\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{d_2}{d_1} \right)^2$$

Nel considerare la direttività delle sorgenti si deve tenere presente che le relative onde sonore si propagheranno inizialmente secondo fronti d'onda cilindrici, ma all'aumentare della distanza la propagazione avverrà secondo fronti d'onda sferici. La transizione avverrà in modo progressivo ed a una prevista distanza dalla sorgente, ottenibile mediante il seguente rapporto, in cui l è la lunghezza della sorgente:

$$d = \frac{l}{\pi}$$

Nel campo vicino alla sorgente ($d < l/\pi$) la diminuzione del livello sonoro è uguale a 3 dB per ogni raddoppio della distanza e 6 dB nel campo lontano ($d > l/\pi$).

Calcolando l'intensità acustica in un punto qualsiasi della mappa dovuta alla risultante della somma dell'energia sonora di ciascuna macchina in relazione alla sua distanza dal punto di riferimento, si risale al corrispondente livello sonoro atteso. Oltre all'attenuazione dovuta alla diminuzione dell'intensità acustica all'aumentare del raggio della superficie sincrona sferica di propagazione, vi sono fattori di attenuazione che la tecnica acustica considera, quali:

- attenuazione dovuta alla resistività dell'aria
- attenuazione dovuta al potere fonoassorbente dell'aria
- attenuazione dovuta al potere fonoassorbente della pioggia, della neve, della nebbia

- attenuazione dovuta alla vegetazione
- attenuazione dovuta al vento, al gradiente termico, alla turbolenza atmosferica
- attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli naturali e artificiali offerti dai fabbricati

Solamente alcuni di questi termini devono essere tenuti in considerazione e cioè l'assorbimento dell'aria, degli ostacoli e la vegetazione previsti. Tutti gli altri termini di riduzione infatti, si riferiscono a particolari situazioni meteorologiche che in acustica non devono essere prese in considerazione se non in casi in cui esse rappresentano la normalità della situazione.

L'attenuazione del suono dovuta al potere fonoassorbente dell'aria può essere calcolata per una temperatura di 20 °C mediante l'espressione:

$$A_2 = 7,4 \frac{f^2 d}{\theta} 10^{-8}$$

dove con f si indica il valore centrale della banda di frequenza considerata (convenzionalmente adottata in 500 Hz), con θ l'umidità relativa (%) e con d la distanza tra la sorgente ed il punto di ascolto considerato.

L'attenuazione del suono dovuta alla vegetazione sarà tanto maggiore quanto più fitta sarà la vegetazione stessa e dipenderà direttamente dalla frequenza del suono in esame; essa potrà essere calcolata mediante la seguente espressione:

$$A_5 = (0,18 \log f - 0,31) d \quad (\text{per erba o cespugli})$$

$$A_5 = (0,01 f^{1/3}) d \quad (\text{per foreste})$$

dove con f si indica il valore centrale della banda di frequenza considerata e con d la lunghezza della vegetazione considerata (m).

L'attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli naturali (fabbricati interni e muri di confine) può essere determinata conoscendo i parametri geometrici dell'ostacolo stesso.

Conoscendo la distanza fra il punto d'ascolto considerato e l'ostacolo, l'altezza efficace dell'ostacolo e la distanza fra la sorgente e l'ostacolo stesso, si può calcolare una frequenza, detta caratteristica, e trovare l'attenuazione offerta dall'ostacolo stesso. La frequenza caratteristica andrà calcolata mediante la seguente espressione:

$$f_1 = \frac{ac}{2H^2}$$

dove :

a : indica la distanza sorgente-ostacolo

c : indica la velocità del suono (m/s)

H : indica l'altezza efficace dell'ostacolo

Altri fattori che concorrono alla variabilità della propagazione sonora nell'aria e conseguenti effetti anomali sono la temperatura e la presenza del vento.

La velocità del suono "c" è legata alla temperatura assoluta dell'aria, secondo la seguente relazione:

$$c = \sqrt{\frac{\gamma P_0}{\rho_0}} = \sqrt{\gamma \frac{R}{M} T}$$

dove: R è la costante dei gas perfetti (= 8,314 MKS)

M è la massa molecolare (= 0,029 per l'aria)

T è la temperatura assoluta in °K

γ è il rapporto tra i calori specifici c_p e c_v (= 1,4)

Pertanto:

$$c = \sqrt{\frac{1,4 * 8,314 * T}{0,29}} = 20,05 \sqrt{T} \cong 331,4 + 0,6t \text{ (m/s)}$$

che rappresenta la velocità del suono in aria secca, alla pressione atmosferica e alla temperatura centigrada t (°C).

Come la temperatura, anche il vento ha una azione perturbatrice sulla propagazione sonora, nel senso che questa risulta favorita oppure ostacolata a seconda che il punto di ascolto si trovi sottovento (ossia dalla parte in cui spira il vento) o sopravento (ossia dalla parte da cui il vento proviene). Ciò deriva dal fatto che in ogni punto della superficie d'onda la perturbazione si trasmette con una velocità che è la risultante vettoriale della velocità di propagazione in aria calma e della velocità del vento nel punto considerato.

Naturalmente nella realtà le cose non sono così semplici poiché la sua direzione, soggetta a fenomeni vorticosi e turbolenze, subisce continue modificazioni.

8.2 DATI TECNICI IN INGRESSO

I dati di ingresso utilizzati sono stati pertanto i seguenti:

- tempo di riferimento, diurno e notturno;
- rumorosità residua misurata;
- numero e caratteristiche dei macchinari installati nell'ambiente esterno ed all'interno dei locali;
- rumorosità emessa dai macchinari installati LWA ;
- dati meteorologici (Taria = 20 °C; Velocità del vento max 5 m/sec)

I dati di output generati sono stati i seguenti:

- livello di rumore ambientale LA conseguente al contributo di tutti i macchinari azionati contemporaneamente, nella condizione di flusso veicolare nullo (condizione peggiore).

L'esame dei dati acustici ottenuti con l'ausilio delle istruzioni fornite dal costruttore dell'apparecchiatura o assunti per analogia, viene riassunta la pressione acustica di ciascuna sorgente secondo la Tabella n.3 che segue.

Tabella n.3: Dati acustici delle sorgenti esaminate

Apparecchiatura	Sorgente	N. Totali / N. Esercizi	Regime di funzionamento	Localizzazione [Aperto/chiuso]	LP stimato a 1 m [dBA]
Trasformatori e inverter	S1	29/29 Power Station	Continuo	Chiuso	69

8.3 SINTESI DELLE ELABORAZIONI

Si riportano di seguito le planimetrie con indicazione delle sorgenti rumorose all'interno dell'impianto fotovoltaico (powerstation) ed i ricettori individuati per lo studio previsionale.

Figura 9 : Localizzazione dei punti ricettori e delle sorgenti (corpo A)

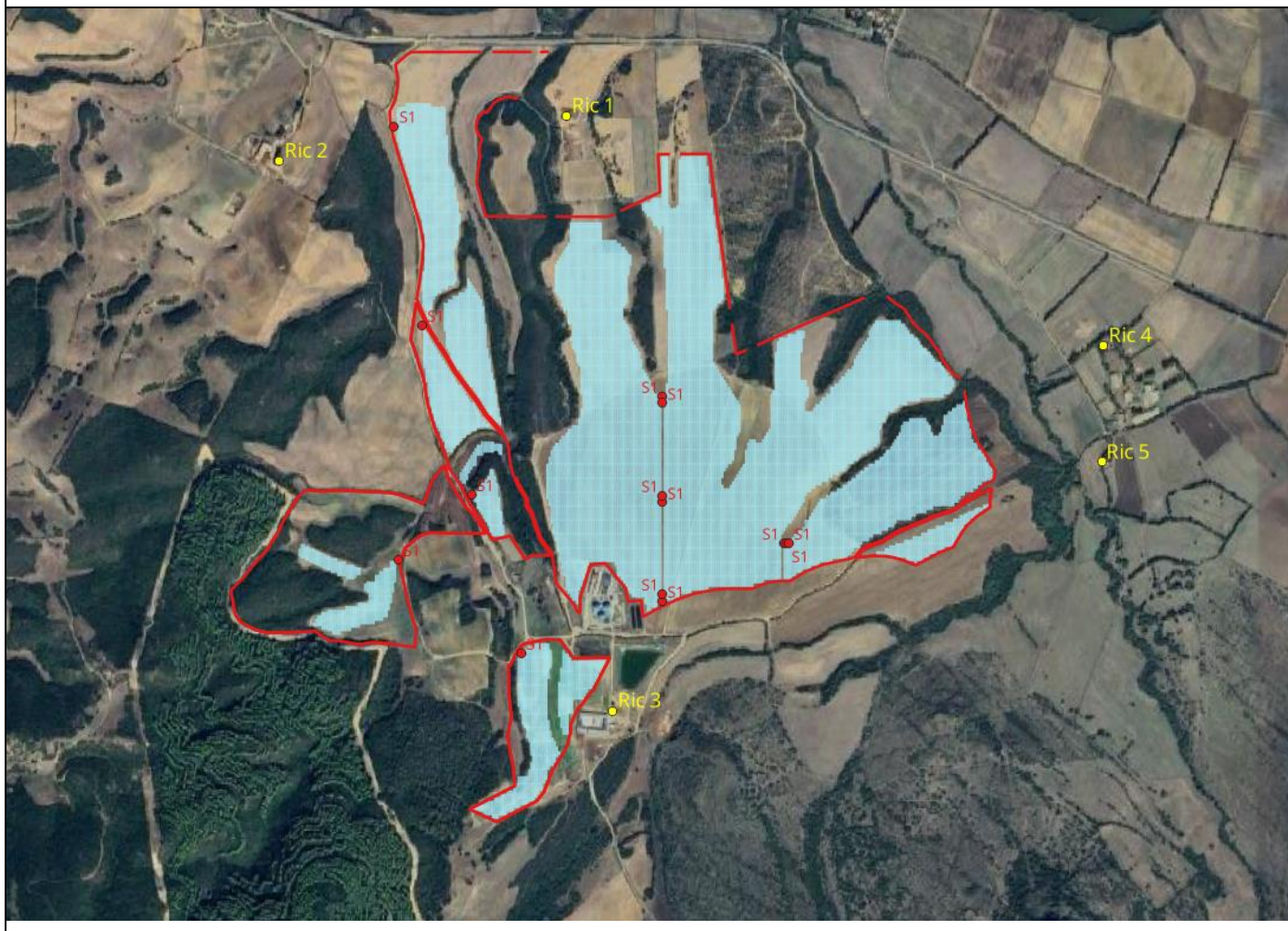
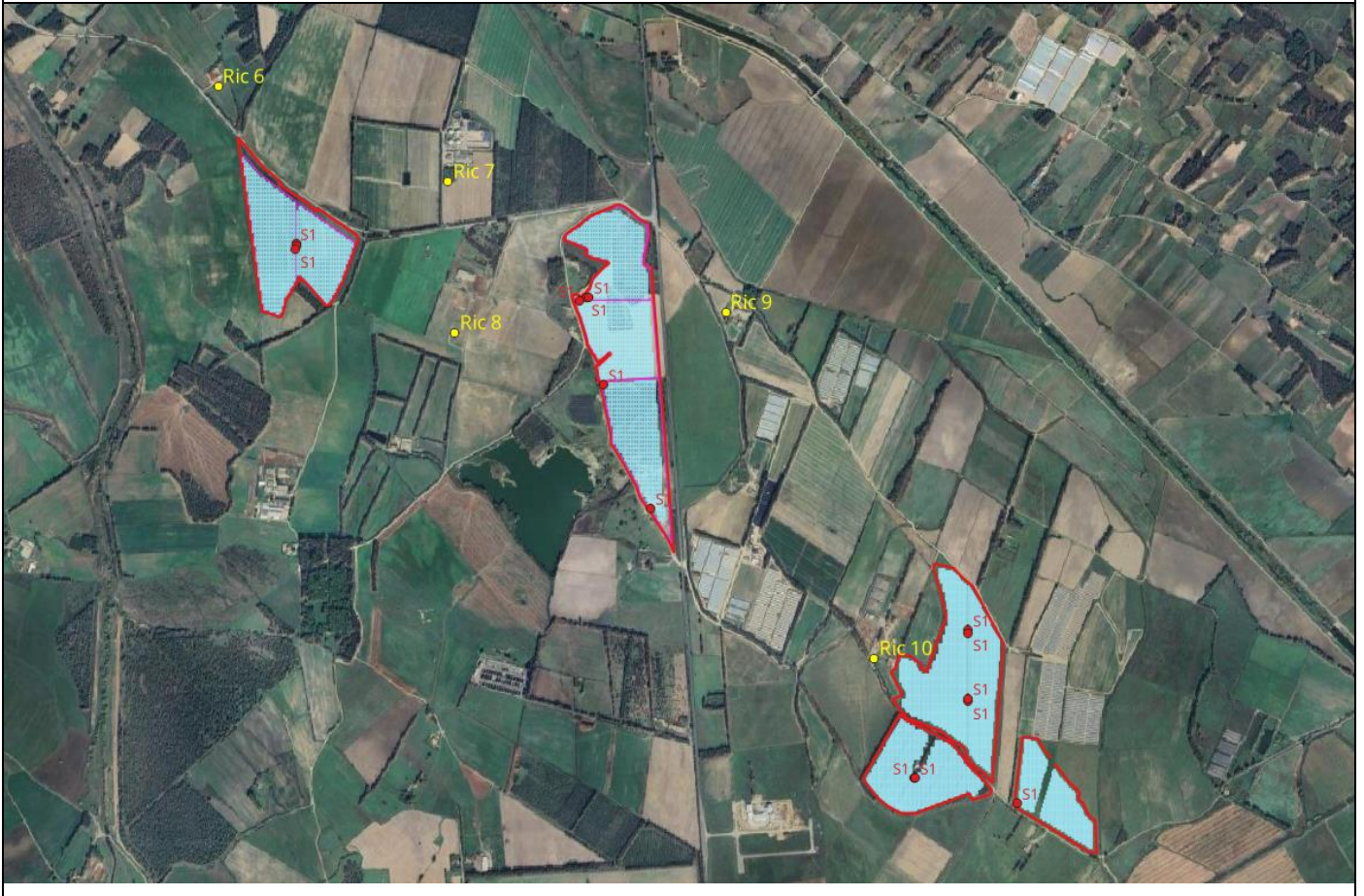


Figura 10 : Localizzazione dei punti ricettori e delle sorgenti (corpi B e C)



Nelle seguenti tabelle, e nelle planimetrie di esercizio allegate, si riportano i dati salienti derivanti dalle elaborazioni matematiche. Lo studio previsionale ha riguardato la quota piano campagna (nel quale si è assunta l'altezza del recettore pari a 4 m).

Tabella n.4a: Elaborazione impatto acustico - quota piano campagna periodo diurno

Ricettore	Distanza minima sorgenti (m)	quota ricezione (m)	Immissione specifica dB(A)	Impianto
Ric 1	400	4.0	24.2	Corpo A
Ric 2	280	4.0	24.7	Corpo A
Ric 3	250	4.0	29.2	Corpo A
Ric 4	875	4.0	20.9	Corpo A
Ric 5	760	4.0	21.7	Corpo A
Ric 6	665	4.0	20.1	Corpo B e C
Ric 7	625	4.0	23.0	Corpo B e C
Ric 8	480	4.0	24.5	Corpo B e C
Ric 9	520	4.0	23.6	Corpo B e C
Ric 10	365	4.0	27.0	Corpo B e C

Tabella n.4b: Verifica del limite assoluto di immissione – periodo diurno

Ricettore	Immissione specifica dB(A)	Rumore residuo dB(A)	Livello di rumore ambientale dB(A)	Classe acustica	Valore limite immissione dB(A) 06 ÷ 22	Rispetto limite assoluto di immissione diurno
Ric 1	24.2	40.0	40.1	II	55	SI
Ric 2	24.7	40.0	40.1	II	55	SI
Ric 3	29.2	40.0	40.3	I	50	SI
Ric 4	20.9	40.0	40.1	II	55	SI
Ric 5	21.7	40.0	40.1	II	55	SI
Ric 6	20.1	37.5	37.6	III	60	SI
Ric 7	23.0	37.5	37.7	III	60	SI
Ric 8	24.5	37.5	37.7	III	60	SI
Ric 9	23.6	39.5	39.6	III	60	SI
Ric 10	27.0	39.5	39.7	III	60	SI

Tabella n.4c: Verifica del limite assoluto di immissione – periodo notturno

Ricettore	Immissione specifica dB(A)	Rumore residuo dB(A)	Livello di rumore ambientale dB(A)	Classe acustica	Valore limite immissione dB(A) 22 ÷ 06	Rispetto limite assoluto di immissione notturno
Ric 1	24.2	31.0	31.8	II	45	SI
Ric 2	24.7	31.0	31.9	II	45	SI
Ric 3	29.2	31.0	33.2	I	40	SI
Ric 4	20.9	31.0	31.4	II	45	SI
Ric 5	21.7	31.0	31.5	II	45	SI
Ric 6	20.1	32.5	32.7	III	50	SI
Ric 7	23.0	32.5	33.0	III	50	SI
Ric 8	24.5	32.5	33.1	III	50	SI
Ric 9	23.6	34.5	34.8	III	50	SI
Ric 10	27.0	34.5	35.2	III	50	SI

Tabella n.4d: Verifica limite differenziale di immissione – periodo notturno

Ricettore	Immissione specifica dB(A)	Rumore residuo dB(A)	Livello di rumore ambientale dB(A)	Rumore all'interno del ricettore (condizione finestre aperte). Abbatt 3 dB(A)	Incremento differenziale dB(A)	Rispetto limite differenziale di immissione notturno
Ric 1	24.2	31.0	31.8	28.8	0.8	n.a.
Ric 2	24.7	31.0	31.9	28.9	0.9	n.a.
Ric 3	29.2	31.0	33.2	30.2	2.2	n.a.
Ric 4	20.9	31.0	31.4	28.4	0.4	n.a.
Ric 5	21.7	31.0	31.5	28.5	0.5	n.a.
Ric 6	20.1	32.5	32.7	29.7	0.2	n.a.
Ric 7	23.0	32.5	33.0	30.0	0.5	n.a.
Ric 8	24.5	32.5	33.1	30.1	0.6	n.a.
Ric 9	23.6	34.5	34.8	31.8	0.3	n.a.
Ric 10	27.0	34.5	35.2	32.2	0.7	n.a.

8.3.1 Valutazione delle stime previsionali ottenute

Le stime conducono a ritenere l'installazione dei nuovi macchinari non realizzerà alcuna immissione di interesse, per gli aspetti stabiliti dalla norma. Infatti le immissioni riconducibili all'attività si prevedono inferiori ai limiti di zona del territorio circostante le pertinenze fondiarie del sito ospite.

8.3.2 Previsione rispetto ai valori limite assoluti di immissione

I limiti di riferimento, in relazione alle relative zone adiacenti le pertinenze fondiarie, sono quelli indicati dai Piani di Zonizzazione dei Comuni di Guspini e San Nicolo D'Arcidano. In assenza del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Arbus, presso il ricettore è stata ipotizzata una classe II.

Nelle aree contigue alla pertinenza fondiaria dell'azienda, si prevedono pertanto livelli di immissione inferiori ai limiti stabiliti dall'art.3 del DPCM 14/11/1997.

8.3.3 Previsione rispetto ai valori limite differenziali di immissione

Le stesse immissioni all'interno degli ambienti abitativi presi a riferimento si prevedono inferiori ai limiti di applicabilità dei valori limite differenziali di immissione, stabiliti dall'art. 4, comma 1 del DPCM 14/11/1997 in 50 dB(A) durante il periodo di riferimento diurno (06,00 - 22,00) e in 40 dB(A) durante il periodo di riferimento notturno (22,00 - 06,00). Ai sensi dell'art.4, comma 2 della medesima norma, infatti, l'immissione viene ritenuta trascurabile, a prescindere dal livello differenziale riscontrato.

Tali presupposti si richiamano al fatto che all'interno dell'ambiente abitativo, in condizioni di rilevamento a finestre aperte, il valore dell'immissione giunge ridotto rispetto al livello che si registra all'esterno dell'edificio, ciò a causa dell'effetto fonoisolante dell'apertura lasciata dall'infisso spalancato che è generalmente compresa tra 2 ÷ 4 dB(A).

9 PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DAL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO

Per traffico indotto si intendono i mezzi veicolari leggeri e pesanti che circolano, stazionano, caricano e scaricano all'interno dell'area di Progetto.

Per la realizzazione del progetto, le varie fasi di lavorazione inducono un traffico di mezzi pesanti all'interno dell'area di intervento e nella strada statale. Si stima che, durante le attività di costruzione, una media di circa 20 veicoli al giorno transiterà sulla viabilità locale da/per l'area di cantiere. Considerando le attività di cantiere in svolgimento dalle 8:00 alle 18:00, tale flusso determina una

circolazione media di 2 veicoli all'ora, che andrà a insistere sulla strada; pertanto non si ipotizza alcun contributo sostanziale sulla densità del transito veicolare riconducibile alla presenza dell'attività.

10 INTERVENTI DI BONIFICA

Dalle misure effettuate pertanto non risulta necessaria, in questa sede di valutazione, l'adozione di eventuali interventi per ridurre i livelli di emissioni sonore, tenuto conto dei limiti acustici di riferimento.

11 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

La rumorosità prodotta durante questa fase di realizzazione sarà quella normalmente riscontrabile nei cantieri edili, quindi dovuta soprattutto all'utilizzo dei mezzi quali autocarri, pale meccaniche, asfaltatrici, rulli, escavatore, piattaforma semovente su ruote gommate, grader, terna, rullo, compattatore, gru telescopica, tagliapunti, trapani, sega elettrica, martello demolitore, betoniera.

Tutte le macchine e le attrezzature tecnologiche utilizzate dovranno essere conformi ai limiti di emissione sonora previsti dalla normativa europea e dovranno essere accompagnate da apposita certificazione.

Si prevede che le attività operative del cantiere impegneranno una fascia oraria continuativa compresa dalle ore 08:00 fino alle ore alle ore 18:00.

Sarà cura del Responsabile dei lavori richiedere la specifica autorizzazione all'Autorità Comunale per attività rumorose temporanee, come previsto nella Parte V delle citate "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale", approvate con Deliberazione della Giunta Regionale n° 62/9 del 14/11/2008.

La domanda di autorizzazione verrà predisposta in conformità alle disposizioni del regolamento comunale e dovrà essere corredata da una planimetria in scala opportuna, nonché da apposita relazione tecnica a firma di tecnico competente. Gli elaborati tecnici dovranno evidenziare:

- la durata, in termini di numero di ore o di giorni, dell'attività di cui si chiede l'autorizzazione;
- le fasce orarie interessate;
- le relative caratteristiche tecniche dei macchinari e degli impianti rumorosi utilizzati, ivi compresi i livelli sonori emessi;

- la stima dei livelli acustici immessi nell'ambiente abitativo circostante ed esterno;
- la destinazione d'uso delle aree interessate dal superamento dei limiti di rumore consentiti.

Qualora si riscontrassero emissioni superiori a quelle consentite verrà focalizzata l'attenzione sulla opportunità di una oculata programmazione delle fasi maggiormente rumorose in modo tale che queste evitino o limitino al massimo l'eventuale molestia nei confronti degli edifici vicini.

Si procederà inoltre alla richiesta di deroga ai limiti acustici per lo svolgimento di tali limitate operazioni particolari in un ristretto numero di giorni lavorativi.

Per quanto concerne le autorizzazioni in deroga, si rammenta che la suddetta normativa regionale stabilisce che il Comune:

- può autorizzare, se previsto nel proprio regolamento, deroghe temporanee ai limiti di rumorosità definiti dalla legge n. 447/95 e i suoi provvedimenti attuativi, qualora lo richiedano particolari esigenze locali o ragioni di pubblica utilità. Il provvedimento autorizzatorio del Comune deve comunque prescrivere le misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi e i limiti temporali e spaziali di validità della deroga;
- rilascia il provvedimento di autorizzazione con deroga dei limiti, previo parere favorevole dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (A.R.P.A.S.);
- conserva e aggiorna il proprio registro delle deroghe;
- specifica con regolamento le modalità di presentazione delle domande di deroga.

La norma regionale precisa che i limiti della deroga devono sempre essere considerati come limiti di emissione dell'attività nel suo complesso, intesa come sorgente unica.

Tali limiti sono sempre misurati in facciata degli edifici in corrispondenza dei ricettori più disturbati o più vicini. Le misurazioni vanno effettuate conformemente a quanto prescritto nel D.M. 16 marzo 1998 recante "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Per quanto riguarda gli interventi di urgenza, giova rammentare che questi sono comunque esonerati dalla richiesta di deroga al Comune.

Il traffico indotto durante la fase di cantiere sarà dovuto principalmente all'approvvigionamento dei materiali e dei macchinari e al trasporto del personale di cantiere ed assimilabile a quello durante l'esercizio dell'impianto.

11.1 APPARECCHIATURE E MACCHINARI

Le sorgenti di rumore saranno costituite dall'insieme delle apparecchiature utilizzate nelle varie fasi di lavorazione. Gli impatti sulla componente rumore risultano determinati dalla rumorosità intrinseca dei macchinari impiegati per lo svolgimento delle attività previste per la realizzazione dell'intervento e dalle attività stesse.

Vengono di seguito elencate le sorgenti rumorose ipotizzate nella fase di cantiere. Sarà onere dell'impresa, prima dell'inizio dei lavori, l'aggiornamento della relazione di impatto acustico sulla base dei reali macchinari che verranno utilizzati in cantiere ed in funzione delle fasi lavorative stabilite.

Descrizione delle sorgenti sonore ricavate dalle schede dei macchinari:

Macchinario	Livello di potenza sonora ricavato da scheda tecnica [dB(A)]
Pala cingolata CAT 953	109
Miniescavatore CAT 307.5	98
Escavatore idraulico medio 323	100
Escavatore idraulico grande CAT 352	108
Pala gommata CAT 950 M	107
Rullo compattatore CAT CC2.7 GC	104
Autobetoniera CLS (valore misurato)	102
Autocarro Iveco Trakker	78
Motosaldatrice Mosa Ts 200 Bs/Cf	98
Battipalo cingolato Heavy Duty 1000	112

Attraverso il data base dei macchinari indicati nelle schede tecniche sono state associate delle probabili rumorosità generate in fase di esercizio. A questo punto:

- analizzando la tipologia dei mezzi adoperati;
- dalla rumorosità da essi prodotta;

- dagli orari di attività del cantiere;
- dalla durata delle operazioni;

è stato ritenuto opportuno, visto il numero consistente di fasi lavorative e di ricettori da indagare, anziché sommare di volta in volta il rumore emesso da un determinato numero di attrezzature in funzione a poca distanza le une dalle altre, quantificare in fase progettuale preliminare il rumore massimo emesso dai mezzi di cantiere in fase di esercizio.

Il livello di potenza complessivo del cantiere viene riportato nella seguente tabella:

Tabella n.5: Fase di cantiere: sorgenti sonore esaminate

1 Fase di cantiere						
Periodo di riferimento		Diurno		Durata lavorazione (h)	Quota piano lavorazione (m)	Altezza Sorgenti
		(06:00 - 22:00)		8	p.c.m.	1,0 m
ID	Mezzo impiegato	Quantità	Potenza sonora dB(A)	Ore lavorazione	% attività	
	Escavatore idraulico medio 323	1	100.0	4.0	50.0	%
	Autocarro Iveco Trakker	1	78.0	2.0	25.0	%
	Miniescavatore CAT 307.5	1	98.0	3.0	37.5	%
	Battipalo cingolato Heavy Duty 1000	1	112.0	4.0	50.0	%
	Motosaldatrice Mosa Ts 200 Bs/Cf	1	98.0	4.0	50.0	%
	Escavatore idraulico medio 323	1	100.0	4.0	50.0	%
	Autocarro Iveco Trakker	1	78.0	2.0	25.0	%
A. Potenza sonora massima caratteristica della fase di lavoro						112.5 dB(A)

Sulla base di tali assunzioni, si riporta di seguito il livello di pressione sonora stimato in corrispondenza dei ricettori, assumendo cautelativamente la contemporanea operativa di tutti i mezzi di cantiere (potenza massima) ed ipotizzando che le attività siano ubicate nei punti più prossimi ai ricettori, come rappresentato nella mappa allegata.

Tabella n.6: Propagazione emissione sonora cantiere

Ricettore	LAeq cantiere [dB(A)]	Livello di rumore residuo DIURNO [dBA]	Livello di rumore ambientale [dB(A)]	Classe acustica	Limite Immissione Classe acustica Diurno [dBA]
Ric 1	53.7	40.0	53.9	II	SI
Ric 2	52.9	40.0	53.1	II	SI
Ric 3	63.7	40.0	63.7	I	NO
Ric 4	53.1	40.0	53.3	II	SI
Ric 5	50.2	40.0	50.6	II	SI
Ric 6	52.6	37.5	52.7	III	SI
Ric 7	48.9	37.5	49.2	III	SI
Ric 8	47.3	37.5	47.7	III	SI
Ric 9	52.2	39.5	52.4	III	SI
Ric 10	62.4	39.5	62.4	III	NO

Durante la fase di realizzazione dell'opera, per il tipo di valutazioni compiute in relazione alla natura di cantiere analizzato, è ragionevole prevedere che gli interventi progettuali previsti possano determinare, anche se per brevi periodi, condizioni di potenziale disturbo acustico nei confronti dei ricettori individuati. Pertanto l'esecuzione dei lavori si dovrà ricorrere a specifica autorizzazione in deroga, come espressamente previsto dalla L. 447/1995.

11.2 INTERVENTI ATTI ALLA MITIGAZIONE DEL RUMORE

Relativamente alla logistica di cantiere, è inoltre possibile, già in questa fase, prevedere azioni atte a limitare, il più possibile alla fonte, il livello di rumorosità dei macchinari impiegati. A tale scopo si riportano le seguenti prescrizioni e attenzioni.

11.2.1 Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

- utilizzo di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego, se possibile, di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

11.2.2 Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione e ingrassaggio;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- manutenzione delle sedi stradali interne alle aree di cantiere e delle piste esterne al fine di evitare la formazione di buche.

11.2.3 Transito dei mezzi pesanti

- riduzione delle velocità di transito in presenza di residenze nelle immediate vicinanze delle piste di cantiere;
- limitazione dei transiti dei mezzi nelle prime ore della mattina e nelle ore serali.

Oltre alle azioni indicate, valide per l'intero tratto soggetto ad interventi, si ritiene necessario porre particolare attenzione ai tratti di lavorazioni ubicati in corrispondenza delle residenze. Si ritiene opportuno in tali aree, per quanto possibile, limitare le ore di funzionamento dei macchinari più

rumorosi, ripartendo eventualmente le attività su di un maggior numero di giorni, evitando le fasce orarie maggiormente sensibili (prime ore della mattina, dalle ore 12.00 alle ore 14.00, ore serali).

12 TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

L'indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico competente in acustica ambientale, che ha predisposto la documentazione di impatto acustico, è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7 è riportato in allegato.

13 CONCLUSIONI

Dai dati ottenuti in questa sede di valutazione di impatto acustico, si prevede che il rumore immesso nell'ambiente esterno limitrofo dal nuovo impianto fotovoltaico, realizzato nei Comuni di Guspini e San Nicolò D'Arcidano, denominato "GREEN AND BLUE SU SOI ABC", durante la fase di esercizio non determinerà il superamento dei limiti stabiliti dalle norme disciplinanti l'inquinamento acustico, di cui alla Legge quadro 447/95 e successivi regolamenti di attuazione.

Durante la fase di realizzazione dell'opera, per il tipo di valutazioni compiute in relazione alla natura di cantiere analizzato, è ragionevole prevedere che gli interventi progettuali previsti possano determinare, anche se per brevi periodi, condizioni di potenziale disturbo acustico nei confronti dei ricettori individuati, pertanto si dovrà ricorrere a specifica autorizzazione in deroga, come espressamente previsto dalla L. 447/1995.

Le previsioni riportate nei precedenti paragrafi mantengono la loro validità qualora i dati relativi alla rumorosità emessa dagli impianti, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del rumore residuo, mantengano la configurazione e le caratteristiche ipotizzate. Il margine d'errore è quello previsto dalla norma ISO 9613-2 e dipende principalmente dall'approssimazione dei dati di pressione acustica relativa alle macchine.

Alla luce di quanto sopra esposto, il sottoscritto Ing. Antonio Dedoni, con studio professionale in Cagliari, Via Mameli 157 Cagliari, Tel. 3929014642, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari con il n°5398, Tecnico Competente in acustica ambientale, giusta la Determinazione n° 650/10, formulata dal Direttore Generale dell'Assessorato Difesa Ambiente, ai sensi dell'art. 2 comma 7 della Legge 26 Ottobre 1995, n° 447 ("Legge quadro sull'inquinamento acustico"), formula giudizio previsionale di CONFORMITÀ ACUSTICA per l'impianto agro-fotovoltaico, nei Comuni di Guspini e San Nicolò D'Arcidano.

Cagliari 20 Marzo 2024

Il Tecnico Competente in Acustica

Il Titolare della Ditta

ALLEGATI

- Certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali del Tecnico Competente – R.A.S. Assessorato Difesa Ambiente
- Certificato di riconoscimento Enteca
- Certificati strumentazione
- Planimetria livelli di emissione fase di esercizio
- Planimetria livelli di emissione fase di cantiere



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione generale dell'ambiente
Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio

DETERMINAZIONE N. 650 PROT 14448 DEL 16 GIU. 2010

Oggetto: Riconoscimento qualifica professionale di tecnico competente in acustica ambientale.
Art. 2, commi 6 e 7, L. 26.10.1995 n. 447. / Delib. G.r. n. 62/9 del 14.11.2008.
Ing. Dedoni Antonio.

- VISTO la l.r. 13 novembre 1998, n. 31 recante "disciplina del personale regionale e dell'organizzazione degli uffici della Regione" e successive modifiche ed integrazioni;
- VISTO l'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995, ai sensi del quale:
- viene individuata e definita la figura professionale del tecnico competente in acustica ambientale;
 - vengono definiti i requisiti per poter svolgere l'attività di tecnico competente in acustica ambientale;
 - viene stabilito che detta attività può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materie ambientali;
- VISTO il decreto del Presidente del consiglio dei ministri 31 marzo 1998;
- VISTO Delibera della Giunta regionale n. 62/9 del 14.11.2008 recante "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" e disposizioni in materia di acustica ambientale;
- VISTO le modifiche al Regolamento della Commissione esaminatrice, apportate dalla stessa nella seduta del 6 dicembre 2005 a seguito dell'emanazione della sopra citata norme regionali sull'inquinamento acustico;
- ESAMINATO il documento istruttorio relativo alla richiesta avanzata dall'**Ing. Dedoni Antonio** nato a **Cagliari** il **03.09.1976**, redatto dalla Commissione esaminatrice nella seduta del 11.06.2010;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

PRESO ATTO che nel citato documento istruttorio la Commissione ha espresso parere favorevole al predetto riconoscimento;

RITENUTO di far proprie le valutazioni conclusive espresse dalla Commissione esaminatrice nel sopra citato documento istruttorio;

CONSIDERATO che il relativo provvedimento pertiene alle competenze del Direttore del Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio, ai sensi delle linee guida sull'inquinamento acustico approvate con delibera g.r. n. 62/9 dell'14.11.2008;



DETERMINA

- ART. 1** E' riconosciuta, con la presente determinazione, all'**Ing. Dedoni Antonio** nato a **Cagliari il 03.09.1976**, la qualifica professionale di **tecnico competente in acustica ambientale**, ai sensi dell'art. 2, comma 6 e 7, legge 26.10.1995, n. 447 e della delibera g.r. n. 62/9 del 14.11.2008.
- ART. 2** Il presente riconoscimento consente l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale anche nel territorio delle altre regioni italiane, così come disposto dall'art. 2, comma 6 del d.p.c.m. 31 marzo 1998.
- ART. 3** L'Assessorato della difesa dell'ambiente provvederà all'inserimento del nominativo sopra citato nell'apposito **Elenco regionale** dei tecnici competenti in acustica ambientale, di prossima pubblicazione sul BURAS.

La presente determinazione viene comunicata all'Assessore della difesa dell'ambiente ai sensi dell'art. 21, comma 9, della l.r. 13 novembre 1998, n. 31.

Il Direttore del Servizio

Roberto Pisu

V.U./serv.t.a.t. 
D.E./serv.t.a.t. 
G.O./serv.t.a.t.

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	4078
Regione	Sardegna
Numero Iscrizione Elenco Regionale	221
Cognome	Dedoni
Nome	Antonio
Titolo studio	laurea in ingegneria
Estremi provvedimento	Det. D.S./D.A n. 650 del 16.06.2010
Luogo nascita	Cagliari
Data nascita	03/09/1976
Codice fiscale	DDNNTN76P03B354V
Regione	Sardegna
Provincia	CA
Comune	Cagliari
Via	via Goffredo Mameli
Cap	09123
Civico	157
Nazionalità	italiana
Email	antonio.dedoni@gmail.com
Telefono	
Cellulare	3929014642
Dati contatto	Via Mameli 157 - 09123 Cagliari
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 6
 Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28262-A
 Certificate of Calibration LAT 163 28262-A

- data di emissione
date of issue 2022-10-03
 - cliente
customer ANTONIO DEDONI
 09100 - CAGLIARI (CA)
 - destinatario
receiver ANTONIO DEDONI
 09100 - CAGLIARI (CA)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a
Referring to
 - oggetto
item Filtri 1/3
 - costruttore
manufacturer Larson & Davis
 - modello
model 831
 - matricola
serial number 3223
 - data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-09-30
 - data delle misure
date of measurements 2022-10-03
 - registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

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

Direzione Tecnica
 (Approving Officer)

Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio
 Data: 03/10/2022 14:47:21



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 10
 Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28261-A
Certificate of Calibration LAT 163 28261-A

- data di emissione
 date of issue 2022-10-03
 - cliente
 customer ANTONIO DEDONI
 - destinatario
 receiver ANTONIO DEDONI
 09100 - CAGLIARI (CA)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a
 Referring to
 - oggetto
 item Fonometro
 - costruttore
 manufacturer Larson & Davis
 - modello
 model 831
 - matricola
 serial number 3223
 - data di ricevimento oggetto
 date of receipt of item 2022-09-30
 - data delle misure
 date of measurements 2022-10-03
 - registro di laboratorio
 laboratory reference Reg. 03

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

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

Direzione Tecnica
 (Approving Officer)

Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio
 Data: 03/10/2022 14:47:01



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 4
 Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28260-A
Certificate of Calibration LAT 163 28260-A

- data di emissione
 date of issue 2022-10-03
 - cliente
 customer ANTONIO DEDONI
 - destinatario
 receiver ANTONIO DEDONI
 09100 - CAGLIARI (CA)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a
Referring to
 - oggetto
 item Calibratore
 - costruttore
 manufacturer Larson & Davis
 - modello
 model CAL200
 - matricola
 serial number 9945
 - data di ricevimento oggetto
 date of receipt of item 2022-09-30
 - data delle misure
 date of measurements 2022-10-03
 - registro di laboratorio
 laboratory reference Reg. 03

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

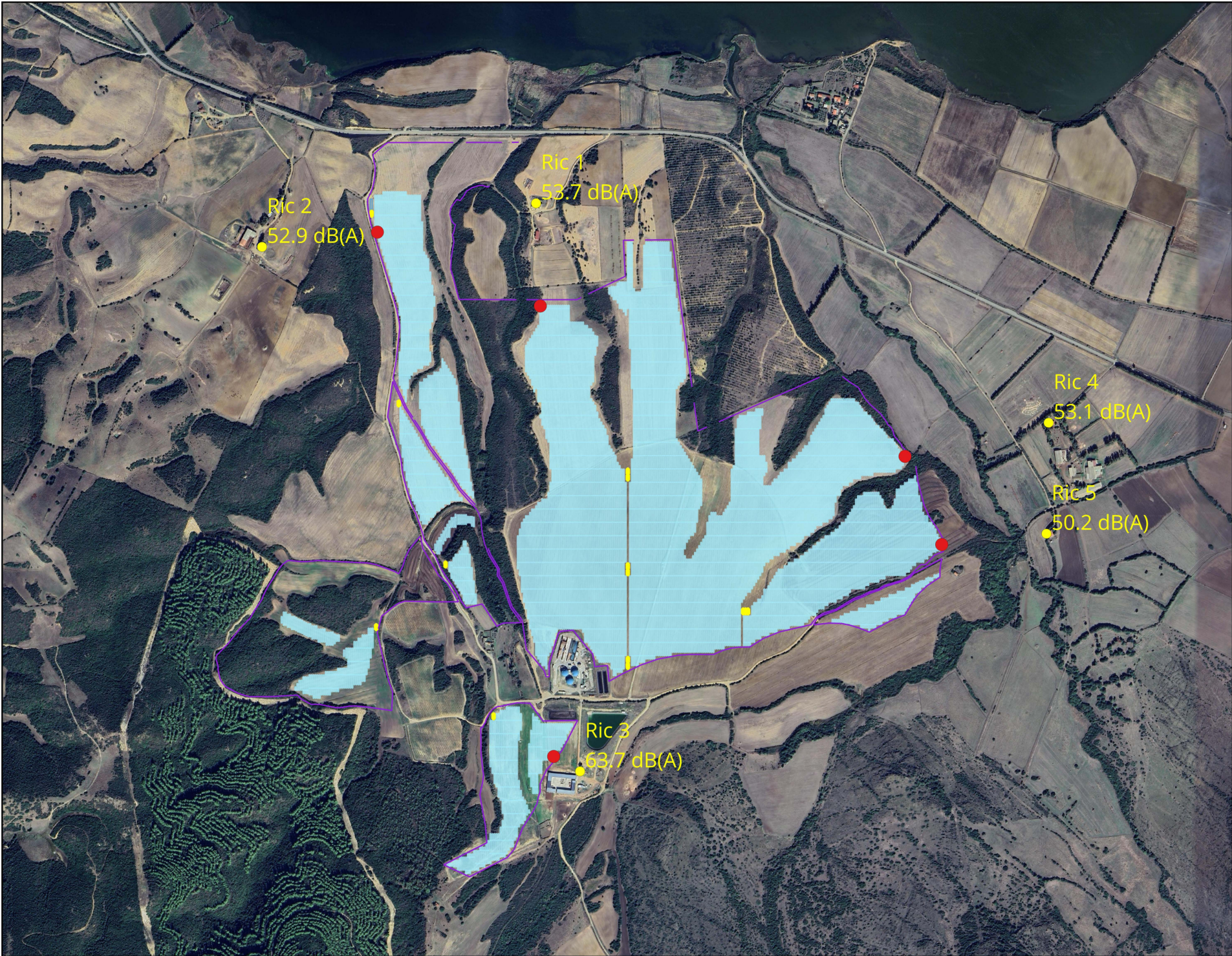
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
 (Approving Officer)

Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio
 Data: 03/10/2022 14:46:40

Planimetria livelli di emissione sonora fase di cantiere - Scala 1:12.000

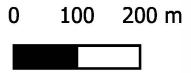


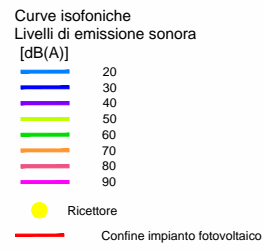
Curve isofoniche
Livelli di emissione sonora
[dB(A)]

- 20
- 30
- 40
- 50
- 60
- 70
- 80
- 90

● Ricettore
— Confine impianto fotovoltaico

Sorgenti di rumore:
● Fase di cantiere LWA : 112.5 dB(A)

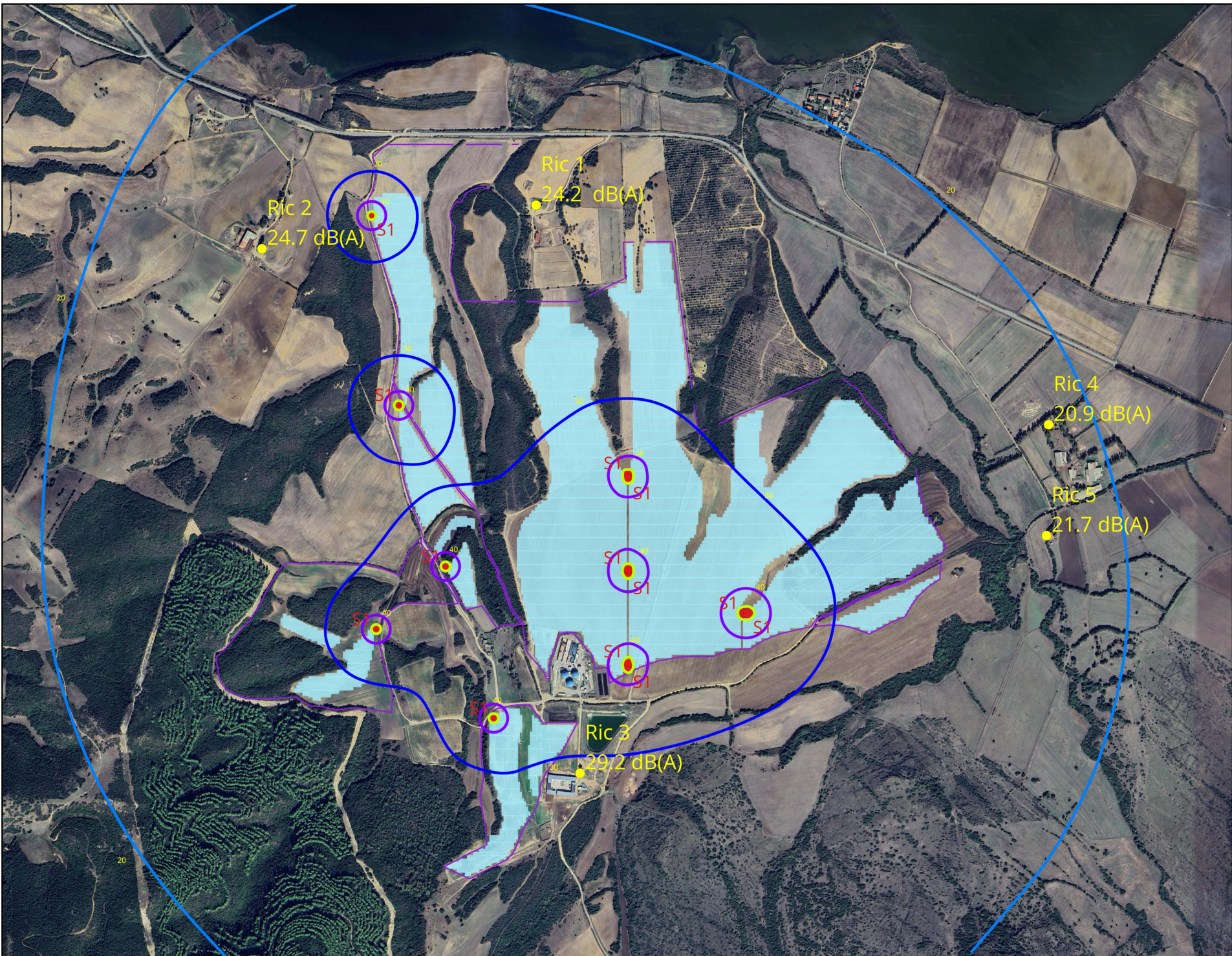




Sorgenti di rumore:
● Fase di cantiere LWA : 112.5 dB(A)



Planimetria livelli di emissione sonora fase di esercizio - Scala 1:12.000



Curve isofoniche
Livelli di emissione sonora [dB(A)]

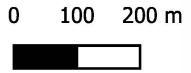
- 20
- 30
- 40
- 50
- 60
- 70
- 80
- 90

Ricettore

Confine impianto fotovoltaico

Sorgenti di rumore:

- S1: Power Station
Lp a 1 m: 69 dB(A)





Curve isofoniche
Livelli di emissione sonora
[dB(A)]

- 20
- 30
- 40
- 50
- 60
- 70
- 80
- 90

Ricettore

Confine impianto fotovoltaico

Sorgenti di rumore:

- S1: Power Station
Lp a 1 m: 69 dB(A)



0 100 200 m