



IMPIANTO AGRO-VOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE DENOMINATO "GADAU" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI SASSARI (SS)

OPERA DI PUBBLICA UTILITA'
VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE ai sensi del D.Lgs 3 aprile 2006, n.152 ALL. II

CUSTOMER
Committente

FIMENERGIA

ADDRESS
Indirizzo

VIA L.BUZZI, 6, 15033 CASALE MONFERRATO (AL)
T. +390292875126 (ufficio operativo)

DESIGNERS TEAM
Gruppo di progettazione

SUPERVISION
Coordinamento

FAVERO ENGINEERING

VIA GIOVANNI BATTISTA PIRELLI, 27
20124 MILANO (MI)
T. +390292875126

Ing. FRANCESCO FAVERO

CONSULTANTS
Consulenti

AMBIENTALE: Dott.ssa MARZIA FIORONI
Via C.Battisti, 44 23100 Sondrio (SO) - +39 0342 050347 - mfioroni@alp-en.it
GEOLOGIA, GEOTECNICA E IDRAULICA: Dott.ssa Geol. COSIMA ATZORI
Via Bologna, 30 09033 Decimomannu (CA) - +39 070 7346008 - cosima.atzori@gaiiconsulting.eu
AGRONOMIA: Dott. Agr. NICOLA GARIPPA
Via Beltrame di Bagnacavallo, 4 08015 Macomer (NU) - +39 328 2633596 - nicolagarippa@gmail.com
ARCHEOLOGIA: Dott.ssa GIUSEPPINA MARRAS
Via Frau, 22 07100 Sassari (SS) - + 39 340 5316848 - giuseppina.marras@arubapec.it
ACUSTICA: Ing. CARLO FODDIS
Viale Europa, 54 09045 Quartu San'Elena (CA) - + 39 070 2348760 - cf@fadsystem.net
FAUNA: Dott. Nat. MAURIZIO MEDDA
Via Lunigiana, 17 09122 Cagliari (CA) - +39 393 8236806 - meddamaurizio@libero.it
FLORA: Dott. Agr. FABIO SCHIRRU
Via Solomardi, 34 09040 San Basilio (SU) - +39 347 4998552 - fabio.schirru@pegagrotecnici.it

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	Settembre 2023	PRIMA EMISSIONE	Ing. C. Foddis	Ing. C. Foddis	Ing. C. Foddis
01					
02					
03					
04					

DRAWING - Elaborato

TITLE
Titolo

RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

DRAWING DETAILS - Dettagli di disegno

GENERAL SCALE
Scala generale

-

DETAIL SCALE
Scala particolari

-

ARCHIVE - Archivio

FILE

DTG_091

PLOT STYLE

FAVERO ENGINEERING.ctb

CODING - Codifica

PROJECT LEVEL
Fase progettuale

DEFINITIVO

CATEGORY
Categoria

DTG

PROGRESSIVE
Progressivo

0

9

1

REVISION
Revisione

00

 FAD SYSTEM Ingegneria per l'ambiente	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

INDICE

Premessa.....	3
Normativa di riferimento	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.....	22
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)	22
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 e altri dati	24
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	25
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.....	28
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)	35
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,	

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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 differenziale42

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 circostante48

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 stesse48

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.....48

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.....60

O) Certificati di taratura della strumentazione.....63

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

Premessa

La presente relazione descrive lo studio d'impatto acustico relativo al progetto di insediamento di un impianto agro-voltaico per la produzione di energia da fonte solare, classificato dalle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) come di Tipo 1, il quale indica il coesistere, nella stessa area, dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fotovoltaico. L'impianto ha una potenza di picco pari a 45.900 kWp, da realizzarsi a Sassari (SS) e relativo cavidotto di connessione alla rete elettrica mediante nuova cabina di consegna, collegata in antenna alla nuova Stazione Elettrica di Terna, in fase di realizzazione in prossimità della zona industriale Fiume santo.

L'impianto è costituito da due campi fotovoltaici distanti tra loro poco meno di 2 km, e aventi una superficie complessiva di circa 70 ha.

L'impianto in questione sarà del tipo a pannelli fotovoltaici su strutture ad inseguimento 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	Revisione	00
		Data	17/04/2023

- 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.

Il DPCM del 01/03/1991

Sino all'emanazione della legge quadro sull'inquinamento acustico, il disturbo da rumore era regolamentato solamente dal DPCM del 01/03/1991 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 demandata 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:

	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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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 :** È 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 :** È 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" $Leq(A)$:** È 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. È importante 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 T_o :** È 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 T_m :** È 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.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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. È 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 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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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

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

 FAD SYSTEM Ingegneria per l'ambiente	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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
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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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 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;

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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	17/04/2023

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'area oggetto di intervento per la realizzazione dell'impianto agri-voltaico ha una superficie complessiva di circa 70 ha, ed è ubicata nell'agro settentrionale del comune di Sassari, a sud dell'area industriale Fiume Santo, nella porzione del territorio comunale compresa fra i comuni di Stintino e Porto Torres. L'impianto è diviso in due lotti: Il lotto 1 (circa 33 ha) si trova in località "Seligheddu" mentre il lotto 2 (circa 37 ha) si trova in località "Bruncadeddu". Il lotto 1 è raggiungibile dalla Strada Provinciale 57 o dalla Strada Provinciale 34 tramite strade sterrate ad uso agricolo, mentre il lotto 2 è raggiungibile dalla Strada Provinciale 34, posta appena al di sotto del confine meridionale dello stesso. Le due strade provinciali permettono l'accesso agevole al sito anche da mezzi pesanti, soprattutto in fase di cantiere.

Come indicato nella soluzione tecnica contenuta nel preventivo di connessione, l'impianto fotovoltaico in progetto sarà connesso alla Rete Elettrica Nazionale presso la sottostazione elettrica sita in Fiume Santo. Dalla cabina di ricezione presente nel lotto 2 sarà posato un cavidotto in media tensione di lunghezza 4,5 Km per la connessione dell'impianto alla suddetta sottostazione. Il cavidotto sarà posato principalmente su terreno naturale o su strada sterrata, a parte per l'attraversamento della Strada Provinciale 57, dove sarà posato tramite tecnica di trivellazione orizzontale TOC.

Nel lotto 2 A progetto è prevista anche l'installazione di un sistema per lo stoccaggio dell'energia prodotta dagli aerogeneratori. Il sistema di accumulo andrà ad assorbire l'energia elettrica prodotta dall'impianto eolico andando ad immettere in rete l'energia accumulata in un secondo momento. Questo approccio è assimilabile al "Peak shaving" dell'energia prodotta, così facendo si va a ridurre lo squilibrio generato dall'immissione di tanta energia sulla rete.

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. Questo permette, a differenza della configurazione con inverter centralizzati, di convogliare la potenza generata in modo più efficace e con minor cavi. Tale struttura, descritta con lo schema a blocchi sotto riportato, è facilmente modulabile, perciò utilizzabile sia per impianti relativamente piccoli (1-10 MW) sia per quelli di un ordine di grandezza superiore.

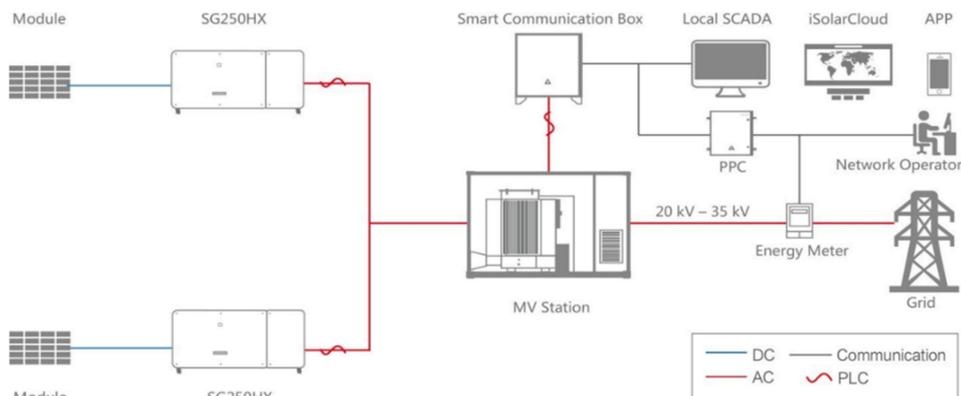


Figura 1 – Schema a blocchi impianto fotovoltaico con inverter di stringa

L'impianto fotovoltaico è costituito dai seguenti componenti, la cui descrizione dettagliata è affrontata successivamente:

- n. 74.312 moduli fotovoltaici Tipo Astronergy ASTRO 6 TWINS CHSM66M-HC 655 W;
- i moduli fotovoltaici saranno sorretti su specifiche strutture metalliche dette Tracker, in grado di ruotare da Est verso Ovest durante l'arco della giornata; questi saranno di varie taglie, come di seguito specificato:

Tipologia di tracker	Quantità
7 moduli	248
14 moduli	220
28 moduli	2.480
TOTALE	2.950

- n. 306 inverter di stringa;
- n. 306 quadri in parallelo;
- n. 17 cabine di trasformazione bt/AT;
- n. 2 cabine di smistamento, una per ogni campo fotovoltaico;
- n. 1 cabina di ricezione MT in adiacenza con la cabina di smistamento nel sottocampo 2;
- n. 1 cabina utente MT nella zona dello stallo AT TERNA;
- cabine in CAV per sala controllo, partenze linea;
- cabine containerizzate per ufficio e magazzino;
- cavidotti interni all'area di impianto,

A ciò va aggiunta l'esecuzione delle seguenti opere civili:

- preparazione del terreno ed esecuzione delle opere di compatibilità idraulica;
- viabilità interna e recinzione;
- predisposizione del verde di mitigazione.

La potenza complessiva nominale dell'impianto, considerando n. 74.312 moduli da 655 Wp, sarà pertanto di 48.674 kWc mentre la potenza in AC sarà pari a 45.900 kVA, con un rapporto DC/AC di circa 1,059.

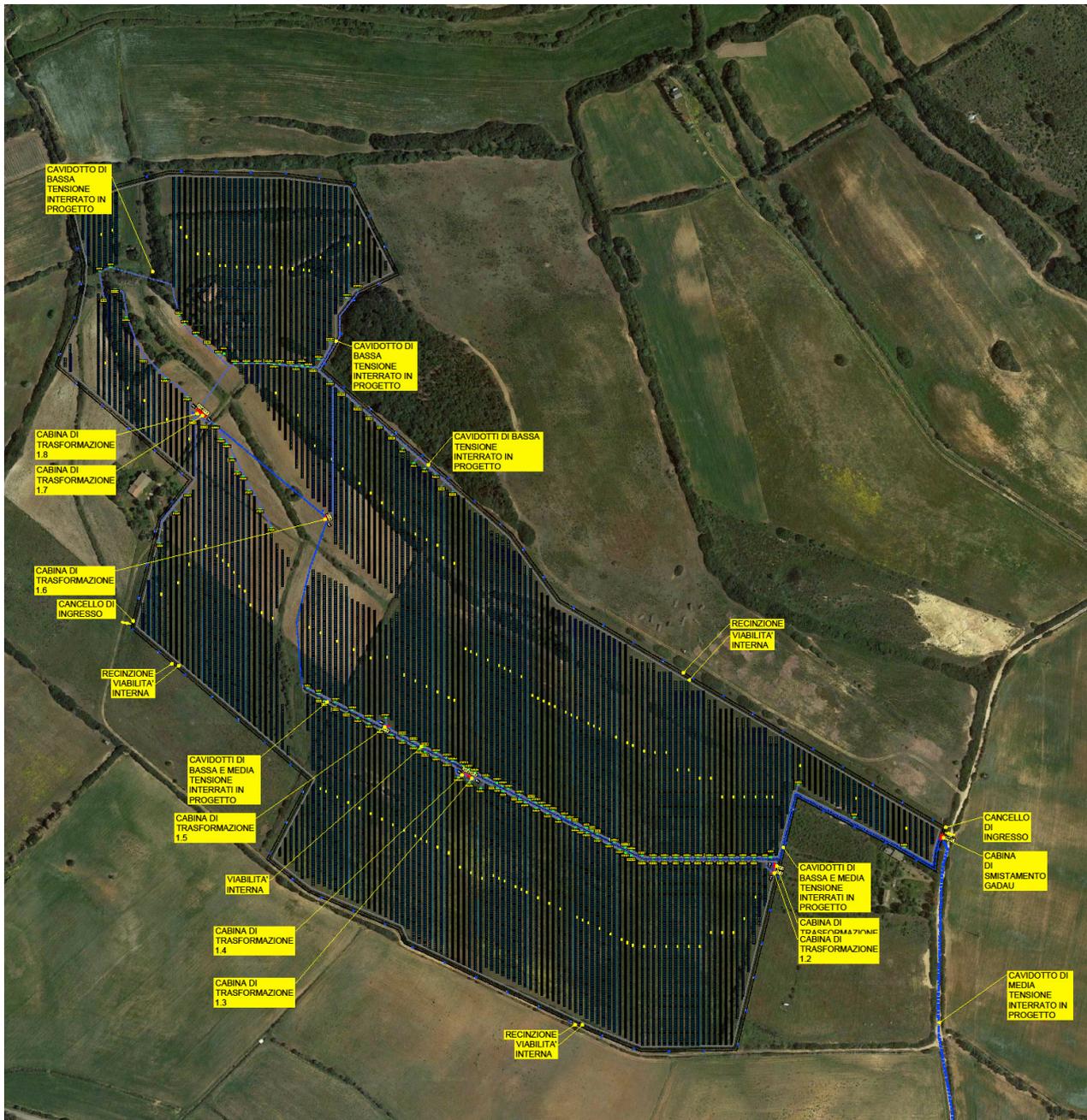


Figura 2 – Planimetria lotto 1 in progetto

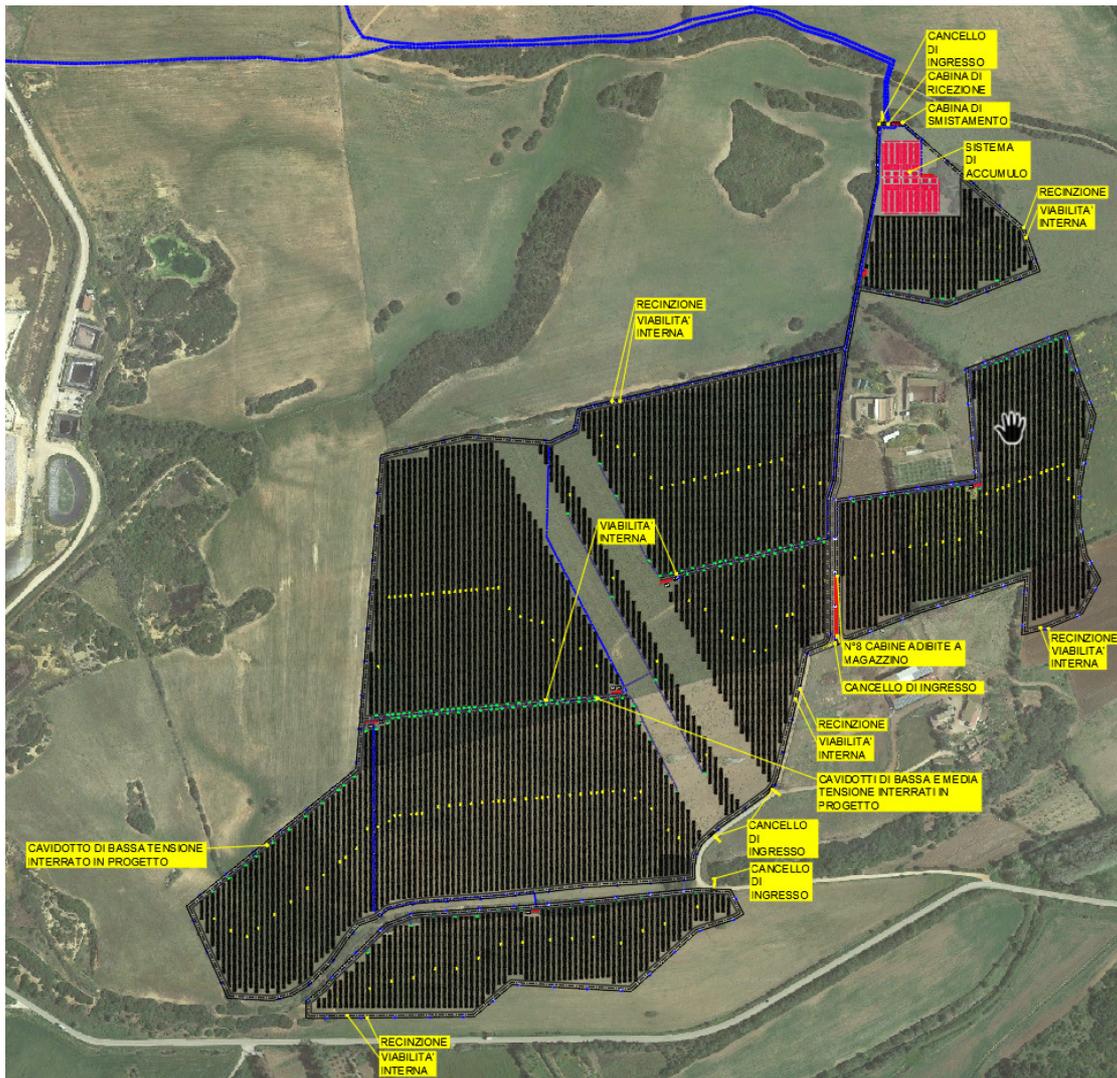


Figura 3 – Planimetria lotto 2 in progetto

Componenti di impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico sarà composto dall'insieme dei moduli ad alta efficienza contenenti celle al silicio, in grado di trasformare la radiazione solare in corrente elettrica continua, dagli inverter e dai trasformatori elevatori di tensione, che saranno collegati tra di loro e, per ultimo, alla rete mediante dispositivi di misura e protezione.

Di seguito si descrivono le componenti tecniche dell'impianto agrivoltaico.

Pannello fotovoltaico

Il parco fotovoltaico è costituito da 74.312 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, dotato di una potenza nominale pari a 655 Wp.

Tali moduli hanno dimensioni pari a 2.384x1.303x35 mm, con un peso di circa 38 kg, sono costituiti da celle assemblate con tecnologia PERC e Tiling Ribbon (TR) ad alta efficienza (21,1%).

I moduli saranno provvisti di cornice, tipicamente in alluminio anodizzato, che oltre a facilitare le operazioni di montaggio e permettere una migliore distribuzione degli sforzi sui bordi del vetro, costituisce una ulteriore barriera all'infiltrazione di acqua.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

Strutture di sostegno del generatore fotovoltaico (tracker)

Tutti i componenti e gli elementi strutturali saranno progettati avuto riguardo delle specifiche condizioni ambientali del sito, secondo le disposizioni della normativa vigente, inclusi i requisiti di resistenza strutturale richiesti per le specifiche condizioni di ventosità del sito.

La tecnologia dell'inseguimento solare lungo la direttrice Est-Ovest è stata sviluppata al fine di conseguire l'obiettivo di massimizzazione della produzione energetica e le prestazioni tecnico-economiche degli impianti FV sul terreno che impiegano pannelli in silicio cristallino.

L'intera struttura rotante del tracker sarà sostenuta da pali infissi nel terreno, costituenti l'unica impronta a terra della struttura. Non è prevista pertanto la realizzazione di fondazioni o basamenti in calcestruzzo, fatte salve diverse indicazioni che dovessero scaturire dalle indagini geologico - geotecniche da eseguirsi in sede di progettazione esecutiva.

L'altezza delle strutture, misurata al mozzo di rotazione, sarà di circa 2,30 m dal suolo. La profondità di infissione dei profilati in acciaio di sostegno è stimabile in circa 1,50 metri.

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

Come precedentemente esposto, la conversione C.C./C.A. avverrà tramite l'installazione di 306 inverter di stringa,

Il layout di impianto è stato sviluppato, ipotizzando l'impiego di inverter di stringa da 150 kW nominali.

Nella fase progettuale d'impianto si prevede l'uso dell'inverter modello Sunny Highpower Peak3 150-20 della SMA, stabilendo fin da adesso la possibilità di sostituire gli stessi con altri simili per caratteristiche elettriche e dimensionali, in caso di indisponibilità sul mercato e/o in base a valutazioni di convenienza tecnico-economica al momento della realizzazione della centrale.



Figura 4 – Inverter di stringa modello Sunny Highpower Peak3 150-20

SUNNY HIGHPOWER PEAK3 – Technical Data

Technical Data	Sunny Highpower 100-20	Sunny Highpower 150-20
Input (DC)		
Max. PV array power	150000 Wp	225000 Wp
Max. input voltage	1000 V	1500 V
MPP voltage range / rated input voltage	590 V to 1000 V / 590 V	880 V to 1450 V / 880 V
Max. input current / max. short-circuit current	180 A / 325 A	180 A / 325 A
Number of independent MPP trackers	1	1
Number of inputs	1 or 2 (optional) for external PV array junction boxes	
Output (AC)		
Rated power at nominal voltage	100000 W	150000 W
Max. apparent power	100000 VA	150000 VA
Nominal AC voltage / AC voltage range	400 V / 304 V to 477 V	600 V / 480 V to 690 V
AC grid frequency / range	50 Hz / 44 Hz to 55 Hz 60 Hz / 54 Hz to 66 Hz	50 Hz / 44 Hz to 55 Hz 60 Hz / 54 Hz to 66 Hz
Rated grid frequency	50 Hz	50 Hz
Max. output current	151 A	151 A
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0 overexcited to 0 underexcited	
Harmonic (THD)	< 3%	
Feed-in phases / AC connection	3 / 3-PE	
Efficiency		
Max. efficiency / European efficiency	98.8% / 98.6%	99.1% / 98.8%
Protective devices		
Ground fault monitoring / grid monitoring / DC reverse polarity protection	● / ● / ●	● / ● / ●
AC short-circuit current capability / galvanically isolated	● / -	● / -
All-pole-sensitive residual-current monitoring unit	●	●
Monitored surge arrester (type II) AC / DC	● / ●	● / ●
Protection class (according to IEC 62109-1) / overvoltage category (as per IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II	I / AC: III; DC: II
General Data		
Dimensions (W / H / D)	770 mm / 830 mm / 444 mm (30.3 in / 32.7 in / 17.5 in)	
Weight	98 kg (216 lbs)	
Operating temperature range	-25°C to +60°C (-13°F to +140°F)	
Noise emission (typical)	< 65 dB(A)	
Self-consumption (at night)	< 5 W	
Topology	transformerless	
Cooling method	OptiCool, active cooling, speed-controlled fan	
Degree of protection (according to IEC 60529)	IP65	
Max. permissible value for relative humidity (non-condensing)	100%	
Features / function / accessories		
DC connection / AC connection	Terminal lug (up to 300 mm ²) / Screw terminal (up to 150 mm ²)	
LED display (Status / Fault / Communication)	●	
Ethernet interface	● (2 ports)	
Data interface: SMA Modbus / SunSpec Modbus / Speedwire, Webconnect	● / ● / ●	
Mounting type	Rack mounting	
OptiTrac Global Peak / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●	
Offgrid capable / SMA Fuel Save Controller compatible	● / ●	
Warranty: 5 / 10 / 15 / 20 years	● / ○ / ○ / ○	
Certificates and approvals (planned)	IEC 62109-1/-2, AR N-4110, AR N-4120, CEI 0-16, C10/11:2012, EN 50549, PEA 2017, DEWA	
Type designation	SHP 100-20	SHP 150-20

● Standard features ○ Optional features - Not available Data at nominal conditions Status: 1/ 2019

Figura 5 – Scheda tecnica Inverter di stringa

 FAD SYSTEM Ingegneria per l'ambiente	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

Cabina di trasformazione

L'impianto sarà dotato di n. 17 cabine di trasformazione. La cabina di trasformazione avrà dimensioni esterne di 5700x2480xh2990 mm, sarà costituita da un unico vano e sarà completa di:

- n. 1 Porte e n. 2 finestre di aerazione;
- n. 1 aspiratori eolici in acciaio inox;
- Quadro bassa tensione Q-AUX per alimentazione servizi ausiliari e impianto luci e FM;
- Quadro di parallelo inverter interruttori di protezione inverter e il dispositivo di generatore "Q-P.INV";
- UPS 2000VA autonomia 1h per alimentazione servizi ausiliari;
- Il trasformatore BT/BT 0,600/0,400 kV, di potenza nominale 50 kVA alimentazione servizi ausiliari.

La cabina sarà posata su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica.

Il trasformatore MT/BT 30/0,600 kV, di potenza nominale indicata nella tabella riassuntiva riportata di seguito, con isolamento ad olio sarà installato all'esterno della cabina ad una distanza minima di 3 metri ed è prevista la realizzazione della fossa di raccolta olio di raffreddamento come di norma.

Di seguito è riportata la scheda tecnica con evidenziato il trasformatore di progetto.

TU3036 - AoBk	KVA	Po (W)	Pcc (75°C) (W)	Uk (75°C) %	LwA dB(A)	Total (kg)	Oil (kg)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	M (mm)	P (mm)	J (mm)	G (mm)
	100	270	1950	4	54	690	180	1085	720	1520	1035	125	520	365	90
	160	390	2550	4	57	880	220	1150	730	1610	1125	125	520	365	90
	200	470	3050	4	59	1030	290	1225	815	1655	1170	125	520	365	90
	250	550	3500	4	60	1190	280	1290	845	1655	1170	125	520	365	120
	315	670	4200	4	62	1390	320	1320	870	1700	1215	125	670	365	120
	400	790	4900	4	63	1530	360	1295	915	1870	1385	125	670	365	120
	500	950	5700	4	64	1770	410	1385	870	1865	1380	125	670	365	120
	630	1100	6500	4	65	2140	490	1420	865	1995	1510	125	670	365	130
	800	1300	8400	6	66	2390	590	1815	885	1985	1500	125	670	365	130
	1000	1450	10500	6	67	2820	660	1855	1080	2135	1650	150	820	365	150
	1250	1750	13500	6	68	3240	710	1875	1080	2135	1650	150	820	365	150
	1600	2200	17000	6	69	3910	900	2120	1110	2200	1715	150	820	365	180
	2000	2700	21000	6	71	4790	1070	2225	1340	2310	1825	200	1070	365	180
	2500	3200	26500	6	73	5690	1290	2400	1380	2445	1960	200	1070	365	220
	3150	3900	33000	7	75	6720	1450	2620	1450	2530	2045	200	1070	365	265
4000*	4600	38000	7	77	7930	1780	2810	1540	2530	2045	200	1070	365	265	
5000*	5100	43000	8	78	9670	2300	3030	1610	2620	2135	200	1070	365	265	
6300*	5600	47000	8	79	11800	2770	3240	1670	2740	2255	200	1070	365	265	

Figura 6 – Scheda tecnica del trasformatore di progetto

Il numero di cabine di trasformazione dell'impianto con il numero degli inverter alimentati sono riportati nel prospetto seguente.

NOME CABINA	AUX	P. TRAFO	N. INVERTER
C1.1	SI	3150 kVA	19
C1.2	SI	3150 kVA	19
C1.3	SI	3150 kVA	18
C1.4	SI	3150 kVA	19
C1.5	SI	3150 kVA	19
C1.6	SI	3150 kVA	18
C1.7	SI	3150 kVA	19
C1.8	SI	3150 kVA	19
C2.1	SI	3150 kVA	16
C2.2	SI	3150 kVA	19
C2.3	SI	3150 kVA	19
C2.4	SI	3150 kVA	19
C2.5	SI	3150 kVA	19
C2.6	SI	3150 kVA	17
C2.7	SI	3150 kVA	19
C2.8	SI	3150 kVA	19
C2.9	SI	1600 kVA	9

Cabina di smistamento

Le cabine di smistamento di entrambi i campi fotovoltaici avranno dimensioni esterne di 5700x2480xh2990, sarà costituita da un unico vano e sarà completa di:

- n. 1 Porte e n. 2 finestre di aerazione;
- n. 1 aspiratori eolici in acciaio inox;
- Quadro bassa tensione Q-AUX.S1 o Q-AUX.S2 per alimentazione servizi ausiliari e UPS 2000VA autonomia 1h per alimentazione servizi ausiliari;
- n.1 quadro Rack.

La cabina sarà posata su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica. Verranno altresì predisposti dei punti per il collegamento equipotenziale di messa a terra.

Cabina di ricezione

La cabina ricezione avrà dimensioni esterne di 6710x2480xh2990 mm, sarà costituita da un unico vano e sarà completa di:

- n. 1 Porte e n. 2 finestre di aerazione;
- n. 1 aspiratori eolici in acciaio inox;
- Il trasformatore MT/BT 30/0,400 kV, di potenza nominale 50 kVA alimentazione servizi ausiliari;
- Quadro bassa tensione Q-AUX.R per alimentazione servizi ausiliari e impianto luci e FM;
- UPS 2000VA autonomia 1h per alimentazione protezioni quadro MT;

- n.1 quadro Rack.

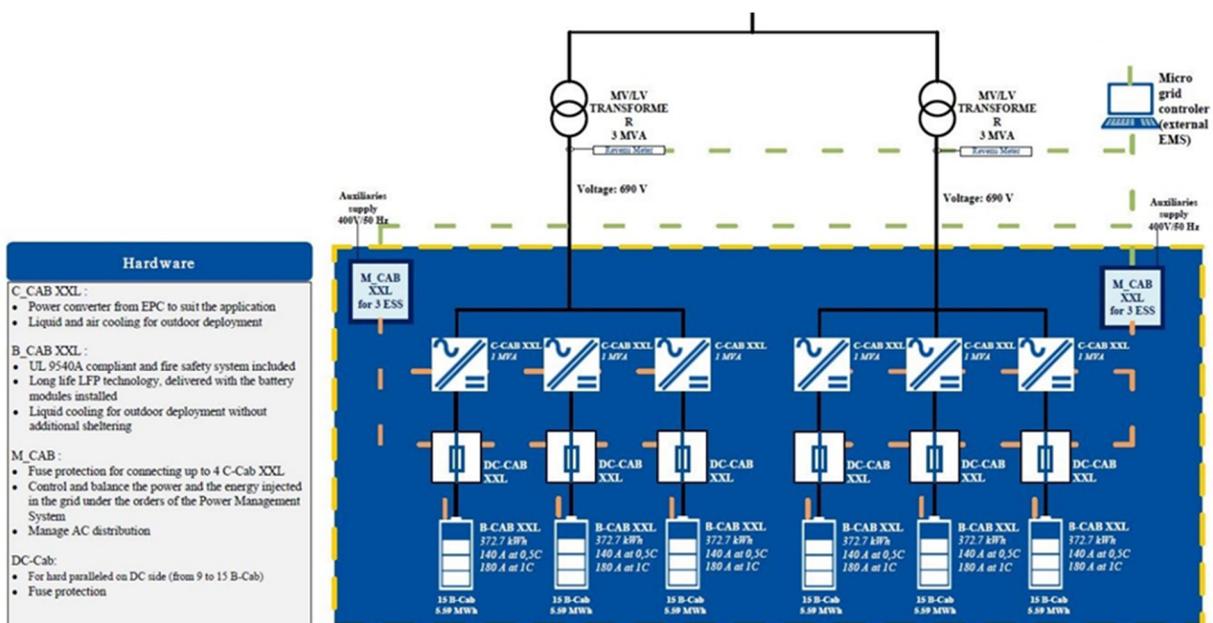
La cabina ricezione sarà posata su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica.

Componenti di impianto di accumulo

Il sistema sarà composto da:

- Cabina impianto di accumulo (CS) per il contenimento dei quadri MT e BT;
- N.2 trasformatori MT/BT 30000/690 V, di potenza nominale 3150kVA;
- N.6 unità di conversione (C-cab) con tensione di uscita in corrente continua fino a 1500V, di potenza nominale 1000kVA, per una potenza totale di 6MVA;
- N.6 unità di distribuzione DC (DC-cab), i quali forniscono i dispositivi per la connessione di tutti i pacchi batteria garantendo anche la loro protezione;
- N.2 unità di monitoraggio e controllo (M-cab), che agiscono da hub di comunicazione e raccolta informazioni;
- N. 90 unità batteria (B-cab), ogni blocco batteria, del tipo LFP, ha una capacità nominale di 372,7 kWh, per una capacità totale di 33,5 MWh.

In Figura è riportato uno schema esplicativo del sistema.



In progetto sono previsti 5 sistemi di accumulo come quello precedente, ciascuno con una potenza di 6 MVA e una capacità di 33,5 MWh, per un totale di 30 MVA e 167,5 MWh.

Cabina ausiliari (C.AUX)

La cabina ausiliari avrà dimensioni esterne di 6700x2480x2590, sarà costituita da un unico vano e sarà completa di:

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

- n. 2 Porte e n. 4 finestre di aerazione;
- n. 3 aspiratori eolici in acciaio inox;
- n. 14 elementi in VTR per scomparti MT (800x250x40);
- n. 1 elemento in VTR per la copertura del cunicolo di accesso alla vasca di fondazione (1000x600x40);
- Quadro bassa tensione Q-AUX.S per alimentazione servizi ausiliari e impianto luci, FM e alimentazione Q-AUX di ogni cabina CS;
- Il trasformatore MT/BT 30/0,400 kV, di potenza nominale di 50 kVA;
- UPS 2000VA autonomia 1h per alimentazione servizi ausiliari;
- Impianto illuminazione e prese;
- Rete di terra;
- n. 1 sistema passacavo a parete (minimo 80mm) con la possibilità di sigillare cavi pre-cablato (sono previsti 4 cavi da 10mm) per antenna.
- n.1 quadro Rack.

La cabina sarà posata su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica. Verranno altresì predisposti dei punti per il collegamento equipotenziale di messa a terra. La cabina sarà allestita con:

- N°1 Scomparto "IM" Arrivo linea con sezionatore;
- N°3 scomparto "DM1A" Protezione linea" per cabine accumulo;
- N°1 scomparto "DM1A" Protezione trasformatore".

Cabina Sistema di accumulo (CS)

Le cabine sistemi di accumulo avranno dimensioni esterne di 5700x2480xh2590, sarà costituita da un unico vano e sarà completa di:

- n. 1 Porte e n. 2 finestre di aerazione;
- n. 2 aspiratori eolici in acciaio inox;
- n. 14 elementi in VTR per scomparti MT (800x250x40);
- n. 1 elemento in VTR per la copertura del cunicolo di accesso alla vasca di fondazione (1000x600x40);
- Quadro bassa tensione Q-AUX per alimentazione servizi ausiliari e impianto luci e FM. Il quadro Q-AUX sarà alimentato dal quadro Q-AUX.S;
- Quadro Q-SMI.690 per alimentazione delle unità di conversione C-cab a 690V dai trasformatori;
- UPS 2000VA autonomia 1h per alimentazione servizi ausiliari;
- Impianto illuminazione e prese;
- Rete di terra;
- n. 1 sistema passacavo a parete (minimo 80mm) con la possibilità di sigillare cavi pre-cablato (sono previsti 4 cavi da 10mm) per antenna.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

La cabina sarà posata su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica. Verranno altresì predisposti dei punti per il collegamento equipotenziale di messa a terra.

La cabina sarà allestita con:

- N°2 Scomparto "IM" Arrivo/partenza linea con sezionatore;
- N°2 scomparto "DM1A" Protezione trasformatore".

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 C.A.V., adibita ad ospitare i quadri di elettrici a 36kV, la cella misure e i quadri di controllo e un piccolo trasformatore da 50 kVA. Visto che le apparecchiature contenute nei locali cabina sono apparecchi non rumorosi, le caratteristiche acustiche costruttive della cabina sono del tutto irrilevanti ai fini acustici. Si può comunque ipotizzare, con ipotesi conservativa, un potere fonoisolante delle cabine pari a 25 dB.

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)

L'impianto è costituito da i seguenti componenti che emettono rumore durante il loro funzionamento:

- n. 306 inverter di stringa;
- n. 17 cabine di trasformazione Skid bt/AT;
- n. 6 trasformatori MT/BT 30000/690 V potenza nominale 3150 kVA;
- n. 18 unità di conversione del sistema di accumulo.

Di seguito si riportano le emissioni acustiche fornite dalle schede tecniche di tipologie dei componenti reperibili sul mercato (inverter e trasformatori) 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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

acustiche inserite nel modello previsionale sono da considerarsi rappresentative delle emissioni tipiche degli impianti di cui si prevede l'installazione.

Nel prospetto sottostante si riporta l'indicazione del livello di potenza sonora emesso dagli apparati utilizzati come potenza sonora per il modello previsionale.

TIPO DI MACCHINARIO	FOTO	POTENZA SONORA Lwa dB(A)
Inverter di stringa modello Sunny Highpower Peak3 150- 20		76,0 dB
<i>Trasformatore modello TR3036 – Serie CoBk da 3150 KVA</i>		75,0 dB
<i>unità di conversione (C- cab</i>		81,0 dB

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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 e altri dati

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 e trasformatori, 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 inverter).

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

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 Sassari.

Da quanto risulta dalla documentazione presente nel sito ufficiale del comune interessato risulta che il comune di Sassari ha adottato definitivamente il Piano di Classificazione Acustica con la delibera n. 53 del 6 giugno 2019.

Di seguito si riporta lo stralcio del Piano di Classificazione Acustica del comune di Sassari e delle porzioni di territorio in cui ricade l'impianto fotovoltaico (linea continua rossa).

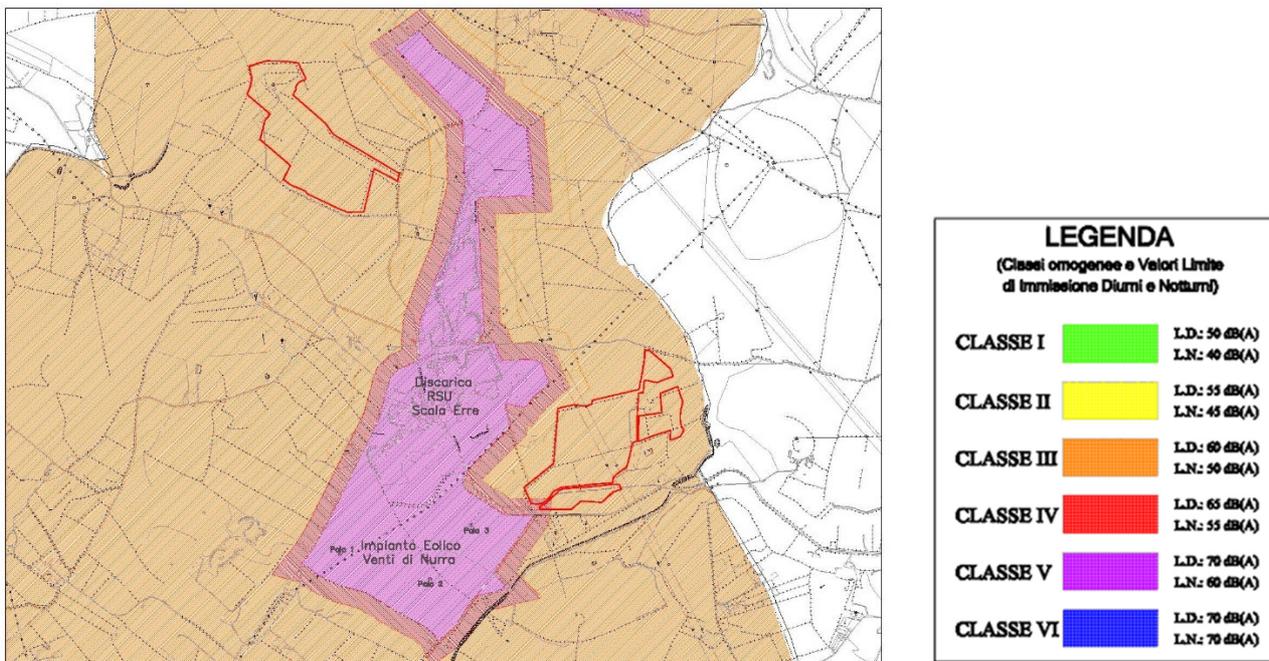


Figura 7 -Stralcio del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Sassari

L'impianto e la maggioranza dei ricettori presi in considerazione ricadono all'interno del comune di Sassari.

Alcuni ricettori relativi al 2 lotto funzionale d'impianto (specifico R05, R06 e R10) invece ricadono nel Comune di Porto Torres che ha adottato definitivamente il Piano di Classificazione Acustica con la delibera n. 16 del 27 maggio 2015, deliberazione del Commissario straordinario con i poteri del Consiglio Comunale.

Di seguito si riporta lo stralcio del Piano di Classificazione Acustica del comune di Porto Torres e delle porzioni di territorio in cui ricadono i ricettori (cerchio rosso) ricadenti nella classe omogenea

2 (aree destinate ad un uso prevalentemente residenziale) del vigente piano.

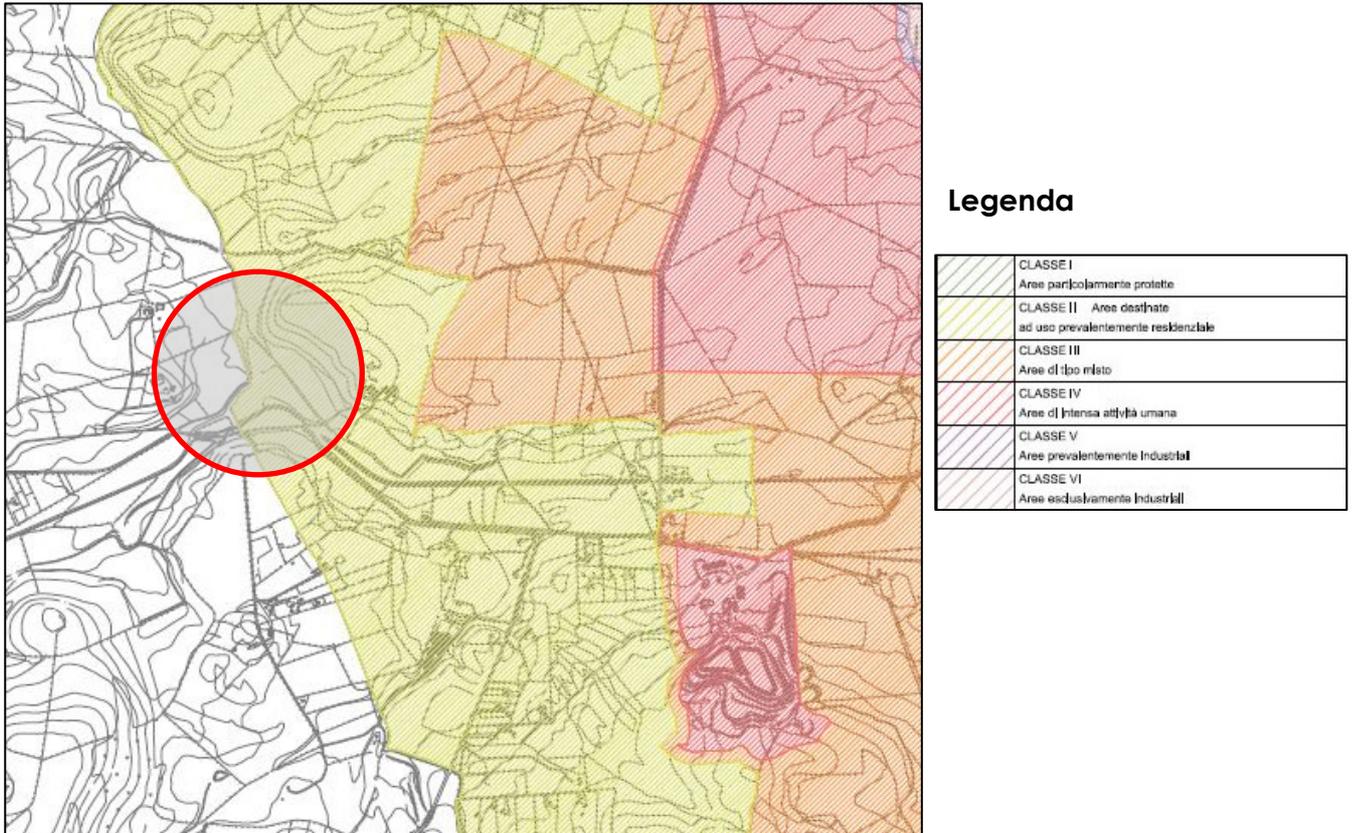


Figura 8 -Stralcio del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Porto Torres

Limiti assoluti di emissione ed immissione sonora

L'impianto fotovoltaico, così come la totalità dei ricettori individuati sul territorio, ricadono in classe II e III e pertanto saranno da prendere in considerazione i seguenti limiti normativi:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
II - Aree destinate ad un uso prevalentemente residenziale	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45

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)
II - Aree destinate ad un uso prevalentemente residenziale	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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 delle abitazioni 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	17/04/2023

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

Lotto 1 denominato "Gadau"



Figura 9 - Individuazione dei ricettori all'interno dell'area di influenza – Lotto 1 denominato "Gadau"

Allo stato attuale il territorio oggetto di interesse per il presente studio ha una connotazione prevalentemente agricola. Sono presenti diversi fabbricati e magazzini agricoli, delle case coloniche, dei fienili e delle stalle e un fabbricato a supporto di attività industriale-estrattiva-smaltimento rifiuti denominata "Discarica Scala Erre. Attualmente i ricettori R02, R03, R08, R09 e R16 sono costituite da case coloniche dove in alcuni casi sono annessi anche dei fabbricati e magazzini ad uso agricolo; il ricettore R19 è un edificio per civile abitazione mentre i ricettori R07 e R14 sono delle porcilaie; i ricettori R04, R05 e R17 comprendono edifici connessi alle azienda di smaltimento dei rifiuti confinante con l'impianto fotovoltaico; i restanti ricettori comprendono stalle, depositi, sala mungitura e tettoia connesse alle attività agricole presenti in zona. Infine il ricettore R18 rappresenta un'antenna di telefonia mobile.

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 agropastorale), sono state effettuate delle ricognizioni, sia "in situ", sia tramite le ortofoto disponibili, e poste alla base delle ulteriori analisi sviluppate nella presente relazione.

Di seguito sono elencati i ricettori sensibili della zona d'interesse con i riferimenti catastali.

RECIETTORE SENSIBILE	Catasto	Comune	Fg	Part.	Cat
R01	Terreni	Sassari	19	73	Seminativo Cl. 2
R02	Fabbricati	Sassari	19	384	A03 Cl. 1
R03	Fabbricati	Sassari	19	329	A03 Cl. 2 / F1
R04	Terreni	Sassari	20	71	Seminativo Cl. 2
R05	Terreni	Sassari	20	71	Seminativo Cl. 2
R06	Fabbricati	Sassari	19	369 - 370	D10
R07	Fabbricati	Sassari	19	371 - 372	D10
R08	Fabbricati	Sassari	19	373	A04 Cl. U
R09	Fabbricati	Sassari	19	380	A03 Cl. 2 / D10
R10	Terreni	Sassari	28	5	Seminativo Cl. 2
R11	Fabbricati	Sassari	20	226	Non censito
R12	Terreni	Sassari	28	82	Seminativo Cl. 2
R13	Fabbricati	Sassari	20	225	Non censito
R14	Fabbricati	Sassari	20	227	Non censito
R15	Terreni	Sassari	28	211	Pascolo Cl. 3
R16	Fabbricati	Sassari	28	212	A03 Cl. 2
R17	Terreni	Sassari	20	71	Seminativo Cl. 2
R18	Terreni	Sassari	19	41	Seminativo Cl. 2
R19	Fabbricati	Sassari	28	284	A02 Cl. 1

Dalla totalità dei fabbricati presenti nella tabella, in questo studio, sono stati ovviamente esclusi come ricettori gli edifici collabenti, le porcilaie, i fienili, stalle depositi e tettoie in quanto o non vi è presenza di persone oppure si riscontra saltuariamente e per brevi periodi di tempo.

Premesso che tutti i ricettori appartengono alla classe acustica III ai fini dello studio previsionale di impatto acustico, per la verifica del rispetto dei limiti normativi, si è fatto principalmente riferimento ai ricettori accatastati come categoria A/3, A/4, D/10 e C/2 che hanno una distanza dalle sorgenti in progetto minore del resto di tutti i ricettori e che hanno evidenziato un valore di emissione sonora valutata in prossimità del ricettore, stimato tramite software previsionale, maggiore rispetto ai restanti della stessa categoria catastale. Per i ricettori, caratterizzati da una minore esposizione sonora dovuta all'impianto in progetto e/o da una maggiore distanza rispetto a quelli scelti, si può ragionevolmente presumere che i valori misurabili di clima acustico post operam siano inferiori, o al limite uguali, a quelli dei ricettori presi in esame.

Di seguito i ricettori presi in esame.

n. id.	Foto	Coordinate UTM ED50 (m) ed estremi catastali		Descrizione
		E	N	
R03		8°16'10.71"	40°49'46.03"	Abitazione di tipo economico
		Comune di Sassari Foglio: 19 Particella: 329 Categoria catastale: A/3		Distanza del ricettore dal più vicino inverter pari a circa 25 m

n. id.	Foto	Coordinate UTM ED50 (m) ed estremi catastali		Descrizione
		E	N	
R08		8°16'42.98"	40°49'32.73"	Abitazione di tipo popolare
		Comune di Sassari Foglio: 19 Particella: 373 Categoria catastale attuale: A/4		Distanza del ricettore dal più vicino inverter pari a circa 35 m

n. id.	Foto	Coordinate UTM ED50 (m) ed estremi catastali		Descrizione
		E	N	
R13		8°16'50.21"	40°49'23.98"	Magazzino attrezzi e locale di appoggio
		Comune di Sassari Foglio: 20 Particella: 225 Categoria catastale: Non censito		Distanza del ricettore dal più vicino inverter pari a circa 300 m

Tabella 3 - Ricettori ricadenti all'interno dell'area di influenza dell'impianto fotovoltaico e utilizzati per le verifiche di legge

Lotto 2 denominato "Ledda"



Figura 10 - Individuazione dei ricettori all'interno dell'area di influenza – Lotto 2 denominato "Ledda"

 FAD SYSTEM Ingegneria per l'ambiente	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

Allo stato attuale il territorio oggetto di interesse per il presente studio ha una connotazione prevalentemente agricola. Sono presenti diversi fienili e stalle, un edificio destinato a residenza, alcune cabine tecniche per impianti idrici ed elettrici, un edificio ex casa cantoniera e un fabbricato a supporto di attività industriale-estrattiva-smaltimento rifiuti denominata "Discarica Scala Erre". Attualmente i ricettori R04 e R07 sono adibiti a fienili e stalle mentre il ricettore R08 è adibito a fienile/stalla con annessa residenza; anche il ricettore R12 (attualmente non accatastato) ha connotazione di una residenza mentre i ricettori R02, R05 e R06 sono delle cabine tecnologiche; i ricettori R01 e R11 sono dei generatori eolici mentre il ricettore R03 comprende un edificio connesso all'azienda di smaltimento dei rifiuti confinante con l'impianto fotovoltaico.

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 agropastorale), sono state effettuate delle ricognizioni, sia "in situ", sia tramite le ortofoto disponibili, e poste alla base delle ulteriori analisi sviluppate nella presente relazione.

Di seguito sono elencati i ricettori sensibili della zona d'interesse con i riferimenti catastali.

RECELTTORE SENSIBILE	Catasto	Comune	Fg	Part.	Cat
R01	Terreni	Sassari sez. B	20		308 Seminativo
R02	Fabbricati	Sassari	28		91 D07
R03	Fabbricati	Sassari	28		383 E09
R04	Terreni	Sassari sez. B	28		278 Fabbricati rurali
R05	Terreni	Porto Torres	14		246 Seminativo
R06	Terreni	Porto Torres	14		247 Seminativo
R07	Fabbricati	Sassari	28		391 D10
R08	Fabbricati	Sassari	28	392 393 469 471	A3 D10 C2 A3
R09	Terreni	Sassari sez. B	28		43 Ferrovia
R10	Fabbricati	Porto Torres	14		23 A4 A5 C2 C1
R11	Terreni	Sassari sez. B	28		410 D01
R12	Terreni	Sassari sez. B	28		97 Pascolo

Dalla totalità dei fabbricati presenti nella tabella, in questo studio, sono stati ovviamente esclusi come ricettori gli edifici collabenti, le porcilaie, i fienili, stalle depositi e tettoie in quanto o non vi è presenza di persone oppure si riscontra saltuariamente e per brevi periodi di tempo.

Premesso che tutti i ricettori appartengono alla classe acustica III tranne il ricettore R10 che appartiene alla classe acustica II comunque distante circa 600 m dalla sorgente sonora più vicina, ai fini dello studio previsionale di impatto acustico, per la verifica del rispetto dei limiti normativi, si è fatto principalmente riferimento ai ricettori accatastati come categoria A/3, D/10 e C/2 o adibite a residenza, i quali hanno una distanza dalle sorgenti in progetto minore dal resto di tutti i ricettori e che hanno evidenziato un valore di emissione sonora valutata in prossimità del ricettore, stimato

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

tramite software previsionale, maggiore rispetto ai restanti della stessa categoria catastale. Per i ricettori, caratterizzati da una minore esposizione sonora dovuta all'impianto in progetto e/o da una maggiore distanza rispetto a quelli scelti, si può ragionevolmente presumere che i valori misurabili di clima acustico post operam siano inferiori, o al limite uguali, a quelli dei ricettori presi in esame.

 FAD SYSTEM Ingegneria per l'ambiente	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

n. id.	Foto	Coordinate UTM ED50 (m) ed estremi catastali		Descrizione
		E	N	
R08		8°17'51.61"	40°48'42.02"	Abitazione di tipo economico
		Comune di Sassari Foglio: 28 Particella: 393 Categoria catastale: A/3		Distanza del ricettore dal più vicino inverter pari a circa 85 m

n. id.	Foto	Coordinate UTM ED50 (m) ed estremi catastali		Descrizione
		E	N	
R12		8°17'24.24"	40°48'26.67"	Fabbricato ad uso abitativo
		Comune di Sassari Foglio: 28 Particella: 97 Categoria catastale attuale: Non censito		Distanza del ricettore dal più vicino inverter pari a circa 130 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	17/04/2023

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 dalla Discarica per rifiuti non pericolosi della Secit impianti, dal traffico veicolare della strada provinciale SP34 e dalla presenza di alcuni aerogeneratori. Influiscono seppur in maniera minore nel determinare il clima acustico della zona anche il rumore prodotto dalle attività agropastorali presenti nella zona.

Al fine della valutazione dei valori di immissione assoluta e differenziale verranno utilizzate le misure rilevate in prossimità dei tre ricettori identificati 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.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

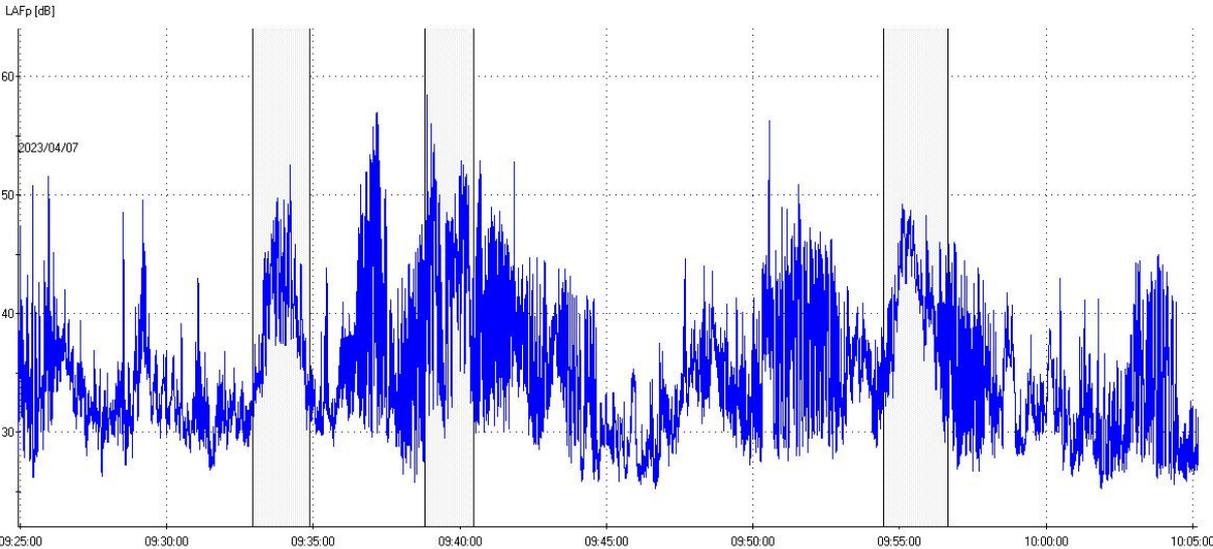
Il giorno 7 aprile 2023 sono state effettuate una serie di misure fonometriche in prossimità dei ricettori in esame.

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.

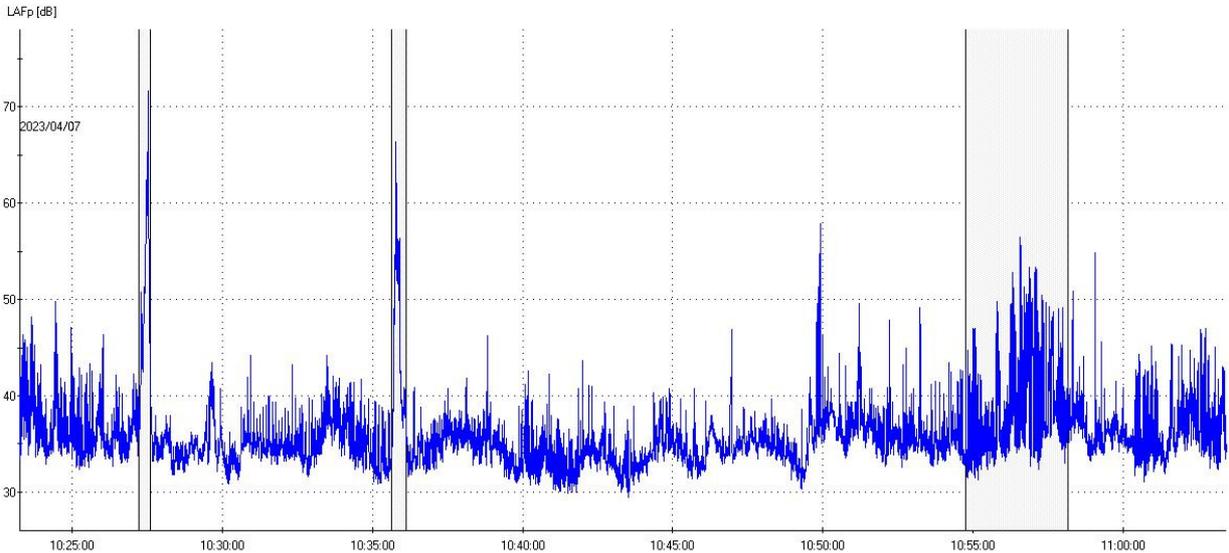
Complessivamente sono state valutate 3 misurazioni in prossimità dei ricettori nel solo periodo diurno.

Sono riportate nel seguente prospetto le caratteristiche delle misurazioni, effettuate durante la campagna di misura per ogni ricettore individuato.

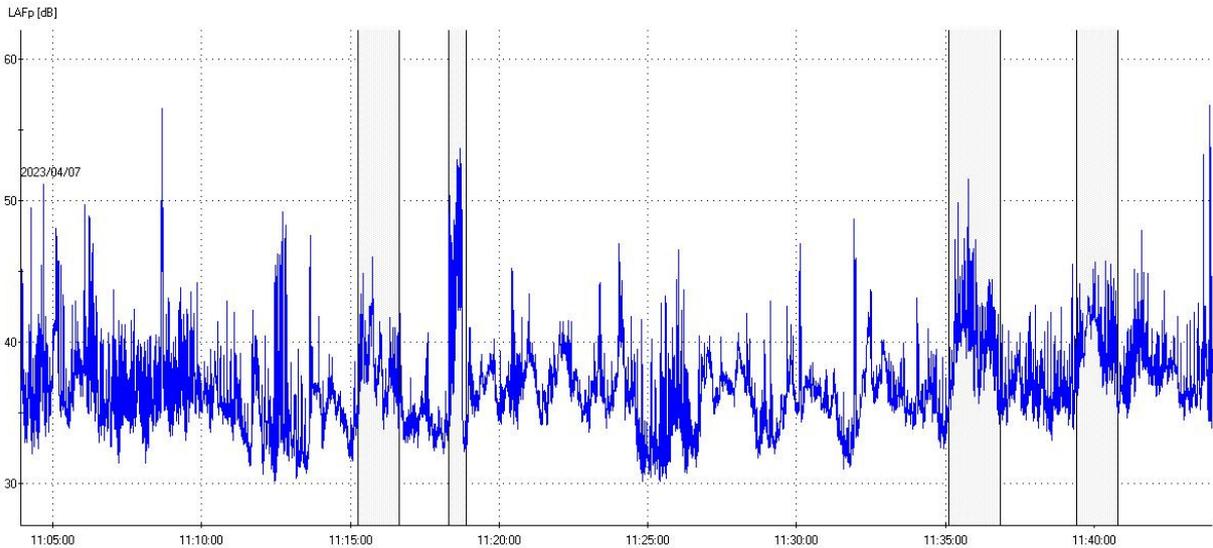
Lotto 1 denominato "Gadau"

ID misura:	001 – Misura rumore residuo diurno	
Luogo:	Ricettore R03	
		
Data e ora rilevamento:	07/04/2023 – h. 09:25	
Tempo di riferimento (TR)	Diurno (06:00 – 22:00)	
Tempo di osservazione (TO)	Sei ore	
Tempo di misura (TM)	09:25 - 10:05	
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 il mascheramento del cinguettio degli uccelli in prossimità della postazione microfonica		
		
L _{Aeq} = 37,4 dB		
L ₉₀ = 28,4 dB	NOTE: Rumore prevalente cinguettio uccelli.	

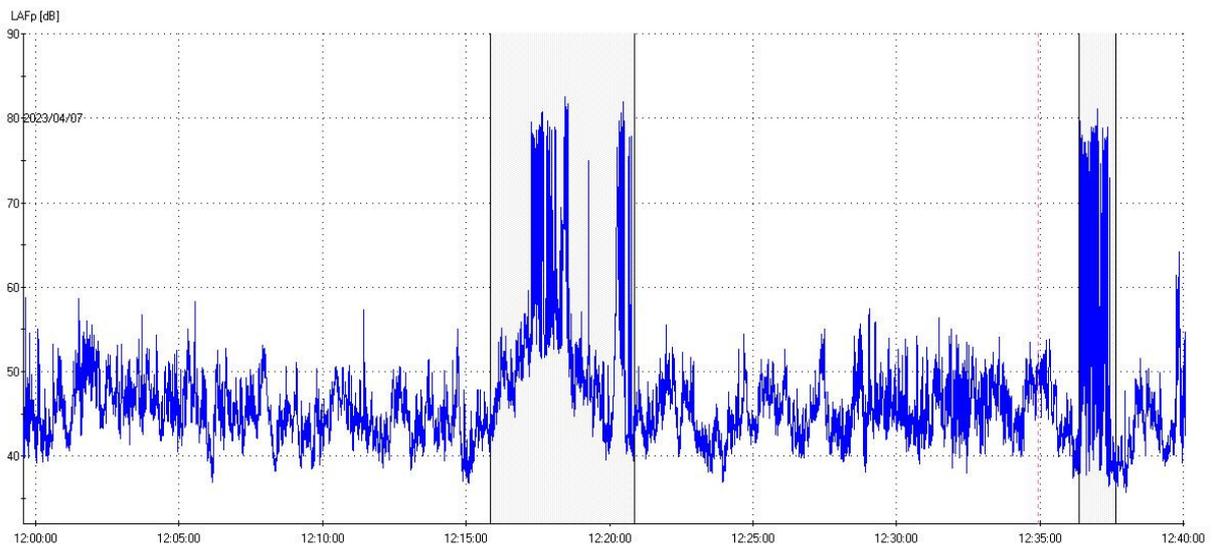
Lotto 1 denominato "Gadau"

ID misura:	002 – Misura rumore residuo diurno
Luogo:	Ricettore R08
	
Data e ora rilevamento:	07/04/2023 – h. 10:23
Tempo di riferimento (TR)	Diurno (06:00 – 22:00)
Tempo di osservazione (TO)	Sei ore
Tempo di misura (TM)	10:23 - 11:03
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 il mascheramento del traffico veicolare	
	
LAeq = 36,5 dB L90 = 32,6 dB	NOTE: Rumore prevalente traffico stradale

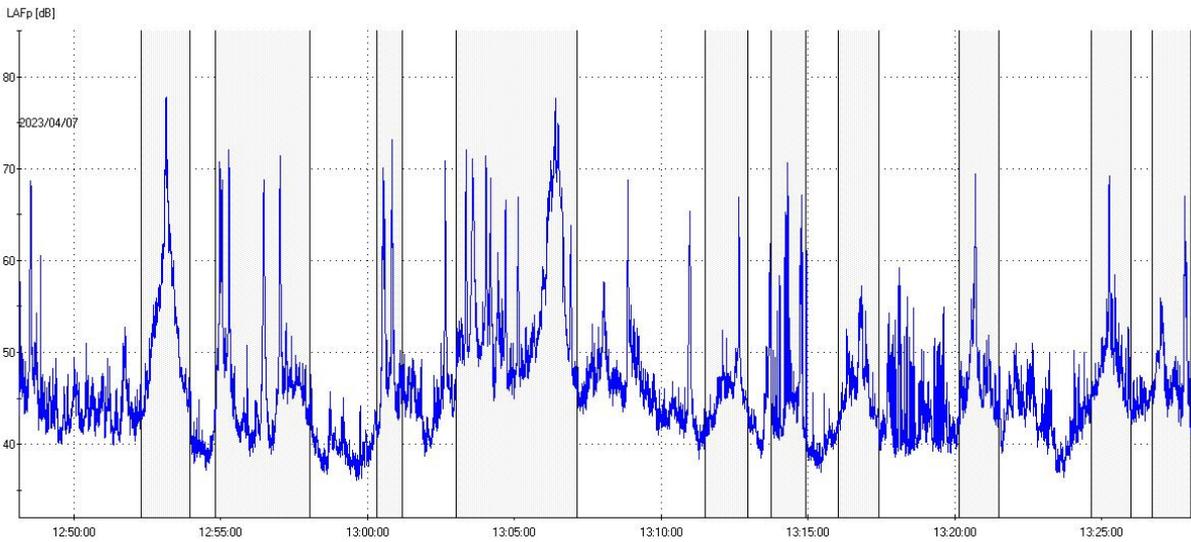
Lotto 1 denominato "Gadau"

ID misura:	003 – Misura rumore residuo diurno
Luogo:	Ricettore R13
	
Data e ora rilevamento:	07/04/2023 – h. 11:03
Tempo di riferimento (TR)	Diurno (06:00 – 22:00)
Tempo di osservazione (TO)	Sei ore
Tempo di misura (TM)	11:03 - 11:43
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 il mascheramento del traffico veicolare	
	
LAeq = 38,1 dB L90 = 33,1 dB	NOTE: Rumore prevalente traffico stradale

Lotto 2 denominato "Ledda"

ID misura:	003 – Misura rumore residuo diurno
Luogo:	Ricettore R08
	
Data e ora rilevamento:	07/04/2023 – h. 11:59
Tempo di riferimento (TR)	Diurno (06:00 – 22:00)
Tempo di osservazione (TO)	Sei ore
Tempo di misura (TM)	11:59 - 12:39
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 il mascheramento del traffico veicolare e latrato cani in prossimità della postazione microfonica	
	
LAeq = 46,6 dB L90 = 41.0 dB	NOTE: Rumore prevalente traffico stradale greggi al pascolo latrato cani

Lotto 2 denominato "Ledda"

ID misura:	003 – Misura rumore residuo diurno
Luogo:	Ricettore R12
	
Data e ora rilevamento:	07/04/2023 – h. 12:48
Tempo di riferimento (TR)	Diurno (06:00 – 22:00)
Tempo di osservazione (TO)	Sei ore
Tempo di misura (TM)	12:48 - 13:28
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 il mascheramento del traffico veicolare	
	
LAeq = 47,6 dB L90 = 39,1 dB	NOTE: Rumore prevalente traffico stradale attività agricola fondi limitrofi

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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 e i trasformatori 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 e dal trasformatore (massima potenza prodotta pari a 76 dB per l'inverter e 75 per i trasformatori).

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.

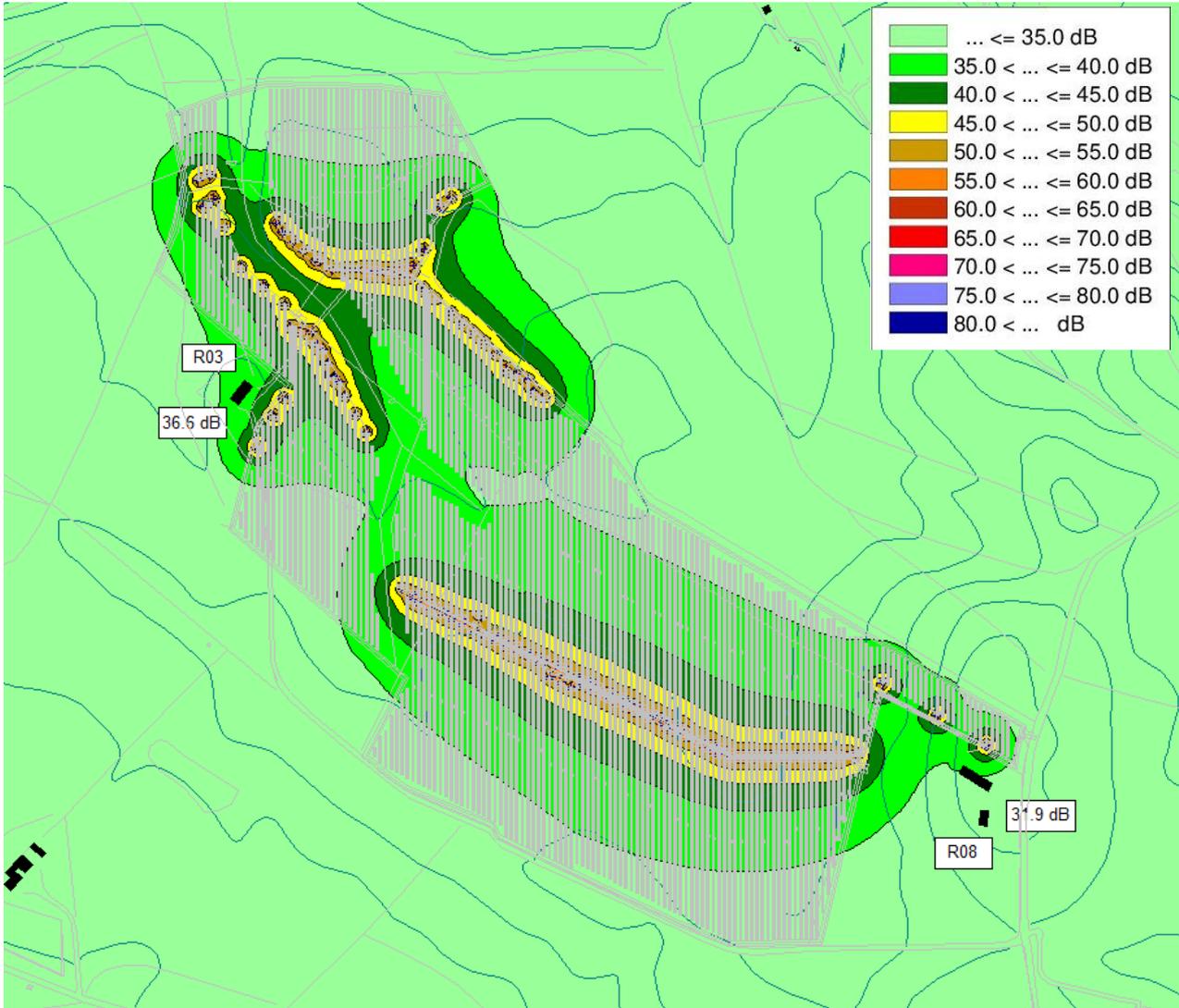


Figura 11 - Isofoniche del rumore generato dall'impianto lotto 1 "Gadau" in esercizio

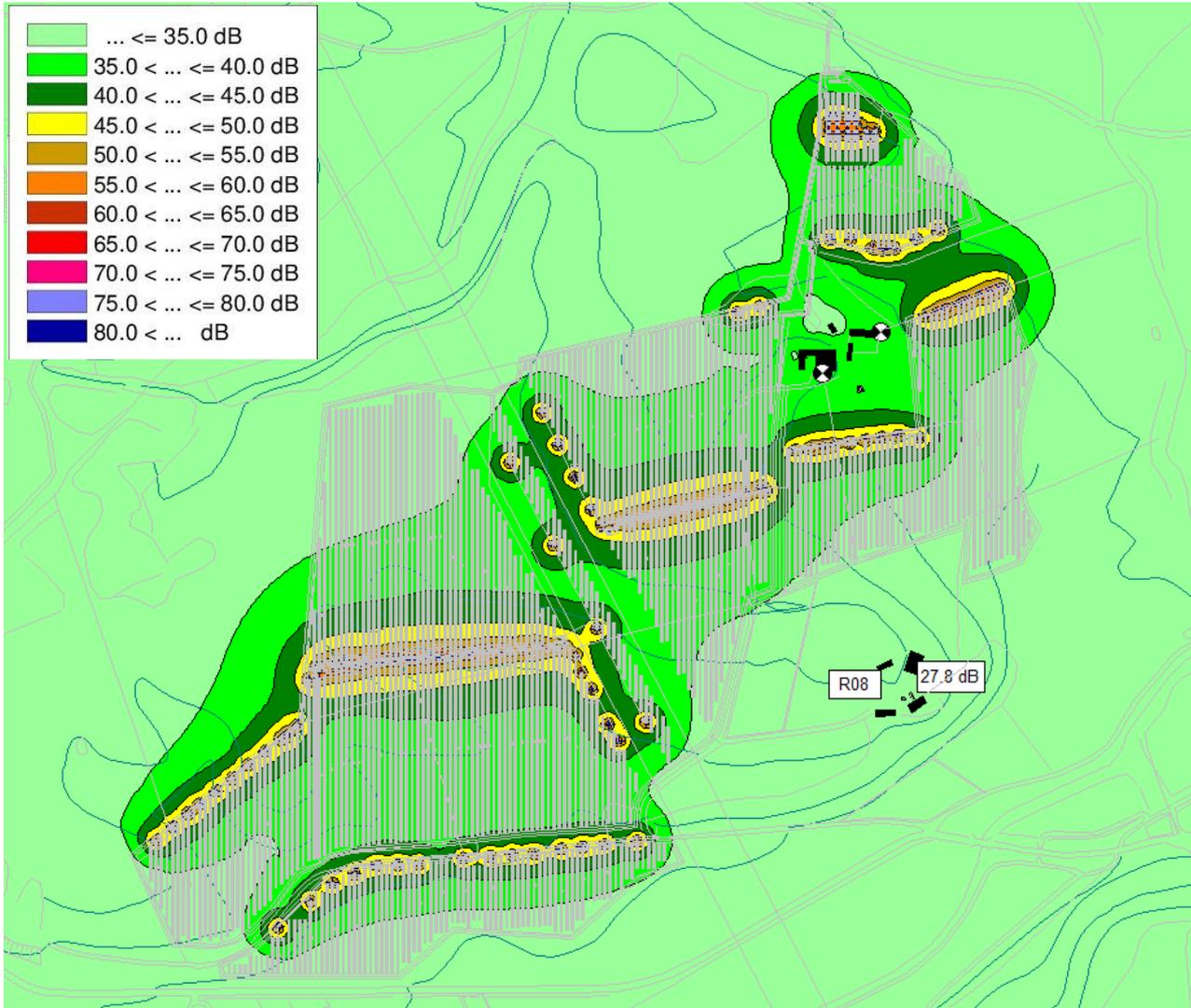


Figura 12 - Isofoniche del rumore generato dall'impianto lotto 2 "Ledda" in esercizio

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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

Dall'analisi delle simulazioni appare chiaro che i ricettori influenzati dal rumore generato dalle macchine dell'impianto, sono esclusivamente i ricettori a ridosso dell'impianto agrivoltaico, negli altri ricettori presenti nell'area che si trovano a distanze maggiori, il rumore si può ritenere del tutto 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

$$LD = (LA - LR)$$

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)

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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.).

Le aziende agropastorali, costituite da uno o più fabbricati adibiti ad ovile, deposito attrezzi, fienili e piccoli locali di riparo, non rappresentano ambienti abitativi, in quanto gli ambienti interni non sono utilizzati per la permanenza continuativa di persone.

Per quanto sopra detto, in questa categoria di ricettori, dalla verifica dei valori limite verrà esclusa quella del livello di immissione differenziale.

Ricolettore n°	Abitativo [si]/[no]	Periodo di presenza persone [diurno]/[notturno]	CLASSIFICAZIONE E LIMITI DEL TERRITORIO COMUNALE				FASE ANTE OPERAM		FASE DI ESERCIZIO						VERIFICA DEI VALORI LIMITE						
			Classe Acustica	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 Laeq, 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 (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)
R03 Gadau	si	diurno	III	55	45	60	50	37,4	non misurato	36,6	//	40,0	//	non applicabile	//	Verificato	//	Verificato	//	Verificato	//
R08 Gadau	si	diurno	III	55	45	60	50	36,5	non misurato	31,9	//	37,8	//	non applicabile	//	Verificato	//	Verificato	//	Verificato	//
R08 Ledda	si	diurno	III	55	45	60	50	46,6	non misurato	27,8	//	46,7	//	non applicabile	//	Verificato	//	Verificato	//	Verificato	//

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

Dall'elaborazione dei dati risulta che l'attività rispetta i limiti acustici assoluti di emissione (valutati in prossimità dei ricettori) e immissione sonora con riferimento alla classe acustica III e VI di destinazione d'uso del territorio. Per tutti i ricettori sono anche verificati i limiti differenziali di immissione sonora.

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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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.

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 dei trasformatori
- Realizzazione dei getti di fondazione dei trasformatori
- Realizzazione delle cabine elettriche;

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.

TRAFFICO ESTERNO ALLE AREE DI CANTIERE INDOTTO DAL CANTIERE

La strada esterna al sito interessata dal traffico veicolare di cantiere è la SP 34. In questa strada, 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

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.

 FAD SYSTEM Ingegneria per l'ambiente	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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.

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 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

 FAD SYSTEM Ingegneria per l'ambiente	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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
Greder	2	105,0	12,5	99,0
LW,8h =				106,3

Realizzazione delle fondazioni e dei getti per la posa delle cabine e dei trasformatori

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.

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

 FAD SYSTEM Ingegneria per l'ambiente	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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

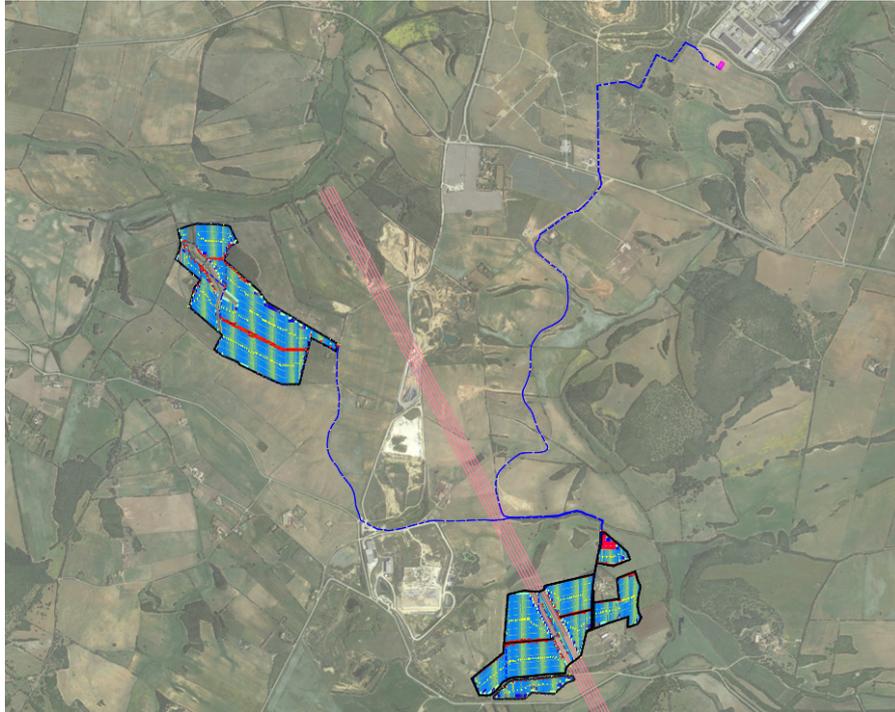
Le lavorazioni di questa fase sono essenzialmente l'eventuale taglio dell'asfalto, lo scavo la posa del cavo e la ricopertura delle trincee che ospiteranno i cavi elettrici. Si ipotizza che tutte le terre di scavo verranno utilizzate per la ricopertura delle trincee.

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

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 in parte lungo la strada provinciale e in parte lungo alcune strade di penetrazione agraria.



Come modello per le lavorazioni che si svolgono nell'area dell'impianto viene utilizzata una sorgente areale equivalente, mentre come modello 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.

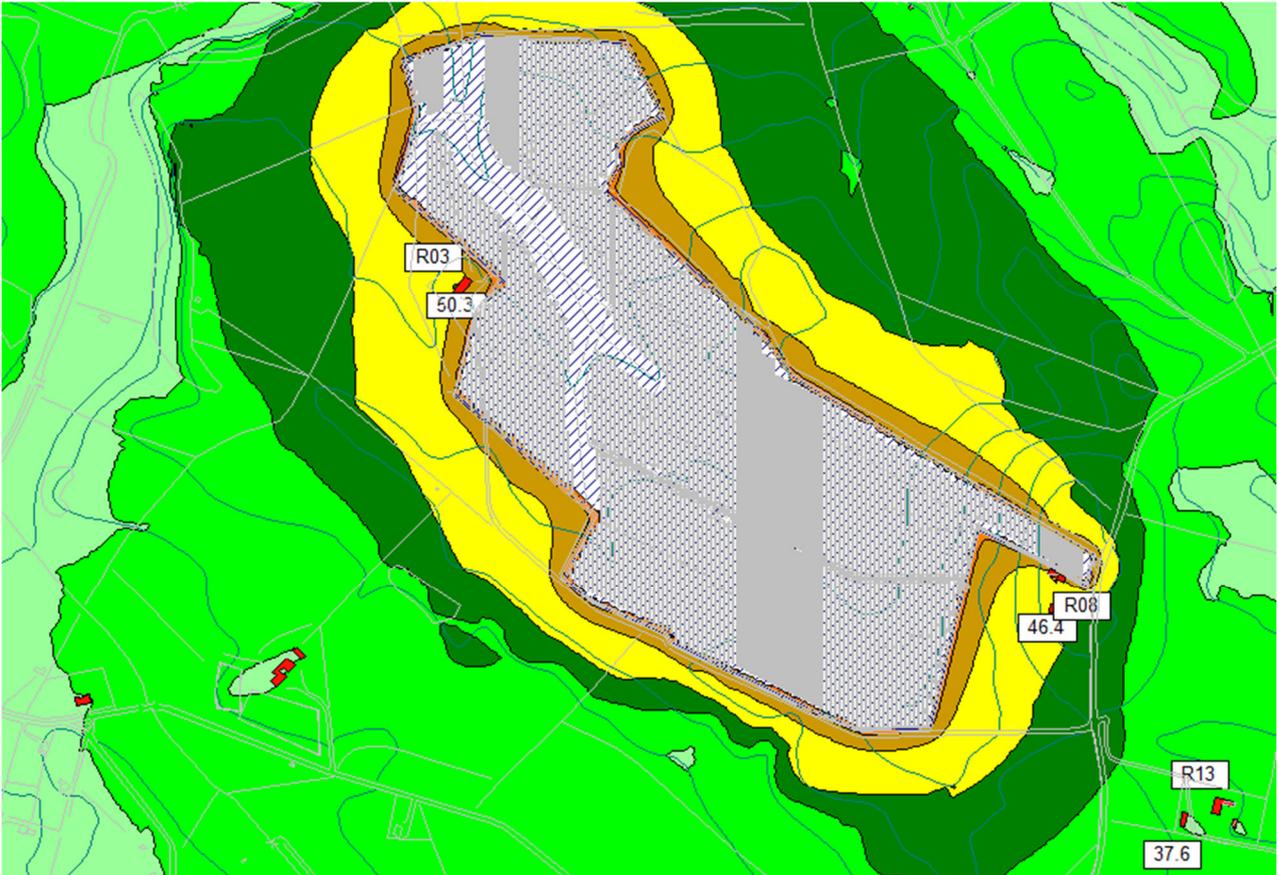


Figura 13 - Isofoniche del rumore generato nella lavorazione di infissione tracker nel lotto 1 "Gadai"

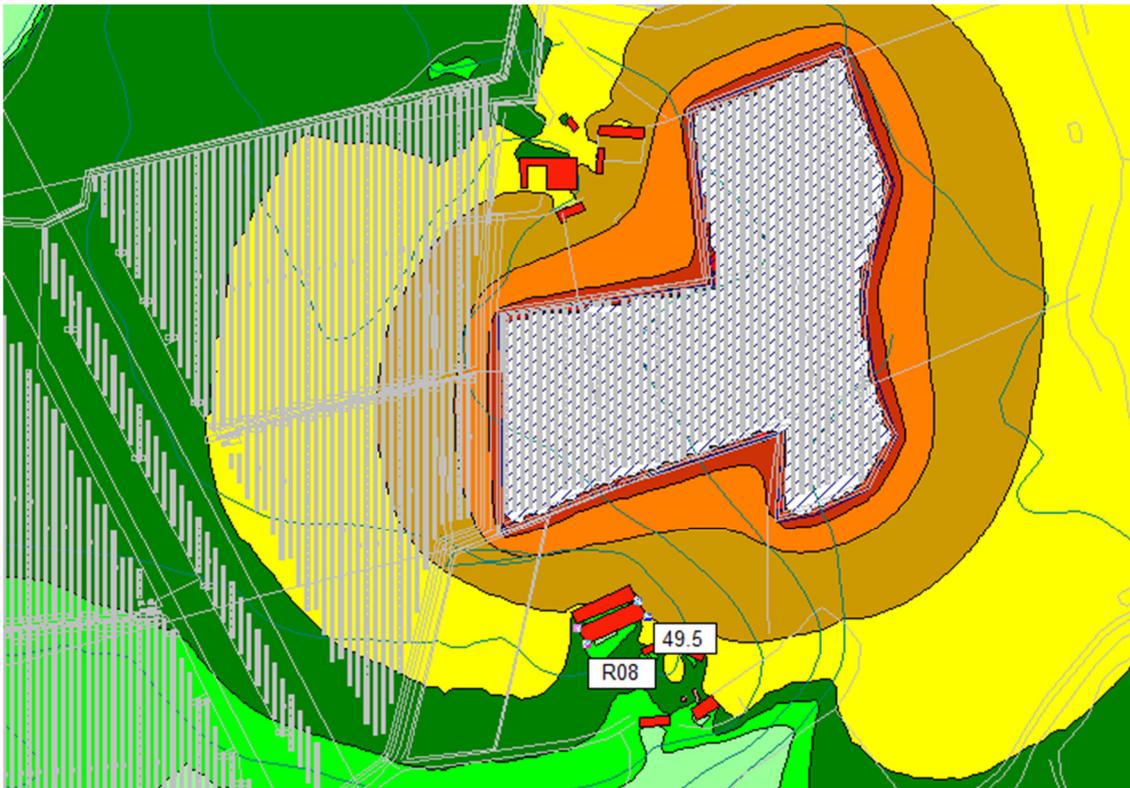


Figura 14 - Isofoniche del rumore generato nella lavorazione di infissione tracker nel lotto 2 "Ledda" area Ovest

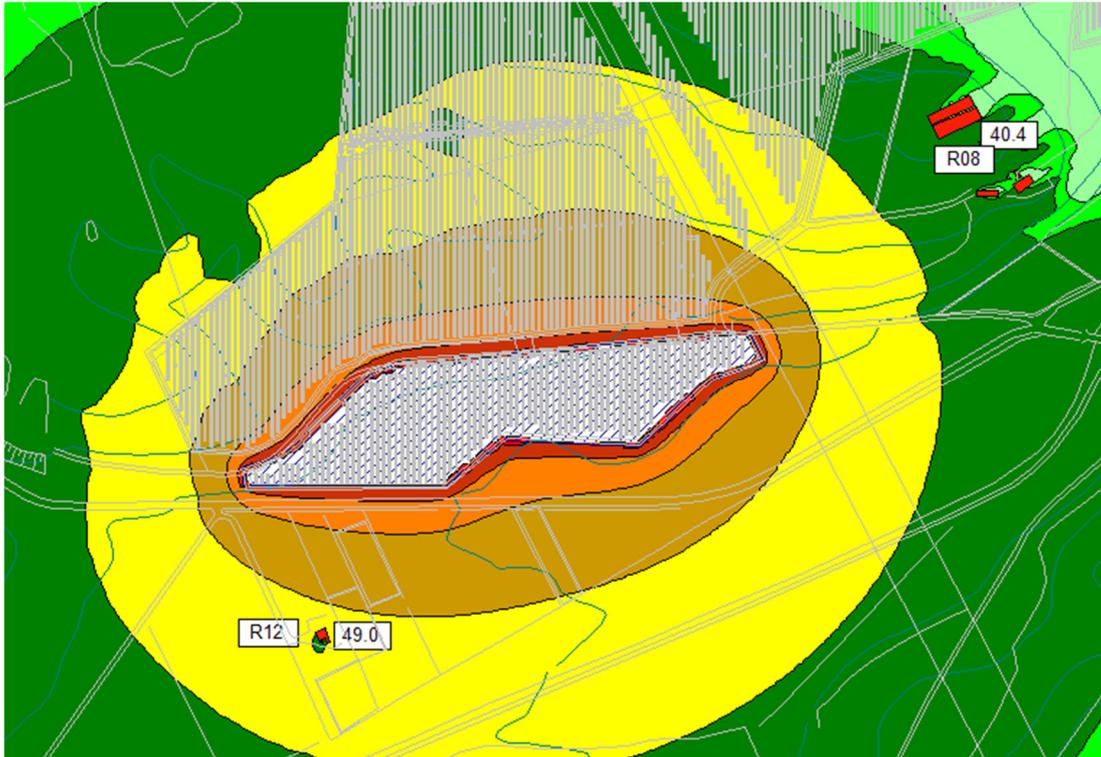


Figura 15 - Isofoniche del rumore generato nella lavorazione di infissione tracker nel lotto 2 "Ledda" area Sud

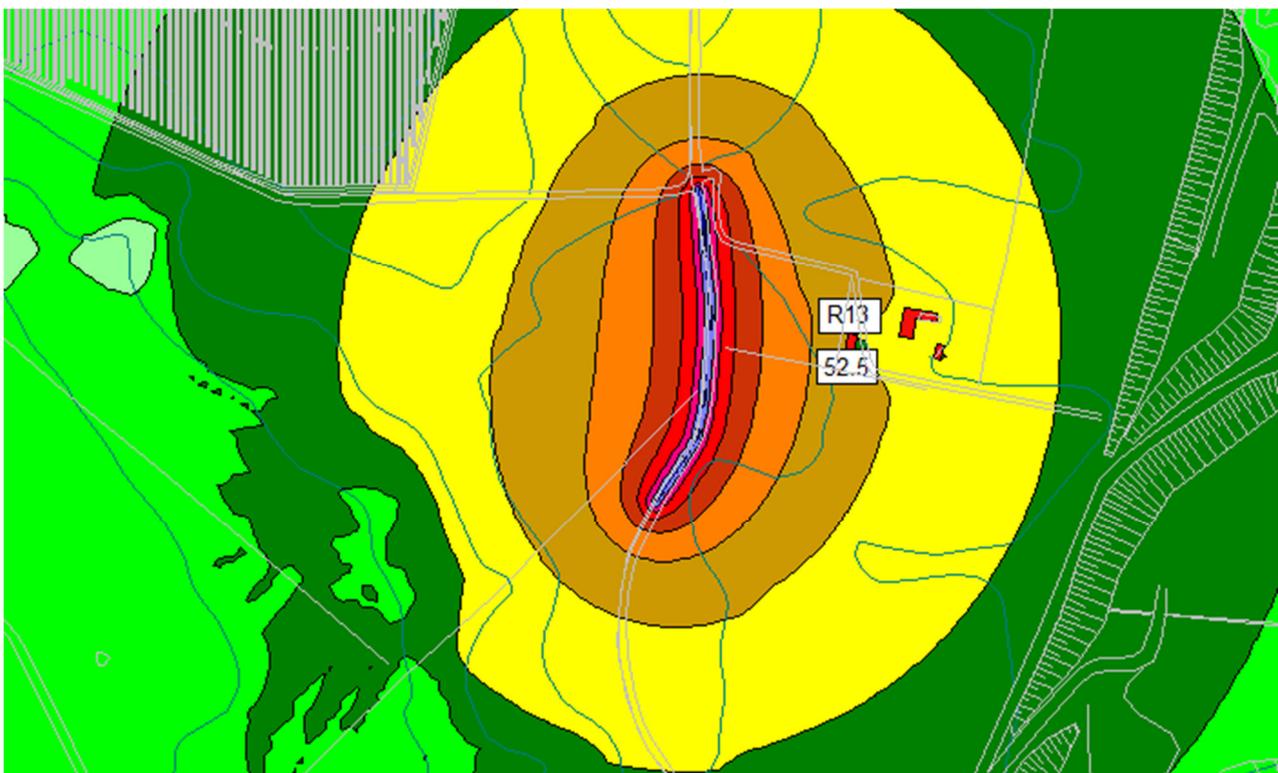


Figura 16 - Isofoniche del rumore generato nella realizzazione del cavidotto di connessione alla stazione Terna

 FAD SYSTEM Ingegneria per l'ambiente	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

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 LA_{eq,TR} misurato in prossimità dei ricettori con le modalità indicate nel paragrafo 7.**

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	Revisione	00
		Data	17/04/2023

-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.

Va comunque evidenziato che 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.).

Le aziende agropastorali, costituite da uno o più fabbricati adibiti ad ovile, deposito attrezzi, fienili e piccoli locali di riparo, non rappresentano ambienti abitativi, in quanto gli ambienti interni non sono utilizzati per la permanenza continuativa di persone.

Per quanto sopra detto, in questa categoria di ricettori, dalla verifica dei valori limite verrà esclusa quella del livello di immissione differenziale.

Riceratore n°	Categoria catastale	DESCRIZIONE ATTIVITA' DI CANTIERE	COMUNE	CLASSIFICAZIONE E LIMITI DEL TERRITORIO COMUNALE				FASE ANTE OPERAM		FASE DI CANTIERE								CONFRONTO CON I VALORI LIMITE							
				Classe Acustica	Valori limite di emissione Laeq,TR [dB(A)]		Valori limite assoluti di immissione Laeq, TR [dB(A)]		Livello di rumore residuo LR [dB(A)]		valore di rumore stimato dal software	Livello emissione Leq,TR [dB(A)]		Valori del livello assoluto di immissione Laeq, TR [dB(A)]		Valori del livello differenziale di immissione [dB(A)]		Livello emissione Leq,TR [dB(A)]		Valori del livello assoluto di immissione Laeq, TR [dB(A)]		Valori del livello differenziale di immissione [dB(A)]			
					Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	notturno (22.00 - 6.00)		Diurno (6.00 - 22.00)	notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)		
R08 Gadau	A/4	Infissione pali per posa pannelli	Sassari	III	55	45	60	50	36,5	non misurato	46,4	43,4	//	43,8	//	abitativo	//	Verificato	//	Verificato	//	Verificato	//		
R13 Gadau	NC	Realizzazione cavidotto	Sassari	III	55	45	60	50	38,1	non misurato	52,5	49,5	//	49,6	//	non abitativo	//	Verificato	//	Verificato	//	//	//		
R08 Ledda	A/3	Infissione pali per posa pannelli	Sassari	III	55	45	60	50	46,6	non misurato	49,5	46,5	//	48,3	//	abitativo	//	Verificato	//	Verificato	//	Verificato	//		
R12 Ledda	NC	Realizzazione cavidotto	Sassari	III	55	45	60	50	47,6	non misurato	49,0	46,0	//	48,4	//	abitativo	//	Verificato	//	Verificato	//	Verificato	//		

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	00
		Data	17/04/2023

Analisi acustica del progetto in fase di cantiere: previsioni sulle future emissioni ed immissioni sonore e verifica degli impatti

Come già evidenziato l'attività della realizzazione dell'impianto agri-voltaico 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.

Dalla verifica previsionale appare chiaro che i ricettori che subiscono un impatto rilevante, dal rumore generato dalle lavorazioni di cantiere, sono esclusivamente i ricettori ricadenti dentro il buffer dei 300 m dalle aree di cantiere dell'impianto e 300 m dagli elettrodotti interrati. Gli altri ricettori presenti nell'area si trovano tutti a distanze tali da supporre che il rumore del cantiere si possa ritenere non disturbante.

Per la verifica dei sono stati considerati i due ricettori abitativi maggiormente esposti al rumore di cantiere, nello specifico i ricettori:

- R08 "Gadau" per la verifica del rumore dovuto all'infissione delle strutture (traker)
- R13 "Gadau" per la verifica del rumore causato dalla posa del cavidotto lungo.
- R08 e R12 "Ledda" per la verifica del rumore dovuto all'infissione delle strutture (traker);

Dalla verifica è stato escluso il ricettore R03 in quanto attualmente risulta non utilizzato e di proprietà del fondo dove andrà realizzato l'impianto agrivoltaico Lotto 1 Gadau.

Come si evince dalla tabella sopra riportata le verifiche dell'impatto acustico dell'emissione, immissione assoluta e immissione differenziale rientrano tutte entro i limiti di legge.

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.

Di seguito gli attestati di riconoscimento delle figure professionali in acustica ambientale dei tecnici redattori della presente relazione previsionale di impatto acustico.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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

Prof. n. 14567

Cagliari, 28 FEB 2011

> All'ing. Foddis Carlo
Via Argiolas, 134
09134 Cagliari

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./set. i.o.l.

D.E./set. i.o.l.

G.O./set. i.o.l.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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

Prot. n. 26840

Cagliari,

18 DIC. 2009.

> All'ing. Distinto Ivano
Via Rossini, 73
09044 Quàrtucciu (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. *E*

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

O) Certificati di taratura della strumentazione

E' allegato di seguito al presente documento il 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 <i>Calibration Centre</i> Laboratorio Accreditato di Taratura	  LAT N° 124	Pagina 1 di 6 Page 1 of 6														
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21002639 <i>Certificate of Calibration</i>																	
<table border="0"> <tr> <td>- data di emissione <i>date of issue</i></td> <td>2021-07-14</td> </tr> <tr> <td>- cliente <i>customer</i></td> <td>Zetalab S.r.l. - Via Umberto Giordano, 5 - 35132 Padova (PD)</td> </tr> <tr> <td>- destinatario <i>receiver</i></td> <td>Fad System S.r.l. - Via Argiolas, 134 - 09134 Cagliari (CA)</td> </tr> <tr> <td>- richiesta <i>application</i></td> <td>903</td> </tr> <tr> <td>- in data <i>date</i></td> <td>2021-05-31</td> </tr> </table>	- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-07-14	- cliente <i>customer</i>	Zetalab S.r.l. - Via Umberto Giordano, 5 - 35132 Padova (PD)	- destinatario <i>receiver</i>	Fad System S.r.l. - Via Argiolas, 134 - 09134 Cagliari (CA)	- richiesta <i>application</i>	903	- in data <i>date</i>	2021-05-31	<p>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.</p>						
- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-07-14																
- cliente <i>customer</i>	Zetalab S.r.l. - Via Umberto Giordano, 5 - 35132 Padova (PD)																
- destinatario <i>receiver</i>	Fad System S.r.l. - Via Argiolas, 134 - 09134 Cagliari (CA)																
- richiesta <i>application</i>	903																
- in data <i>date</i>	2021-05-31																
<table border="0"> <tr> <td>Si riferisce a <i>Referring to</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- oggetto <i>item</i></td> <td>Filtri acustici</td> </tr> <tr> <td>- costruttore <i>manufacturer</i></td> <td>Delta Ohm S.r.l.</td> </tr> <tr> <td>- modello <i>model</i></td> <td>HD2110L</td> </tr> <tr> <td>- matricola <i>serial number</i></td> <td>21070136068</td> </tr> <tr> <td>- data delle misure <i>date of measurements</i></td> <td>2021/7/12</td> </tr> <tr> <td>- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i></td> <td>42706</td> </tr> </table>	Si riferisce a <i>Referring to</i>		- oggetto <i>item</i>	Filtri acustici	- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm S.r.l.	- modello <i>model</i>	HD2110L	- matricola <i>serial number</i>	21070136068	- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/7/12	- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	42706	<p><i>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></p>		
Si riferisce a <i>Referring to</i>																	
- oggetto <i>item</i>	Filtri acustici																
- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm S.r.l.																
- modello <i>model</i>	HD2110L																
- matricola <i>serial number</i>	21070136068																
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/7/12																
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	42706																
<p>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.</p> <p><i>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.</i></p>																	
<p>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 <i>k</i> corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore <i>k</i> vale 2.</p> <p><i>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.</i></p>																	
Il Responsabile del Centro <i>Head of the Centre</i> Pierantonio Benvenuti																	
																	