



IMPIANTO FOTOVOLTAICO CHILIVANI

COMUNE DI OZIERI (SS)

PROPONENTE

Sarda Energy s.r.l.
Zona Industriale Chilivani SNC
07014 OZIERI (SS)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI OZIERI (SS)

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

OGGETTO:
Valutazione previsionale di impatto acustico

CODICE ELABORATO

VIA-R03

COORDINAMENTO

bm!

Studio Tecnico Dott. Ing Bruno Manca

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

Dott. Giulio Casu
Dott. Arch. Fabrizio Delussu
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Fad System Srl
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
Dott. Giovanni Lovigu
Dott. Ing Bruno Manca
Dott. Nat. Nicola Manis
Dott. Nat. Maurizio Medda
Dott. Ing. Giuseppe Pili
Dott. Ing. Michele Pigliaru
Dott. Ing. Luca Salvadori
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Dott. Geol. Giorgio Schintu

REDATTORE

Fad System Srl
Dott. Ing. Carlo Foddis
Dott. Ing. Ivano Distinto

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE
00	Aprile 2023	Prima emissione

FORMATO

ISO A4 - 297 x 210

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

INDICE

Premessa.....	3
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;.....	12
B) Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;	16
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);.....	18
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.	20
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 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico);.....	24
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;.....	28
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;	33
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;	33
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.	45
ALLEGATO	47

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

Premessa

La presente relazione descrive lo studio d'impatto acustico inerente all'esercizio e alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico denominato "CHILIVANI" per la produzione di energia da fonte solare nel comune di OZIERI Fraz. Chilivani (SS), con una potenza di picco di 19'929,0 kW ed una potenza in immissione di 19'800 kW.

L'impianto sarà del tipo grid-connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, salvo gli autoconsumi di centrale, con connessione in antenna sulla sezione a 36 kV di una nuova Stazione a 150/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 150 kV "Chilivani-Ozieri",

L'impianto in questione sarà del tipo a pannelli fotovoltaici su strutture ad inseguimento su un singolo asse infisse nel terreno; esso sarà essenzialmente composto dai seguenti elementi:

- Strutture di sostegno ad inseguimento mono assiale "tracker";
- Pannelli fotovoltaici;
- Quadri Elettrici BT;
- Inverter di stringa per la conversione CC/CA;
- Cabina di trasformazione 0.8/36kV;
- Cabine prefabbricate per ufficio, alloggio materiale, quadri elettrici ausiliari.

Fanno parte dell'impianto altri elementi complementari:

- Impianti ausiliari;
- Sistema di sicurezza e sorveglianza;
- Viabilità di accesso e strade di servizio;
- Recinzione perimetrale.

Lo studio intende valutare le emissioni sonore dell'impianto in progetto quantificando, a livello di calcolo previsionale, il loro potenziale impatto acustico presso i ricettori delle vicinanze (abitazioni o locali destinati alla permanenza di persone). Il calcolo previsionale viene condotto sulla base dello stato attuale dei luoghi e degli scenari di progetto.

Normativa di riferimento

Nell'ambito della normativa vigente in materia di inquinamento da rumore, il presente studio fa riferimento alle seguenti leggi, decreti ed allegati tecnici:

- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n. 1444/68
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1/3/1991 "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26/10/95.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

- Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998 – "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- Delibera di Giunta Regionale n. 3/17 del 16.1.2009, recante "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici"
- Delibera di Giunta Regionale n. 62/9 del 14.11.2008 e s.m.i. recante "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" e disposizioni in materia di acustica ambientale"

Nei paragrafi seguenti si riportano alcune ulteriori specificazioni sui principali aspetti della normativa vigente. Si rimanda all'Allegato G della presente relazione nonchè ai testi della G.U. e del B.U.R.A.S. per ulteriori approfondimenti e dettagli.

II DPCM 1/3/1991

Sino all'emanazione della legge quadro sull'inquinamento acustico, il disturbo da rumore era regolamentato solamente dal DPCM del 01/03/91 che fissava i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Pur tuttavia la legge quadro n.447 del 26/10/95 non abroga completamente tale decreto, anzi ad esso si riferisce e nonostante quindi l'emanazione di una legge quadro, esso rimane in vigore. Il decreto prescrive, in via transitoria, i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio alla quale appartiene la zona in esame (*art.2, comma 1*). Tali limiti devono essere rispettati sia che le sorgenti sonore disturbanti siano fisse sia che si tratti di sorgenti sonore mobili e riguardino sia l'arco di tempo del giorno sia quello della notte. Viene inoltre introdotto un criterio di valutazione differenziale che integra la valutazione mediante i soli limiti massimi. Tale criterio prevede il calcolo dell'eccedenza del rumore ambientale sul rumore residuo, entrambi misurati all'interno dell'ambiente abitativo disturbato. Questo criterio è applicabile a tutte le zone ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. La definizione delle classi di destinazione d'uso del territorio è demandato ai Comuni che devono anche provvedere alla stesura di piani di risanamento sul territorio comunale, ottemperando alle direttive proposte da ciascuna Regione entro un anno dall'entrata in vigore del Decreto stesso (*art.4, comma 1*). I limiti del livello equivalente e le relative classi di destinazione d'uso del territorio sono sintetizzati nella seguente tabella:

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

	classi di destinazione d'uso	limite diurno dB(A)	limite notturno dB(A)
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

Per quanto riguarda la strumentazione e le modalità di misura, la normativa contiene le seguenti prescrizioni:

- le specifiche degli strumenti sono quelle della I.E.C n.651 e n. 804 e i fonometri devono essere calibrati con uno strumento il cui grado di precisione sia non inferiore a quello del fonometro stesso.
- Il rilevamento del rumore deve essere eseguito misurando il livello equivalente ponderato "A" per un tempo di misura sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno sonoro esaminato. Per una corretta misura del rumore sono indicate la distanza da superfici riflettenti, la necessità della cuffia antivento, le condizioni meteorologiche normali, le modalità di misura all'esterno e all'interno di ambienti abitativi, i parametri per il riconoscimento di componenti impulsive e tonali.

Definizioni

Si riportano alcune definizioni contenute nella Tavola 1 del Decreto per chiarire il significato dei termini utilizzati nella presente relazione tecnica:

- *Livello di rumore residuo L_r* - E' il livello continuo equivalente misurato in dB(A) che si rileva in assenza delle specifiche sorgenti sonore oggetto di studio.
- *Livello di rumore ambientale L_a* - E' il livello continuo equivalente misurato in dB(A) generato da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo in un determinato tempo; esso comprende dunque anche il rumore prodotto dalle sorgenti oggetto di studio.
- *Sorgente sonora* - "Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina, impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore".
- *Livello continuo equivalente ponderato "A" $Leq(A)$* - E' il parametro fisico adottato per la misura del rumore. Esso esprime il livello energetico medio del rumore ponderato secondo la curva "A" nell'intervallo di tempo considerato.
- *Tempo di riferimento T_r* - Specifica la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore, individuando un periodo diurno, convenzionalmente inteso dalle ore 6:00 alle ore 22:00, e un periodo notturno, convenzionalmente inteso dalle ore 22:00 alle ore 6:00. E' importante

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

definire il tempo di riferimento in cui la misura viene effettuata per determinare sia i limiti massimi del livello equivalente in base alle zone sia le eccedenze tollerabili del rumore ambientale sul rumore residuo.

- *Tempo di osservazione To* - "E' il periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità."
- *Tempo di misura Tm* - "E' il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore."
- *Sorgente specifica* - "Sorgente sonora selettivamente identificabile".

LEGGE n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico (26 ottobre 1995)

La legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Stabilisce le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni.

In termini di valori limite di emissione delle sorgenti (Art. 2 comma 1, lettera e) e di valori limite di immissione nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno (Art. 2 comma 1, lettera f) la legge quadro rimanda ad appositi decreti attuativi per le specifiche tipologie di sorgenti. Allo stato attuale sono stati emanati i seguenti decreti di interesse per il presente studio:

- DPCM 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

DPCM 14/11/ 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

I valori limite delle emissioni sonore delle sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c) della legge 447 sono indicati nella tabella B del DPCM 14/11/97 e dipendono dalle classi di destinazione d'uso del territorio. E' necessario che, per la loro applicabilità, i comuni abbiano provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio.

I valori assoluti delle immissioni sonore dipendono dalla zonizzazione acustica del territorio e sono indicati nella tabella C del DPCM 14/11/97 e dipendono anch'essi dalle classi di destinazione d'uso del territorio. I valori limite assoluti delle immissioni sonore sono gli stessi definiti in precedenza dal DPCM 1/3/91. I valori limite differenziali di immissione sono mantenuti nella quantità di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

Di seguito si riportano le classi e i relativi criteri di individuazione acustica delle aree stabiliti dalla Tabella A del D.P.C.M. 14 novembre 1997, con i previsti valori limite assoluti di immissione, riferiti

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti e determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale.

CLASSE I - Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc. La definizione e ascrizione di porzioni di territorio a tale classe deve essere coerente con l'effettiva conseguibilità dei limiti definiti, eventualmente a seguito dell'attuazione di piani di risanamento.

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. In questo caso va rispettata la presenza di tre vincoli:

- assenza di attività industriali;
- assenza di attività artigianali;
- presenza di traffico esclusivamente locale.

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 e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico. In queste zone il traffico veicolare locale o di attraversamento potrebbe comportare il superamento dei limiti, soprattutto nel periodo notturno. Pertanto, nelle porzioni di territorio acusticamente coinvolte dalle infrastrutture veicolari e marittime, potrebbe rendersi necessaria la predisposizione di piani di risanamento acustico ad opera dell'Amministrazione Comunale, nei quali dovranno individuarsi le opportune misure di controllo.

Per quanto attiene la presenza di attività produttive artigianali dovrà porsi la massima attenzione all'esercizio notturno, che potrebbe comportare sia il superamento del limite assoluto sia il mancato rispetto del limite differenziale. In tali casi potranno essere individuati gli opportuni interventi di adeguamento in uno specifico piano di risanamento acustico ad opera dell'Amministrazione Comunale, in cui si potrà imporre la redazione di piani di adeguamento da parte delle attività.

CLASSE IV - Aree di intensa attività umana

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

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 a carattere commerciale-industriale, le aree con limitata presenza di piccole industrie. La "limitata presenza di piccole industrie" deve essere adeguatamente valutata nelle due aggettivazioni, per non confondere queste aree con quelle ricadenti nelle classi V o VI, che vanno intese differenti dalla IV sotto il profilo acustico, piuttosto che sotto il profilo geometrico o tecnologico.

CLASSE V: Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. Appartengono a questa classe le aree di decentramento delle attività produttive, inserite nel Piano Regolatore Generale (P.R.G.) a tutela delle zone più densamente abitate e periferiche. Queste zone confinano frequentemente con aree residenziali più o meno densamente abitate. Andranno attentamente curate le interposizioni di fasce di rispetto, con valori degradanti di 5 dB(A), il cui dimensionamento può avvantaggiarsi della disponibilità di rilievi fonometrici e dell'applicazione di modelli di calcolo.

CLASSE VI: Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

In queste aree l'assenza di insediamenti abitativi non va interpretata alla lettera; si ammette infatti la presenza di abitazioni occupate da personale con funzioni di custodia e per esse, allo scopo di proteggere adeguatamente le persone, si dovranno disporre eventualmente degli interventi di isolamento acustico.

VALORI LIMITE DI EMISSIONE – Leq in dB (A)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
V – aree prevalentemente industriali	65	55
VI – aree esclusivamente industriali	65	65

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE – Leq in dB (A)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (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

Il DM 16/3/98 – “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”

Il decreto indica le metodologie da adottare e la strumentazione da utilizzare per la misurazione del rumore in attuazione dell'art.3, comma 1, lettera c) della legge quadro n°447/95.

In particolare all'art.2 vengono definite le caratteristiche della strumentazione in base alle classi di precisione previste dalle norme EN; in particolare:

- il fonometro con il quale si effettuano le misure deve soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994;
- i filtri e i microfoni utilizzati devono essere conformi rispettivamente alle norme EN 61260/1995 e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094- 3/1995, EN 61094-4/1995;
- la strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura deve essere controllata con un calibratore classe 1, secondo la norma IEC 942:1988.

Gli allegati tecnici al decreto, invece definiscono le grandezze di riferimento (Tavola 1) riprendendole dal DPCM 1/3/91 e le modalità di misura del rumore nelle diverse condizioni di

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

ambiente esterno, abitativo, in caso di presenza di sorgenti stradali, ferroviarie, etc..

Per ulteriori dettagli riguardanti specifici aspetti della normativa in materia di acustica ambientale si rimanda ai testi ed agli allegati tecnici di ogni legge e decreto.

Delibera di 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”

Nelle linee guida allegate alla deliberazione, parte IV, par. 2 e successivi, viene chiarito che: “Ai sensi dell’art. 8 della legge n. 447/95 la predisposizione della documentazione di impatto acustico è obbligatoria per le opere sottoposte a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) nazionale e regionale”.

La documentazione di impatto acustico a corredo del progetto, sottoscritta anche dal tecnico competente in acustica ambientale, è costituita da una relazione tecnica e da una planimetria.

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.

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

- 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 marzo 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.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

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;

L'impianto fotovoltaico è localizzato nel Comune di Ozieri (SS) nell'area industriale della frazione di Chilivani (SS). Il punto di consegna a 36 kV si trova nel comune di Ozieri (SS) in corrispondenza della futura SE Terna.

Il sito è facilmente accessibile dalla Strada Provinciale SP1; risulta comodo quindi il raggiungimento del sito anche da mezzi pesanti, soprattutto in fase di cantiere.

L'impianto fotovoltaico è stato progettato seguendo la logica dell'uso dell'inverter di stringa, che prevede l'installazione dei vari inverter direttamente sul campo, e non concentrati in apposite cabine.

Ciascun campo fotovoltaico fa capo ad una cabina MT/BT (cabina di campo) contenente un quadro MT 36 kV che raccoglie le linee interrate a 36 kV provenienti dai sottocampi. In ogni cabina di campo è inoltre installato un trasformatore MT/BT 36kV/400V da 100 kVA e un quadro di BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari del campo stesso. Sono previste 3 cabine di campo collegate alle cabine di sottocampo secondo il seguente schema:

- Campo fotovoltaico 1:
 - Sottocampo 1-1
 - Sottocampo 1-2
 - Sottocampo 1-3
 - Sottocampo 1-4
- Campo fotovoltaico 2:
 - Sottocampo 2-1
 - Sottocampo 2-2
 - Sottocampo 2-3
 - Sottocampo 2-4
- Campo fotovoltaico 3:
 - Sottocampo 3-1
 - Sottocampo 3-2
 - Sottocampo 3-3
 - Sottocampo 3-4

Ciascun sottocampo fotovoltaico è alimentato da una cabina MT/BT (cabina di sottocampo) contenente al suo interno un quadro MT 36 kV, un trasformatore MT/BT 36 kV/800V da 2000 kVA e un quadro BT. Dal quadro BT sono alimentati gli inverter da 200 kWac dislocati in campo. Sono presenti in totale 12 cabine di sottocampo.

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

I moduli fotovoltaici, ciascuno con potenza nominale di picco pari a 700 Wp, saranno raggruppati in stringhe da 26 moduli.

Alla cabina di campo 1 sono sottese 4 cabine di sottocampo

Alla cabina di campo 2 sono sottese 4 cabine di sottocampo

Alla cabina di campo 3 sono sottese 4 cabine di sottocampo

Dai moduli fotovoltaici alle cabine inverter di ciascun sottocampo sono distribuite le linee DC in cavo interrato che collegano i moduli direttamente allo stadio di ingresso DC degli inverter.

Componenti di impianto

Strutture porta pannelli

Per struttura di sostegno di un generatore fotovoltaico, si intende un sistema costituito dall'assemblaggio di profili metallici, in grado di sostenere e ancorare al suolo una struttura raggruppante un insieme di moduli fotovoltaici, nonché di ottimizzare l'esposizione di quest'ultimi nei confronti della radiazione solare.

In particolare, nel caso in esame, i moduli fotovoltaici verranno montati su strutture di sostegno ad inseguimento automatico su un singolo asse (tracker monoassiali) che verranno ancorate al terreno mediante l'infissione di profili metallici nel terreno naturale esistente sino ad una determinata profondità, in funzione della tipologia di terreni e dell'azione del vento.

Per l'impianto in esame la distribuzione dei moduli sulle strutture di supporto sarà del tipo con i moduli affiancati secondo il lato lungo (single portrait). Le strutture di sostegno saranno distanziate, in direzione est-ovest, con un interasse le une dalle altre di 5,0 m in modo da evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco che si manifestano nelle primissime ore e nelle ultime ore della giornata.

Ogni tracker, posizionato secondo la direzione Nord-Sud, ruota intorno al proprio asse indipendentemente dagli altri, guidati dal proprio sistema di guida. La figura seguente, unitamente alle dimensioni principali del tracker, mostra le posizioni estreme: la posizione assunta all'alba, al mezzogiorno solare e al tramonto e gli intervalli di rotazione.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

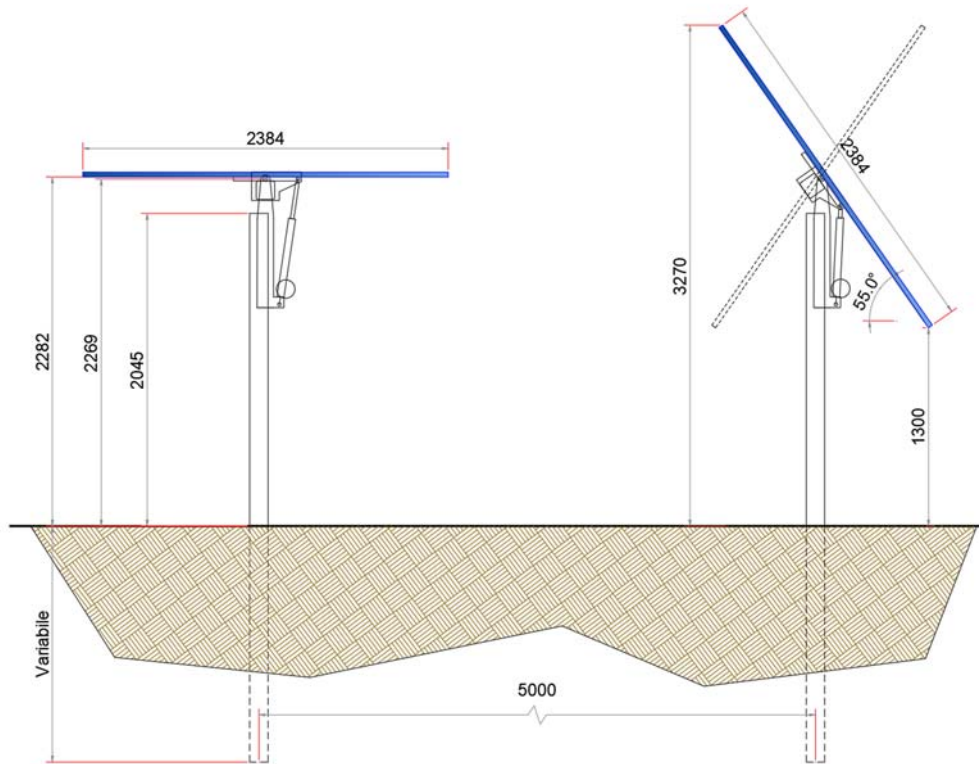


Fig. 1- Tracker - Inseguitore mono-assiale - intervalli di rotazione

Gruppo di conversione C.C./C.A.: inverter di stringa

La conversione C.C./C.A. avverrà tramite l'installazione di inverter di stringa, modello Huawei SUN2000-215KTL-H3 o similari con funzionalità in grado di sostenere la tensione di rete e contribuire alla regolazione dei relativi parametri.

Tali macchine hanno dimensioni di 1.035 x 700 x 365 mm, dal peso di circa 86 kg. Essi saranno alloggiati su apposite strutture metalliche infisse a terra o sfruttando direttamente i sostegni dei pannelli.

Di seguito si riportano le specifiche tecniche dell'inverter

- Tensione massima di ingresso da 1500V;
- 3 ingressi MPPT da 100 A ciascuno;
- Grado efficienza massima al 99,0%;
- Elevato grado di protezione esterno IP66;
- Sistema di raffreddamento Smart Air Cooling (velocità variabile)

Non sono disponibili i dati della potenza acustica.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023



Cabina di trasformazione di sottocampo

Le cabine elettriche saranno del tipo prefabbricato in c.a.v., realizzate in conformità alle vigenti normative e adatte per il contenimento delle apparecchiature MT/BT. Le cabine sono realizzate con calcestruzzo vibrato tipo C28/35 con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato.

All'interno di ciascuna cabina trova posto un trasformatore MT/BT da 2000 kVA per l'alimentazione dei sottocampi fotovoltaici. I trasformatori dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Potenza nominale	2000 KVA
Tensione nominale Vn ₁ /Vn ₂	36000/800 V
Collegamento	Dyn11
Tensione di cortocircuito [%]	8
Isolamento	resina

Nelle specifiche non è presente il rumore generato dal trasformatore, si assume come potenza acustica quella di un trasformatore equivalente e cioè L_{wA}=70 dB.

Cabina di trasformazione di campo

Anche le cabine elettriche di campo saranno del tipo prefabbricato in c.a.v., realizzate in conformità alle vigenti normative e adatte per il contenimento delle apparecchiature MT/BT. Le cabine sono realizzate con calcestruzzo vibrato tipo C28/35 con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato.

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

All'interno di ciascuna cabina, oltre i quadri MT e BT trova posto un trasformatore MT/BT da 100 kVA per la interconnessione dei sottocampi fotovoltaici. I trasformatori dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Il trasformatore dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Potenza nominale	100 kVA
Tensione nominale Vn ₁ /Vn ₂	15000/400 V
Collegamento	Dyn11
Tensione di cortocircuito [%]	Vcc 6
Isolamento	resina

Nelle specifiche non è presente il rumore generato dal trasformatore, si assume come potenza acustica quella di un trasformatore equivalente e cioè L_{wA}=51 dB.

Dato che il trasformatore si trova all'interno della cabina elettrica in CAV, ipotizzando per questa un potere fonoisolante di 25 db, la potenza sonora prodotta dal trasformatore irradiata all'esterno della cabina può essere assunta pari a 26 dB.

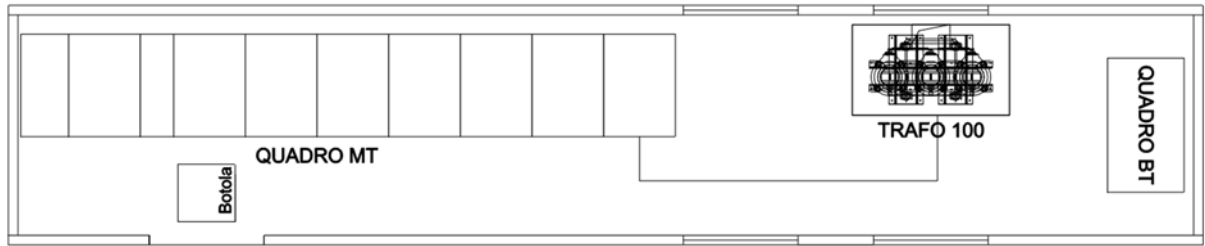
Già a una distanza di 1 m dalla cabina la pressione sonora rilevabile risulta pari a circa 10 dB valore del tutto trascurabile ai fini della valutazione di impatto acustico per il presente studio.

B) Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;

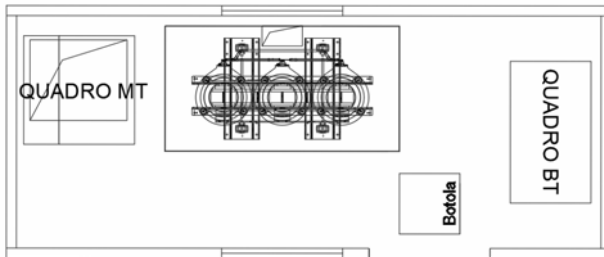
L'impianto fotovoltaico è, come abbiamo visto in precedenza, costituito da componenti installati in ambiente esterno, gli unici locali presenti nell'impianto sono rappresentati dagli ambienti della cabina di partenza, di campo e di sottocampo tutte del tipo prefabbricato in di C.A.V., spessore pareti 10 cm con portine in vetroresina adibite ad ospitare i quadri di elettrici, la cella misure e i trasformatori. Per le cabine prefabbricate in C.A.V. non disponendo delle specifiche tecniche specifiche si assume come isolamento acustico il valore di a 25 dB.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

Cabina di campo



Cabina di sottocampo



	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

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);


Nell'impianto sono presenti:

- n. 99 inverter di stringa
- n. 12 cabine di trasformazione in CAV di sottocampo
- n. 3 cabine in CAV di campo
- n. 1 cabine in CAV partenze linea

Per quanto già detto le uniche apparecchiature rumorose sono rappresentate dagli inverter distribuiti in campo. Di seguito si riportano le emissioni acustiche estrapolati dalle schede tecniche di tipologie dei componenti reperibili sul mercato (inverter) e con caratteristiche conformi alle esigenze del progetto.

In questa fase progettuale non è possibile definire con precisione i macchinari che verranno impiegati, in ogni caso le emissioni riportate nel seguito e utilizzate per caratterizzare le sorgenti acustiche inserite nel modello previsionale sono da considerarsi rappresentative delle emissioni tipiche degli impianti di cui si prevede l'installazione.

Di seguito si riporta l'indicazione del livello di potenza sonora emesso da tipologie di apparato e utilizzate come potenza sonora per il modello previsionale.

TIPO DI MACCHINARIO	FOTO	POTENZA SONORA Lwa (A)
inverter di stringa, modello Huawei SUN2000-215KTL-H3		85,0 dB

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

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;

L'attività dell'impianto è strettamente connessa alla presenza di radiazione solare e di conseguenza il suo orario dipenderà dal periodo dell'anno e dalle condizioni meteorologiche.

Il funzionamento delle sorgenti di rumore (inverter) sarà legato all'effettiva attività dei pannelli e, pertanto, l'emissione acustica degli inverter avverrà esclusivamente nel periodo diurno (funzionamento delle ventole per il raffreddamento degli apparecchi).

L'attività opera tutto l'anno non ha quindi carattere stagionale.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

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.

Il comune direttamente interessato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico è il Comune di Ozieri località Chilivani.

Da quanto risulta dalla documentazione presente nel sito ufficiale del comune interessato risulta che il comune di Ozieri ha adottato definitivamente in Piano di Classificazione Acustica con la delibera Delibera n.7 del 22.03.2022.

Di seguito si riporta lo stralcio del piano di classificazione acustica del comune di Ozieri e della porzione di territorio in cui ricade l'impianto fotovoltaico.

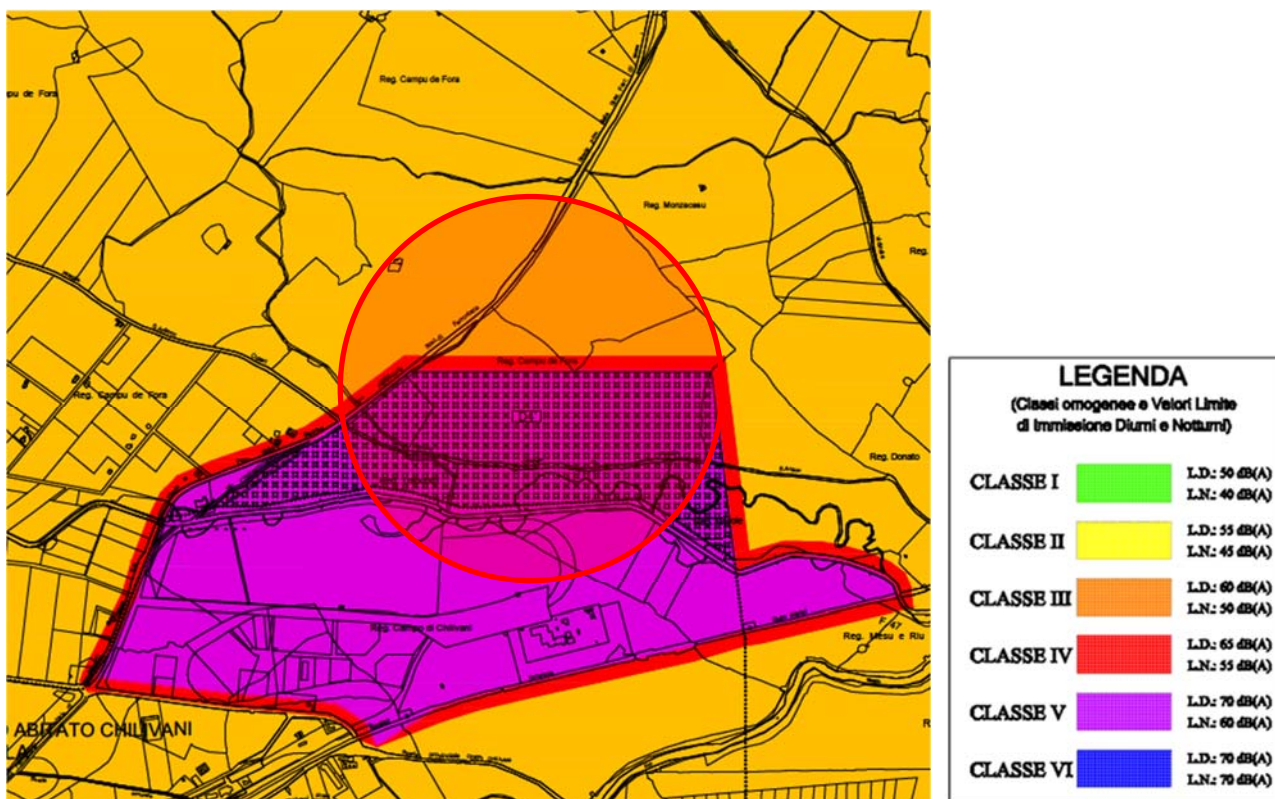


Figura 1 stralcio del piano di classificazione acustica del Comune di Ozieri.

Limiti assoluti di emissione ed immissione sonora

Dalla analisi della figura sopra riportata si può constatare che l'impianto fotovoltaico ricade in classe acustica V, così come il ricevitore individuato sul territorio. E' importante sottolineare che i lavori per l'installazione della linea elettrica interrata per la connessione dell'impianto alla stazione terna avvengono lungo le strade SP 63 e SP 1 che ricadono per la maggior parte del

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

percorso in classe acustica III. Pertanto saranno da prendere in considerazione i seguenti limiti normativi sia per la fase di esercizio che per quella di cantiere:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III aree di tipo misto	55	45
V aree prevalentemente industriali	65	55

Tabella 1 Valori limite di emissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III aree di tipo misto	60	50
V aree prevalentemente industriali	70	60

Tabella 2 Valori limite di immissione

Limite differenziale di immissione sonora

Le sorgenti sonore di tipo fisso, come le apparecchiature dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente studio, devono rispettare il cosiddetto "criterio differenziale" di immissione sonora all'interno degli ambienti abitativi per il periodo diurno (limite di +5dB) e per il periodo notturno (limite di +3dB) sia a finestre aperte che a finestre chiuse.

La verifica del criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto 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.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

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;

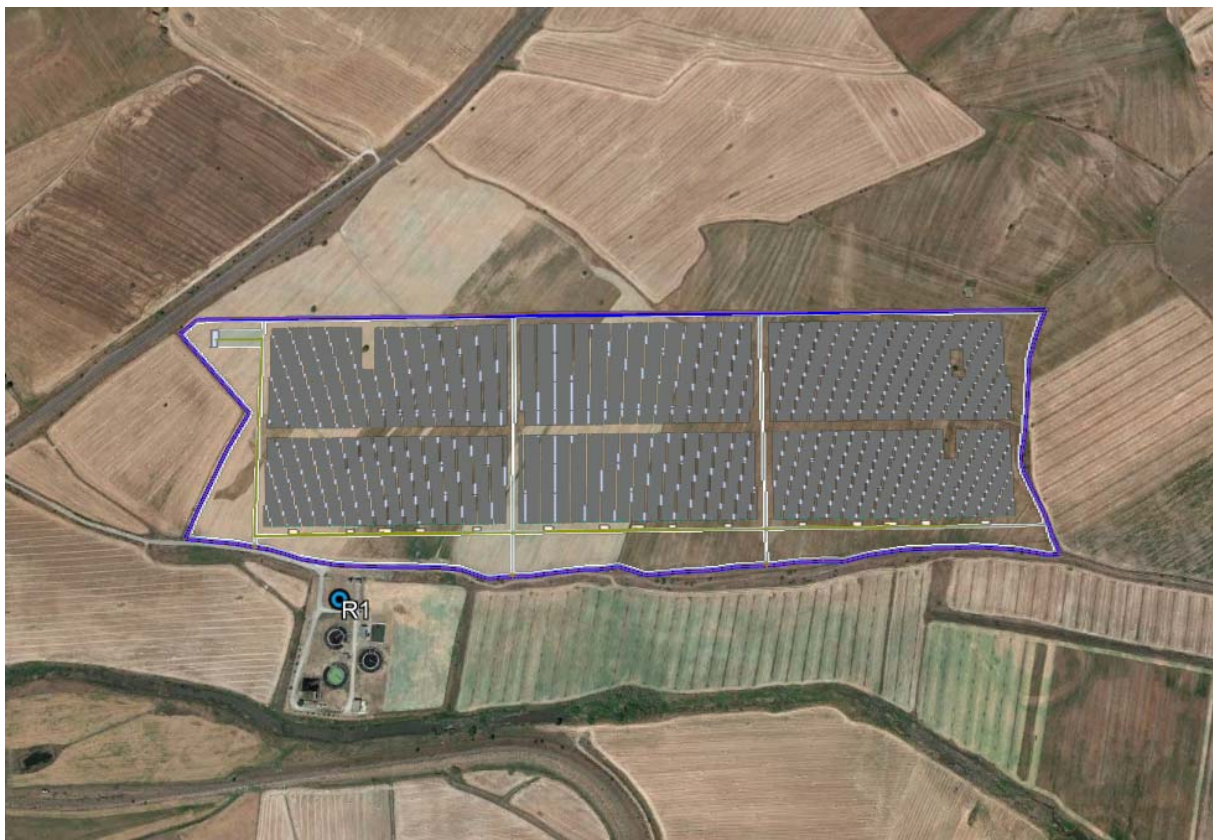


Figura 2 individuazione dei ricettori all'interno dell'area di influenza.

L'impianto è ubicato nella zona di espansione nord del nucleo industriale di Chilivani a nord dell'impianto di depurazione del consorzio industriale. Sono presenti diverse aziende industriali contornate da lotti attualmente utilizzati per le coltivazioni agricole, diversi edifici utilizzati come abitazioni sparse nell'agro, diversi edifici rurali non abitabili dedicati al deposito di attrezzi agricoli e scorte per i fondi e a circa 1,4 km è presente la scuola media "Chilivani".

Ai fini di censire tutti i ricettori presenti all'interno del buffer dei 300 m dall'impianto (il buffer di 300 m rappresenta l'area di influenza dell'impianto fotovoltaico, cioè l'area dove l'esercizio dell'impianto fotovoltaico potrebbe determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione ante operam) e di verificare la destinazione d'uso degli stessi (es. uso residenziale o uso per attività industriale), sono state effettuate delle ricognizioni, sia "in situ", sia tramite le ortofoto disponibili, e poste alla base delle ulteriori analisi sviluppate nella presente relazione.

L'unico fabbricato presente nel buffer di influenza dell'impianto fotovoltaico è rappresentato

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

dell'edificio uffici dell'impianto di depurazione posto a sud dell'impianto fotovoltaico ad una distanza di circa 110 m dal perimetro.


n. id.	Foto	Coordinate UTM ED50 (m) ed estremi catastali		Descrizione
		E	N	
R1		8°56'48.49"	40°37'17.24"	Edificio di appoggio impianto depurazione
		Comune di Ozieri <i>Foglio 40</i> <i>Paricelle: 162</i> <i>Categoria catastale: E/9</i>		Distanza del ricettore dalla recinzione dell'impianto pari a circa 110 m

Tabella 4 Ricettori ricadenti all'interno dell'area di influenza dell'impianto fotovoltaico e utilizzati per le verifiche di legge

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

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 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico);

Per clima acustico si intendono le condizioni sonore esistenti in una determinata porzione di territorio, derivanti dall'insieme di tutte le sorgenti sonore naturali e antropiche.

Il clima acustico della zona è determinato in maniera preponderante dal rumore prodotto dalle attività presenti nell'area industriale e dal traffico veicolare delle strade provinciali.

Al fine della valutazione dei valori di immissione assoluta e differenziale verranno utilizzate le misure rilevate in prossimità di un ricettore identificato nei punti precedenti.

Procedura di acquisizione delle misure

Acquisizione informazioni di carattere generale: prima dell'inizio delle misure, sono state acquisite tutte le informazioni che potevano condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Sono stati rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine. Sono state individuate ed indicate le maggiori sorgenti, la variabilità della loro emissione sonora, la presenza di eventuali componenti tonali e/o impulsive e/o di bassa frequenza.

Condizioni atmosferiche: le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento era inferiore a 5 m/s. Il microfono era munito di cuffia antivento. La catena di misura era dunque compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui sono state effettuate le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804-1994.

Misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento ($L_{Aeq,TR}$): la metodologia di misura rileva valori di ($L_{Aeq,TR}$) rappresentativi del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell'emissione sonora. La misura sarà arrotondata a 0,5 dB.

Il microfono è stato montato su apposito sostegno e gli operatori si sono posti alla distanza non inferiore a 3 m dal microfono stesso. L'altezza del microfono sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, è scelto in accordo con la reale e/o ipotizzata posizione del ricettore, ovvero ad un'altezza pari a 1,6 +/- 0,1 metri.

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

Il giorno 7 marzo 2023 sono state effettuate due misure fonometriche in prossimità del ricettore R01 (per la verifica dei parametri acustici in fase di esercizio dell'impianto e in fase di cantiere) e della scuola media di Chilivani (ricettore in fase di cantiere).



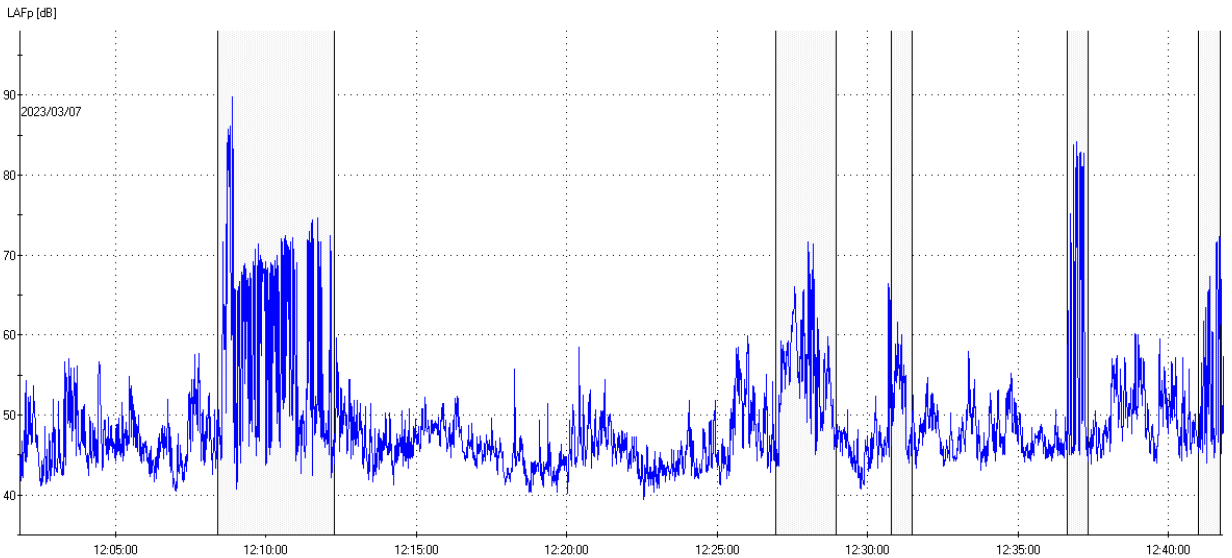
L'indagine fonometrica ha riguardato un intervallo giornaliero, sufficientemente rappresentativo del periodo di riferimento diurno, con giornate caratterizzate da assenza di pioggia, velocità del vento inferiore a 5 m/s, e condizioni al contorno ordinarie, caratterizzate dalla normale attività antropica del luogo della misura. Il tempo di osservazione ha avuto una durata complessiva di circa 3 ore e ogni rilevamento fonometrico si è protratto per circa quaranta minuti.

La misurazione in prossimità dei ricettori è stata eseguita nel solo periodo diurno di funzionamento dell'impianto.

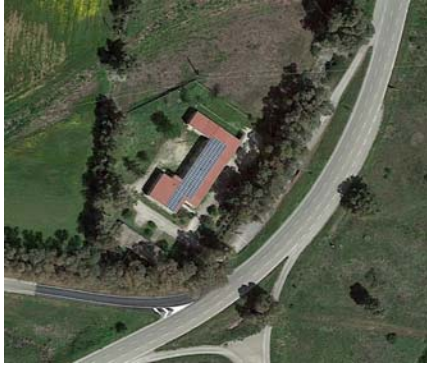

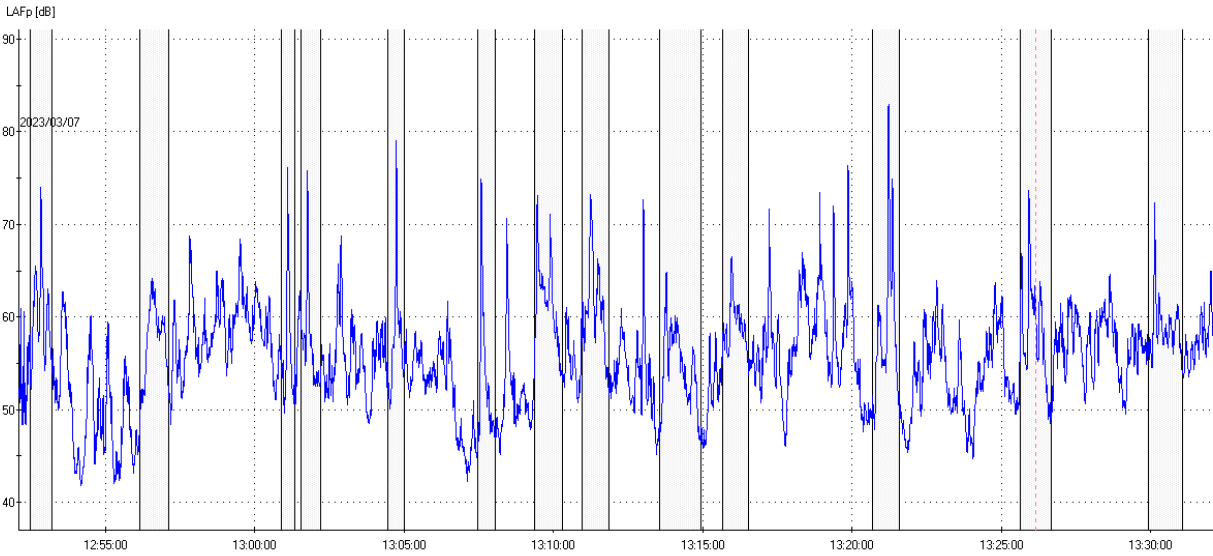
E' riportata nel seguente prospetto la caratteristica della misurazione effettuate durante la campagna di misura per il ricettore individuato.

ID misura:	001 – Misura rumore residuo diurno
------------	------------------------------------

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

Luogo:	Ricettore R01
	
Data e ora rilevamento:	07/03/2023 – h. 12:01
Tempo di riferimento (TR)	Diurno (06:00 – 22:00)
Tempo di osservazione (TO)	Tre ore
Tempo di misura (TM)	12:01 - 12:41
Condizioni atmosferiche:	Assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; velocità del vento inferiore a 4.5 m/s.
Tracciato del livello di pressione sonora con mascheramento passaggio veicoli e abbaio cani in prossimità del microfono	
	
LAeq = 49,0 dB L90 = 43,0 dB	NOTE: Rumore prevalente attività del depuratore

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

ID misura:	002 – Misura rumore residuo diurno	
Luogo:	Scuola Media Chilivani	
		
Data e ora rilevamento:	07/03/2023 – h. 12:52	
Tempo di riferimento (TR)	Diurno (06:00 – 22:00)	
Tempo di osservazione (TO)	Tre ore	
Tempo di misura (TM)	12:52 - 13:32	
Condizioni atmosferiche:	Assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; velocità del vento inferiore a 4.5 m/s.	
Tracciato del livello di pressione sonora con mascheramento passaggio veicoli		
		
L _{Aeq} = 57,5 dB	NOTE: Rumore prevalente traffico stradale	
L ₉₀ = 47,5 dB		

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

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;

Lo studio previsionale viene sviluppato ricreando in un modello matematico al computer lo scenario tridimensionale dell'area in oggetto inserendovi la morfologia del terreno, i ricettori e le sorgenti sonore.

Il modello matematico permette di eseguire calcoli di previsione per i diversi scenari operativi e di giungere, quindi, alla quantificazione previsionale dei livelli sonori.

La tecnica che si applica è quella della creazione di un modello 3D della porzione di territorio in esame e le zone limitrofe interessate dell'attività in progetto. In tale ambito si individuano i ricettori di riferimento, ovvero il primo fronte di edifici che si affacciano verso l'area di prevista installazione dei macchinari rumorosi. Su tale territorio vengono inserite le sorgenti sonore presenti nell'attività con potenza e caratteristiche definite da macchinari simili o equivalenti.

Il calcolo acustico della propagazione del rumore in funzione della distanza tra sorgente e ricettori ed in generale su tutto il territorio interessato viene eseguito per mezzo degli algoritmi di calcolo informatizzato ed in particolare grazie alla metodologia indicata dalla norma ISO 9613-2 con tecnica di ray-tracing.

In particolare gli inverter sono stati simulati come una sorgente puntiforme omnidirezionale posizionata al centro del macchinario ad un'altezza di circa 1 m. Le potenze delle sorgenti puntiformi verranno poste pari alla massima potenza prodotta dall'inverter (massima potenza prodotta pari a 85,0 dB).

Il modello considera come situazione meteorologica base, quella "sottovento", cioè in condizioni favorevoli alla propagazione del suono.

Le stesse approssimazioni valgono anche per condizioni di moderata inversione termica, come durante una notte senza vento con cielo sereno.

Nel modello per il calcolo previsionale sono stati assunti un coefficiente di assorbimento del terreno $G=0,5$ e un coefficiente di assorbimento degli edifici $G=0$, mentre come condizioni meteorologiche sono state assunte una temperatura di 15°C e un'umidità dell'80%

Il calcolo acustico della propagazione del rumore in funzione della distanza tra sorgente e ricettori ed in generale su tutto il territorio interessato viene eseguito per mezzo degli algoritmi di calcolo informatizzato ed in particolare alla metodologia indicata dalla norma ISO 9613-2 con tecnica di ray-tracing.

Di seguito si riportano le curve isofonica e il valore del rumore calcolato dal software in

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

prossimità del ricevitore valutato ad un'altezza di 1,5 m dal piano di campagna.

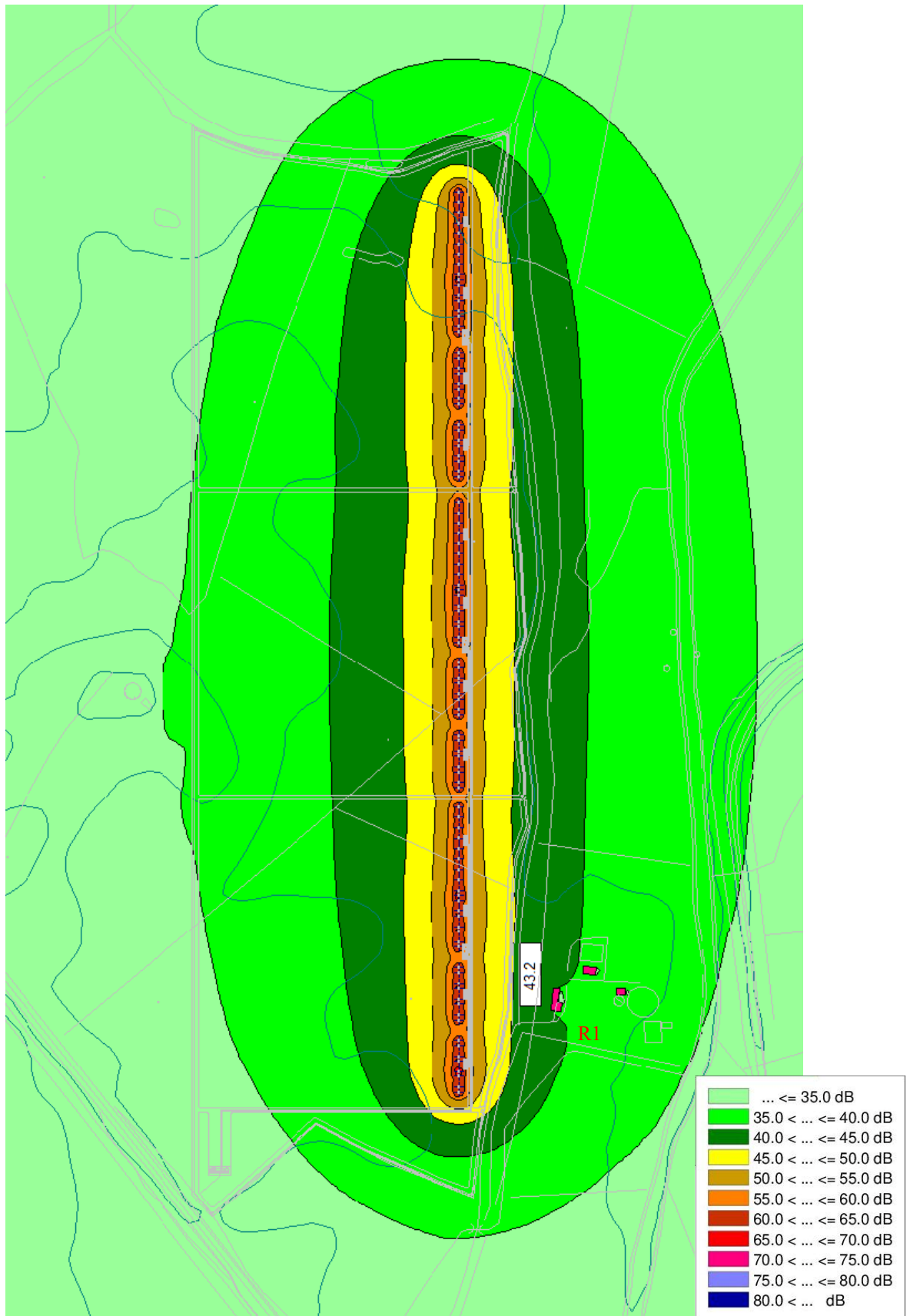


Figura 3 Isofoniche del rumore generato dall'impianto fotovoltaico in fase di esercizio

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

Analisi acustica: previsioni sulle future emissioni ed immissioni sonore e verifica degli impatti

Dall'analisi delle simulazioni appare chiaro che i ricettori che subiscono un impatto rilevante, dal rumore generato dalle macchine dell'impianto fotovoltaico, sono esclusivamente i ricettori ricadenti dentro il buffer dei 300 m dalle apparecchiature rumorose. Gli altri ricettori presenti nell'area si trovano tutti a distanze considerevoli e tali da supporre che il rumore si possa ritenere trascurabile.

Si riportano per maggior chiarezza le definizioni dei descrittori acustici che verranno utilizzati per la verifica dei parametri limite di legge.

Il livello di emissione **Lem** è il livello di pressione sonora equivalente ponderato A, dovuto alla sorgente specifica di rumore. Come livello di emissione delle sorgenti sonore viene utilizzato il valore di rumore valutato tramite il software in prossimità dei ricettori.

Il livello di rumore residuo **LR** è livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, che si rileva quando si escludono la sorgente disturbante ed il contributo degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore di rumore presente nella zona. Come rumore residuo verrà considerato il Livello continuo equivalente ponderato "A" Leq(A) misurato in prossimità dei ricettori.

Il livello di rumore ambientale **LA** è il livello equivalente di pressione sonora equivalente ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e in un dato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle sorgenti disturbanti con esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale presente nella zona. Nello specifico il livello di rumore ambientale LA è la somma energetica tra il livello di emissione Lem e il rumore residuo LR.

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

Il livello differenziale di immissione riportato nella tabella successiva è stato stimato in esterno ai ricettori mediante differenza aritmetica tra il livello di rumore ambientale LA calcolato come al punto precedente, e il livello di rumore residuo misurato LR

$$LD = (LA - LR)$$

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

La verifica del criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto 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.

I valori limite differenziali di immissione si verificano all'interno degli ambienti abitativi, cioè in ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane (esempi di ambienti abitativi sono abitazioni, uffici, attività commerciali, attività artigianali ecc.).

Ricettore n°	Abitativo [si]/[no]	Periodo di presenza persona [diurno]/[notturno]	CLASSIFICAZIONE E LIMITI DEL TERRITORIO COMUNALE				FASE ANTE OPERAM				FASE DI ESERCIZIO				VERIFICA DEI VALORI LIMITE					
			Valori limite di emissione Laeq,TR [dB(A)]		Valori limite assoluti di immissione Laeq,TR [dB(A)]		Livello di rumore residuo LR [dB(A)]		Livello di emissione Lem Leq,TR [dB(A)]		Livello di rumore ambientale LA Leq,TR [dB(A)]		Livello di rumore differenziale LA-LR [dB(A)]		Livello emissione Leq,TR [dB(A)]		Livello assoluto di immissione Laeq,TR [dB(A)]		Livello differenziale di immissione [dB(A)]	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
R01	si	diurno	65	55	70	60	48,9	non misurato	43,2	//	49,9	//	non applicabile	Verificato	//	Verificato	//	Verificato	//	

Non abitativo=ricettore non abitativo; ambiente interno ad un edificio non destinato alla permanenza di persone o di comunità
 Non applicabile= criterio differenziale non è applicabile in quanto il rumore misurato è da ritenersi trascurabile
 // = verifica livello differenziale non richiesta perché il ricettore non è abitativo
 - = verifica non richiesta perché nel ricettore non vi è presenza di persone nel periodo notturno

Tabella 5 Verifica degli impatti acustici in fase di esercizio

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

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;

Poiché l'attività non comporta presenza di personale, tranne che in casi di manutenzione programmata, non è previsto un incremento del traffico veicolare indotto rispetto a quello già presente nella zona.

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;

Non sono previste opere di mitigazione acustica in quanto i valori di rispetto dei limiti di emissione (valutati in prossimità dei ricettori) e di immissione prodotti dall'impianto rientrano in quelli previsti nelle classi acustiche in cui ricadono i ricettori, tuttavia qualora si dovesse rilevare in corso di funzionamento dell'attività, un leggero superamento dei limiti si potrà ricorrere ad una schermatura dei macchinari descritti tramite pareti perimetrali costituite da pannelli fonoassorbenti.

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;

Analisi acustica della fase di cantiere per la costruzione delle opere in progetto

L'installazione dell'impianto determinerà inevitabilmente degli impatti sulla componente rumore connessi all'impiego di macchinari intrinsecamente rumorosi le attività rumorose saranno le lavorazioni del progetto civile, le lavorazioni elettriche produrranno invece del rumore del tutto trascurabile.

La rumorosità è strettamente connessa alle tipologie di macchinari che verranno impiegati e alle scelte operative delle imprese che realizzeranno l'opera, pertanto una valutazione di dettaglio degli impatti potrà essere effettuata solo in presenza di un progetto esecutivo della cantieristica, in ogni caso alcune indicazioni di massima possono essere ottenute dall'analisi della letteratura tecnica di settore.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

L'area interessata dal presente progetto, si trova all'interno del consorzio industriale Chilivani a nord del depuratore consortile. Le opere previste dal progetto sono sostanzialmente le opere civili ed elettriche per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e la realizzazione della linea elettrica interrata che interconnette l'impianto alla stazione TERNA di futura realizzazione.

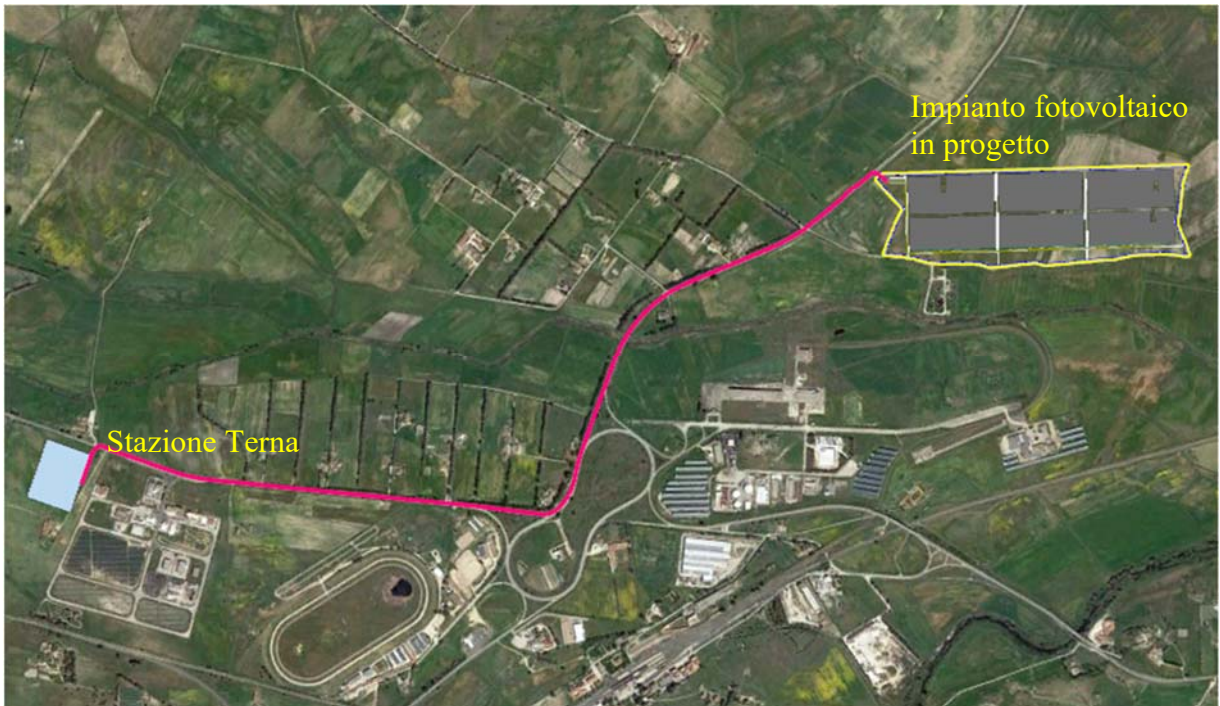


Fig. 4 Area di ubicazione dell'aerogeneratore.

Le opere civili relative all'impianto fotovoltaico sono finalizzate a:

- Realizzazione del piano per la posa dei traker di supporto dei pannelli fotovoltaici;
- Realizzazione delle piste interne al sito di installazione;
- Realizzazione della recinzione del sito;
- Infissione dei pali per la posa dei pannelli
- Montaggio dei traker per il supporto dei pannelli con installazione degli stessi
- Realizzazione di trincee per cavidotti interrati;
- Realizzazione delle fondazioni per la posa degli skid
- Realizzazione dei getti di fondazione degli skid
- Realizzazione di una cabina elettrica per la connessione alla RTN;

Orari di operatività del cantiere

Gli orari di lavoro che si registrano durante la fase di cantiere sono tipicamente la mattina dalle 7.30 -13.00 e il pomeriggio dalle 14.00-16.30. Non si effettua nessuna lavorazione durante il periodo notturno.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

Traffico esterno alle aree di cantiere indotto dal cantiere

La strada esterna al sito interessata dal traffico veicolare di cantiere sono la SP 1 e la SP 63. In queste strade, soprattutto nelle ore di apertura del cantiere, è presente un traffico piuttosto sostenuto, quindi l'incremento al traffico veicolare già presente, visti i bassi volumi di traffico del cantiere, risulta del tutto trascurabile

Lavorazioni della fase di cantiere

Di seguito vengono descritte le fasi di cantiere necessarie per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

Realizzazione del piano per la posa dei traker di supporto dei pannelli fotovoltaici

La prima fase lavorativa è costituita dalla realizzazione del piano di posa che consiste nel livellamento del terreno dalle asperità superficiali al fine di rendere agevoli le lavorazioni successive. Il livellamento verrà eseguito attraverso l'uso di appropriate macchine operatrici come ad esempio le pale gommate. Tale lavorazione interesserà solo lo strato superficiale del terreno per una profondità massima di 20-30 cm, al fine di ottenere una superficie il più possibile regolare nel rispetto dell'andamento naturale del terreno che presenta solo una leggera acclività.

Il rumore generato dall'attività lavorativa è riportato nella seguente tabella:

LAVORAZIONE - Preparazione area lavoro				
Descrizione dei macchinari che partecipano alla lavorazione	ore lavoraz.	Lw dBA	Incid.% sul LW,8h	Contributo al LW,8h
Terna gommata con pala	8	102,0	76,1	102,0
Autocarro	2	103,0	23,9	97,0
			LW,8h =	102,2

Realizzazione della recinzione del sito

La costruzione della recinzione delle aree che ospiteranno i pannelli è necessaria per delimitare i campi fotovoltaici e separarli dagli altri spazi costituiti principalmente dalle strade e dalle fasce di verde. Le lavorazioni per la realizzazione della recinzione sono le seguenti:

- infissione dei pali in legno o metallo lungo tutti i perimetri interessati,
- posa di recinzione con rete metallica con ingressi dotati di cancelli metallici,
- posa pali per impianto di illuminazione e di videosorveglianza.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

Il rumore generato dall'attività lavorativa è riportato nella seguente tabella:

LAVORAZIONE - Infissione pali				
Descrizione dei macchinari che partecipano alla lavorazione	ore lavoraz.	Lw dBA	Incid.% sul LW,8h	Contributo al LW,8h
Battipalo	6	113,0	96,8	111,8
Autocarro	2	103,0	3,2	97,0
			LW,8h =	111,9

Infissione dei pali dei traker per la posa dei pannelli

L'infissione nel terreno dei supporti su cui andranno appoggiati, con idoneo ancoraggio, i telai metallici di sostegno dei moduli avverrà tramite battitura con apposita macchina battipalo. La potenza sonora generata dalla lavorazione è riportata nella tabella sottostante.

LAVORAZIONE - Infissione pali				
Descrizione dei macchinari che partecipano alla lavorazione	ore lavoraz.	Lw dBA	Incid.% sul LW,8h	Contributo al LW,8h
Battipalo	6	113,0	96,8	111,8
Autocarro	2	103,0	3,2	97,0
			LW,8h =	111,9

Montaggio telai metallici di supporto e dei moduli fotovoltaici

Con l'utilizzo di idonei attrezzi manuali, nonché con l'ausilio di macchine semoventi per il trasporto del materiale metallico si provvederà al montaggio dei supporti, costituiti da telai metallici, su cui andranno ancorati i moduli. Questa lavorazione genera rumore in prossimità dei ricettori del tutto trascurabile.

Realizzazione di trincee per cavidotti interrati

Per la posa delle condotte in cui saranno posti i cavi per la bassa, la media e i cavi dati verranno eseguite delle trincee di opportune dimensioni che verranno ricoperte successivamente alla posa dei cavi. I macchinari previsti sono l'escavatore per la realizzazione

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

della trincea e la terna gommata e il compattatore per il successivo riempimento.

LAVORAZIONE - Realizzazione cavidotti elettrici				
Descrizione dei macchinari che partecipano alla lavorazione	ore lavoraz.	Lw dBA	Incid.% sul LW,8h	Contributo al LW,8h
Escavatore	4	108,0	26,6	105,0
Terna gommata con pala	2	105,0	6,7	99,0
Compattatore	2	115,0	66,7	109,0
			LW,8h =	110,7

Realizzazione delle piste interne al sito di installazione

La realizzazione delle piste interne avverrà tramite eliminazione delle erbe infestanti e piante cespugliose la realizzazione del fondo stradale con l'uso di ruspa o terna e con la creazione di un eventuale piccolo cassonetto in ghiaia di varia granulometria, adeguatamente compattata tramite rullo compressore.

Si prevede l'utilizzo di macchine operatrici quali escavatori tipo terna, autocarri, grader e rullo compressore.

LAVORAZIONE - Realizzazione viabilità interna				
Descrizione dei macchinari che partecipano alla lavorazione	ore lavoraz.	Lw dBA	Incid.% sul LW,8h	Contributo al LW,8h
Terna gommata con pala	8	102,0	25,0	102,0
Rullo compressore	2	112,0	62,5	106,0
Grader	2	105,0	12,5	99,0
			LW,8h =	106,3

Realizzazione delle fondazioni e dei getti per la posa degli skid

La cabina prefabbricata arriverà in situ già predisposta dei componenti interni e poggerà su fondamenta costituite da plinti di cemento armato opportunamente dimensionati e realizzate in opera. Di seguito si riportano i valori della potenza sonora delle lavorazioni maggiormente rumorose per la realizzazione delle fondazioni.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

LAVORAZIONE - Scavo di fondazione				
Descrizione dei macchinari che partecipano alla lavorazione	ore lavoraz.	Lw dBA	Incid.% sul LW,8h	Contributo al LW,8h
escavatore	8	108,0	94,1	108,0
pala gommata	2	102,0	5,9	96,0
			LW,8h =	107,3

LAVORAZIONE - Getto di fondazione				
Descrizione dei macchinari che partecipano alla lavorazione	ore lavoraz.	Lw dBA	Incid.% sul LW,8h	Contributo al LW,8h
autopompa CLS	8	109,0	36,4	109,0
Autobetoniere	7	112,0	63,6	111,4
			LW,8h =	110,7

Realizzazione cavidotto elettrico per l'interconnessione dell'impianto alla stazione TERNA

Le lavorazioni di questa fase sono essenzialmente l'eventuale taglio dell'asfalto, lo scavo la posa del cavo e la ricopertura delle trincee che ospiteranno i cavi elettrici. Si ipotizza che tutte le terre di scavo verranno utilizzate per la ricopertura delle trincee.

LAVORAZIONE - Realizzazione cavidotti elettrici su strada asfaltata				
Descrizione dei macchinari che partecipano alla lavorazione	ore lavoraz.	Lw dBA	Incid.% sul LW,8h	Contributo al LW,8h
Escavatore	4	108,0	22,8	105,0
sega semovente	0,5	118,0	28,5	106,0
Terna gommata con pala	2	105,0	5,7	99,0
Compattatore	1,5	115,0	42,9	107,7
			LW,8h =	111,4

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

Modellizzazione acustica delle lavorazioni

Sulla base della cartografia disponibile, di fotografie aeree, dei dati acustici acquisiti presso i siti di indagine e secondo le indicazioni progettuali di riferimento è stato realizzato un modello acustico dell'area di studio. Il modello tridimensionale digitalizzato del territorio è stato predisposto per mezzo del software Cadna-A utilizzando la norma di calcolo acustico ISO 9613-2.

Sono stati realizzati dei **modelli previsionali** relativi alla lavorazione di infissione dei pali per la realizzazione dei traker, (fase risulta quella più rumorosa e duratura nel tempo tra tutte le fasi lavorative previste per l'esecuzione dell'impianto fotovoltaico) e per la posa del cavidotto dalla cabina di raccolta dell'impianto fino alla stazione TERNA di futura realizzazione da realizzarsi lungo la strada provinciale.

Come modello per le lavorazioni che si svolgono nell'area dell'impianto viene utilizzata una sorgente areale equivalente, mentre per la realizzazione del cavidotto elettrico viene utilizzata una sorgente lineare equivalente. La potenza assegnata alle sorgenti areali e lineari è pari alla somma delle potenze sonore dei macchinari che partecipano alla lavorazione, pesata rispetto alle ore di utilizzo del macchinario stesso nell'arco delle 8 ore lavorative.

Le isofoniche delle simulazioni previsionali del rumore nelle fasi di cantiere vengono riportate nel seguito.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

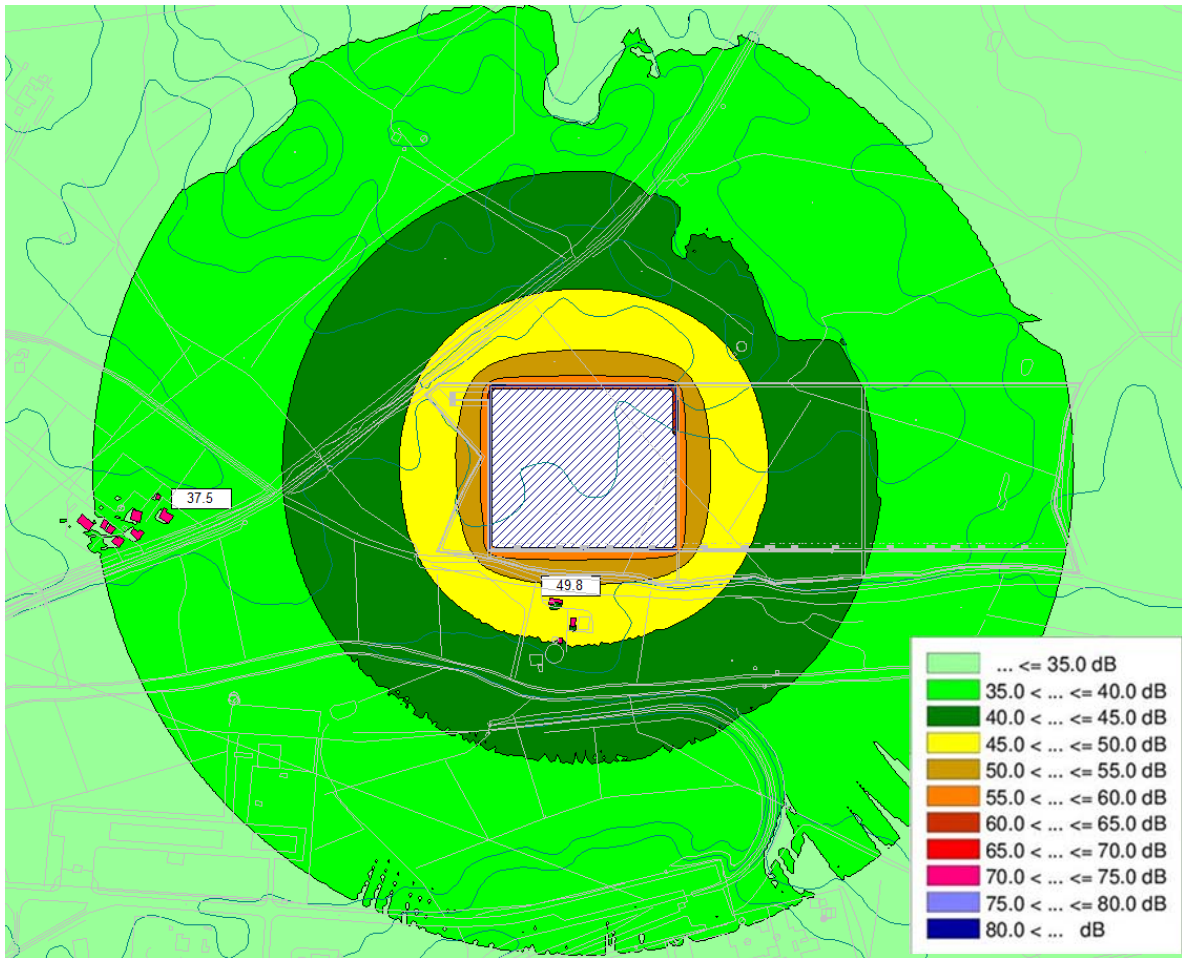


Figura 5 Isofoniche del rumore generato dall'infissione dei pali per la realizzazione dei traker

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023



Figura 6 immagine satellitare scuola media Chilivani tratta da Google Earth

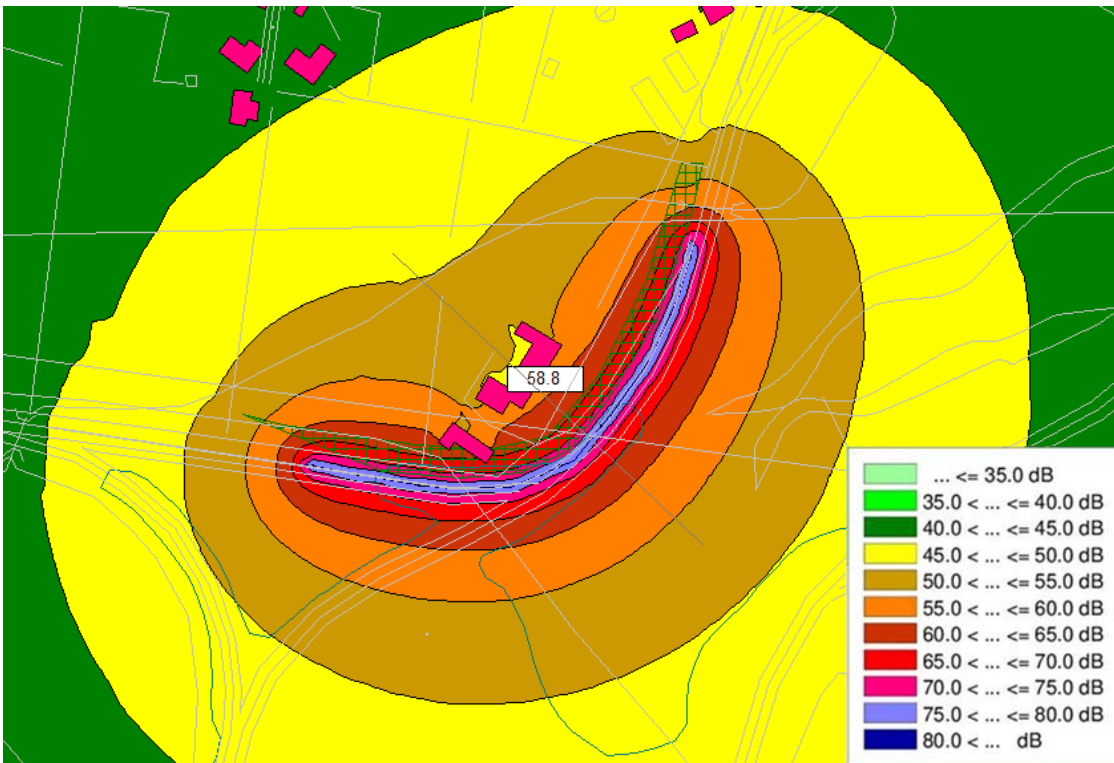


Figura 7 Isofoniche del rumore generato dalla posa della linea MT 36 kV interrata

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

Verifica dei limiti di legge

Si riportano per maggior chiarezza le definizioni dei descrittori che verranno utilizzati per la verifica dei parametri limite di legge.

Il livello di emissione **L_{em}** è il livello di pressione sonora equivalente ponderato A, dovuto alla sorgente specifica di rumore. Nel nostro caso **come livello di emissione delle sorgenti sonore viene utilizzato il valore di rumore valutato tramite il software in prossimità dei ricettori rimodulato in tutto il tempo di riferimento.**

$$L_{em,TR} = L_{software} + 10 \log \left\{ \frac{T_{sorgente}}{TR} \right\}$$

Il livello di rumore residuo **LR** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, che si rileva quando si escludono la sorgente disturbante ed il contributo degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore di rumore presente nella zona. In questa valutazione **il rumore residuo è il LAeq,TR misurato in prossimità dei ricettori.**

Il livello di rumore ambientale **LA** è il livello equivalente di pressione sonora equivalente ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e in un dato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle sorgenti disturbanti con esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale presente nella zona.

Il livello di **rumore ambientale LA nel tempo di riferimento TR** è la **somma energetica tra il rumore ambientale LA nel tempo di attivazione della sorgente (T_{sorgente}) e il rumore residuo LR nel tempo (TR-T_{sorgente}).** Esso si ricava con la seguente formula:

$$L_{A,TR} = 10 \log \left\{ \frac{1}{TR} \left[T_{sorgente} 10^{\frac{LA}{10}} + (TR - T_{sorgente}) 10^{\frac{LR}{10}} \right] \right\}$$

Il **Livello differenziale di rumore (LD)** è dato dalla differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR)

$$LD = (LA - LR)$$

La verifica del criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto 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;

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

-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.

Per quanto sopra detto, in base alle prescrizioni riportate nel regolamento acustico comunale, per le attività di cantiere varrà esclusa la verifica del livello di immissione differenziale.

Ricettore n°	Categoria catastale	DESCRIZIONE ATTIVITA' DI CANTIERE	COMUNE	RICETTORE SENSIBILE	VALORI LIMITE PER I CANTIERI		FASE ANTE OPERAM	FASE DI CANTIERE	CONFRONTO CON I VALORI LIMITE	
					Valori limite assoluti di immissione Laeq, TR [dB(A)]		Livello di rumore residuo LR [dB(A)]	valore di rumore stimato dal software	Valori del livello assoluto di immissione Laeq, TR [dB(A)]	Valori del livello assoluto di immissione Laeq, TR [dB(A)]
					Ricettore sensibile (6.00 - 22.00)	Altri ricettori (22.00 - 6.00)				
R1	E/10	Infissione pali per posa pannelli	Ozieri	NO	50	65	48,9	49,8	49,4	Verificato
R2	B/5	Realizzazione cavidotto	Ozieri	SI	50	65	57,5	68,8	66,1	non verificato

Tabella 6 Verifica degli impatti acustici di cantiere

Analisi acustica del progetto in fase di cantiere: previsioni sulle future emissioni ed immissioni sonore.

Come già evidenziato l'attività della realizzazione dell'impianto fotovoltaico comporta più fasi lavorative con differenti emissioni acustiche più o meno rumorose. Per la valutazione del rispetto dei valori limite sono state considerate le fasi di cantiere maggiormente impattanti sui ricettori considerati valutate nel solo periodo diurno di operatività del cantiere.

Il comune di Ozieri dispone del regolamento acustico che tra le altre cose fornisce delle prescrizioni da adottare nei cantieri edili e stradali. L'esecuzione di lavori disturbanti (ad esempio escavazioni, demolizioni, ecc) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad esempio martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), devono essere svolti, di norma, dalle ore 8 alle ore 13 e dalle ore 15 alle ore 19.

Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non dovrà essere superato il valore limite LAeq = 65 dB(A) (valore limite immissione sonora per le lavorazioni dei cantieri edili e stradali), rilevato in facciata (a 1 metro dalla stessa) dell'abitazione più esposta. Per i cantieri posti in aree particolarmente protette di cui al DPCM 14/11/1997 (scuole, ospedali, case di cura), nell'area di pertinenza non dovrà essere superato il valore limite LAeq = 50 dB(A). Per le attività di cantiere non è prevista la verifica del valore limite di immissione differenziale. Dalla verifica previsionale appare chiaro che i ricettori che subiscono un impatto rilevante dal rumore generato dalle lavorazioni di cantiere rispetto alle prescrizioni sui cantieri edili, (LAeq > 65 dB), sono esclusivamente i ricettori ricadenti dentro il buffer di circa 15 – 20 m dalle aree di cantiere dell'impianto e dagli elettrodotti interrati (rappresentati dalle isofoniche poste all'interno dell'area di colore rosso). Per i ricettori che si trovano a distanze superiori, come nel

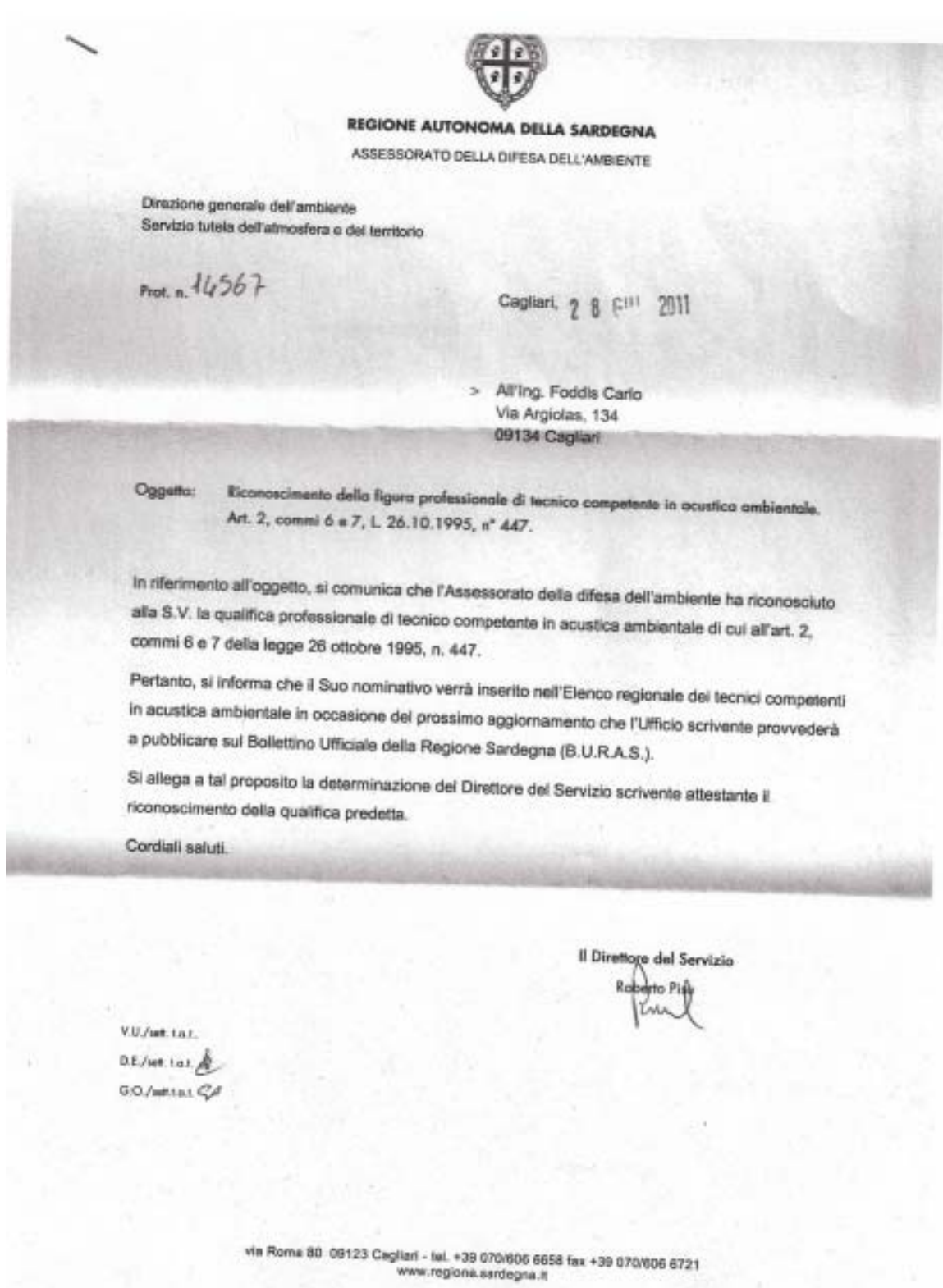
	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

nostro caso di studio, si può ragionevolmente supporre che il rumore generato dalle attività di cantiere rientri entro i limiti previsti.

Un discorso a parte merita il ricettore sensibile costituito dalla scuola media che si trova lungo la strada provinciale SP63, in questo caso il limite assegnato per il rumore misurato in prossimità della facciata del ricettore generato dalle attività di cantiere non può essere superiore a 50 dB, ma come si vede dalle isofoniche, in prossimità della facciata della scuola si potrebbero avere valori di rumore maggiori di 58 dB. Per evitare che le attività di posa della linea elettrica arrechino disturbo all'attività scolastica, si propone che le lavorazioni di scavo e di riporto del materiale scavato avvengano al di fuori degli orari di lezione, o in alternativa, prima dell'inizio delle lavorazioni la committenza si impegna a richiedere apposita autorizzazione in deroga all'amministrazione comunale. Infatti le attività di cantiere che per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti, sono subordinate al rilascio di specifica autorizzazione in deroga. L'autorizzazione in deroga ordinaria è rilasciata tenendo conto del contesto del luogo, previa acquisizione del parere dell'ARPAS, ed è subordinata alla presentazione della documentazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica ambientale.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023

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.



	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	14/03/2023



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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

Prot. n. 26340

Cagliari,

18 DIC. 2009.

> All'ing. Distinto Ivano
Via Rossini, 73
09044 Quartucciu (CA)

**Oggetto: Riconoscimento della figura professionale di tecnico competente in acustica ambientale.
Art. 2, commi 6 e 7, L. 26.10.1995, n° 447.**

In riferimento all'oggetto, si comunica che l'Assessorato della difesa dell'ambiente ha riconosciuto alla S.V. la qualifica professionale di tecnico competente in acustica ambientale di cui all'art. 2, commi 6 e 7 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Pertanto, si informa che il Suo nominativo verrà inserito nell'Elenco regionale dei tecnici competenti in acustica ambientale in occasione del prossimo aggiornamento che l'Ufficio scrivente provvederà a pubblicare sul Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna (B.U.R.A.S.).

Si allega a tal proposito la determinazione del Direttore del Servizio scrivente attestante il riconoscimento della qualifica predetta.

Cordiali saluti.

Il Direttore del Servizio

Roberto Pisu

V.U./sett. t.a.t. *W*

D.E./sett. t.a.t. *b*

G.O./sett. t.a.t. *CS*

via Roma 80 09123 Cagliari - tel. +39 070/606 6658 fax +39 070/606 6721
www.regione.sardegna.it

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>00</i>
		<i>Data</i>	<i>14/03/2023</i>

ALLEGATO

Sono allegati di seguito al presente documento i certificati di taratura della strumentazione utilizzata:



Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 1 di 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21002639
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2021-07-14
- cliente customer	Zetalab S.r.l. - Via Umberto Giordano, 5 - 35132 Padova (PD)
- destinatario receiver	Fad System S.r.l. - Via Argiolas, 134 - 09134 Cagliari (CA)
- richiesta application	903
- in data date	2021-05-31
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Filtri acustici
- costruttore manufacturer	Delta Ohm S.r.l.
- modello model	HD2110L
- matricola serial number	21070136068
- data delle misure date of measurements	2021/7/12
- registro di laboratorio laboratory reference	42706

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Pierantonio Benvenuti