

Regione  
Sardegna



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Provincia di  
Sassari



Comune di  
Sassari



# PARCO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "LI MOLIMENTI" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DI POTENZA PARI A 60 MWp NEL COMUNE DI SASSARI (SS).

PROGETTISTA INCARICATO:



Ing. Giovanni Cis  
Tel. 3190737323  
Pec: giovanni.cis@ingpec.eu

Scala

Titolo elaborato:

Formato

A1

VALUTAZIONE  
PREVISIONALE DI  
IMPATTO ACUSTICO

TECNICI COINVOLTI

Dott. Ing. Bruno Manca  
Dott.ssa Geol. Cosima Atzori  
Dott.ssa Archeol. Giuseppina Marras  
Dott. Nat. Fabio Schirru  
Dott. Nat. Maurizio Medda  
Dott. Nat. Nicola Manis  
Dott. Ing. Ivano Distinto  
Dott. Ing. Carlo Foddis  
Dott. Giulio Casu  
Dott.ssa Ing. Silvia Exana  
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio  
Dott. Giovanni Lovigu  
Dott. Ing. Luca Salvadori  
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas  
Ing. Andrea Casna

CODICE ELABORATO

PROGETTO	PROG.	TIPO	REV.
RV-FV-ER-15	VIA-R03	R	00

Rev.	Data	Descrizione	Redige	Verifica	Approva
00	03/2023	Prima emissione	C.F.	I.D.	X.Y.
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					

GESTORE RETE ELETTRICA



SOCIETA' PROPONENTE:

OPR SUN 9 S.R.L.  
Via Ceresio 7, Milano (MI) - 20154  
P.iva 12294590968



## INDICE

Premessa .....	4
Normativa di riferimento .....	4
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; .....	13
B) Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati; .....	19
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); .....	20
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. ....	22
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); .....	29
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; .....	34
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; .....	38
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; .....	38
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; .....	38
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. ....	51
ALLEGATO 1 .....	54

## Premessa

La presente relazione descrive lo studio d'impatto acustico relativo al progetto di insediamento di un impianto Agri-fotovoltaico per la produzione di energia da fonte solare, di potenza di picco pari a 60.000 kWp, con tracker ad inseguimento mono-assiale (est-ovest) nel Comune di Sassari (SS) e delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto.

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
- Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998 – "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- Delibera di Giunta Regionale n. 3/17 del 16.1.2009, recante "Studio per l'individuazione delle

aree in cui ubicare gli impianti eolici"

- Delibera di Giunta Regionale n. 62/9 del 14.11.2008 e s.m.i. recante "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" e disposizioni in materia di acustica ambientale"

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

## II DPCM 1/3/1991

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

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

	classi di destinazione d'uso	limite diurno dB(A)	limite notturno dB(A)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

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

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

## Definizioni

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Di seguito si riportano le classi e i relativi criteri di individuazione acustica delle aree stabiliti dalla Tabella A del D.P.C.M. 14 novembre 1997, con i previsti valori limite assoluti di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti e determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale.

#### **CLASSE I - Aree particolarmente protette**

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

eventualmente a seguito dell'attuazione di piani di risanamento.

#### CLASSE II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali. In questo caso va rispettata la presenza di tre vincoli:

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

#### CLASSE III - Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico.

In queste zone il traffico veicolare locale o di attraversamento potrebbe comportare il superamento dei limiti, soprattutto nel periodo notturno. Pertanto, nelle porzioni di territorio acusticamente coinvolte dalle infrastrutture veicolari e marittime, potrebbe rendersi necessaria la predisposizione di piani di risanamento acustico ad opera dell'Amministrazione Comunale, nei quali dovranno individuarsi le opportune misure di controllo.

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

#### CLASSE IV - Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali a carattere commerciale-industriale, le aree con limitata presenza di piccole industrie. La "limitata presenza di piccole industrie" deve essere adeguatamente valutata nelle due aggettivazioni, per non confondere queste aree con quelle ricadenti nelle classi V o VI, che vanno intese differenti dalla IV sotto il profilo acustico, piuttosto che sotto il profilo geometrico o tecnologico.



**CLASSE V: Aree prevalentemente industriali**

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

**CLASSE VI: Aree esclusivamente industriali**

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

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

**VALORI LIMITE DI EMISSIONE – Leq in dB (A)**

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
I – aree particolarmente protette	45	35
II – aree prevalentemente residenziali	50	40
III – aree di tipo misto	55	45
IV – aree di intensa attività umana	60	50
V – aree prevalentemente industriali	65	55
VI – aree esclusivamente industriali	65	65

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



CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
I – aree particolarmente protette	50	40
II – aree prevalentemente residenziali	55	45
III – aree di tipo misto	60	50
IV – aree di intensa attività umana	65	55
V – aree prevalentemente industriali	70	60
VI – aree esclusivamente industriali	70	70

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

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

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

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

Gli allegati tecnici al decreto, invece definiscono le grandezze di riferimento (Tavola 1) riprendendole dal DPCM 1/3/91 e le modalità di misura del rumore nelle diverse condizioni di ambiente esterno, abitativo, in caso di presenza di sorgenti stradali, ferroviarie, etc..

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

## Delibera di Giunta Regionale n. 62/9 del 14.11.2008 recante “Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale” e disposizioni in materia di acustica ambientale”

Nelle linee guida allegate alla deliberazione, parte IV, par. 2 e successivi, viene chiarito che: “Ai sensi dell'art. 8 della legge n. 447/95 la predisposizione della documentazione di impatto acustico

è obbligatoria per le opere sottoposte a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) nazionale e regionale".

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

La relazione tecnica dovrà contenere i seguenti elementi:

- a) descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;
- b) descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;
- c) descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l'indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili (nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica, dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora);
- d) indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera;
- e) indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio. Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica è cura del proponente ipotizzare, sentita la stessa Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all'area interessata.
- 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);

OPR SUN 9 S.r.l.	 N° Doc. RV-FV-ER-VIA-03	Rev 0	Pagina 12 di 53
------------------	--	-------	--------------------

h) calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante indicando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale;

i) calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori in caso di aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante;

l) descrizione degli eventuali interventi da adottarsi per ridurre i livelli di emissioni sonore al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore. La descrizione di detti interventi è supportata da ogni informazione utile a specificare le loro caratteristiche e a individuare le loro proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse;

m) analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti, e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, e dell'art. 9 della legge 447/1995;

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

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 57 ha ed è ubicata nel Comune di Sassari, nei pressi della Cava Monte Nurra. Il sito è facilmente accessibile dalla Strada Provinciale 35; risulta comodo quindi il raggiungimento del sito anche da mezzi pesanti, soprattutto in fase di cantiere.

L'impianto sarà connesso alla rete di Terna spa tramite realizzazione di una nuova linea AT a 36kV collegata sulla sezione 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Fiumesanto Carbo – Ittiri".

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.

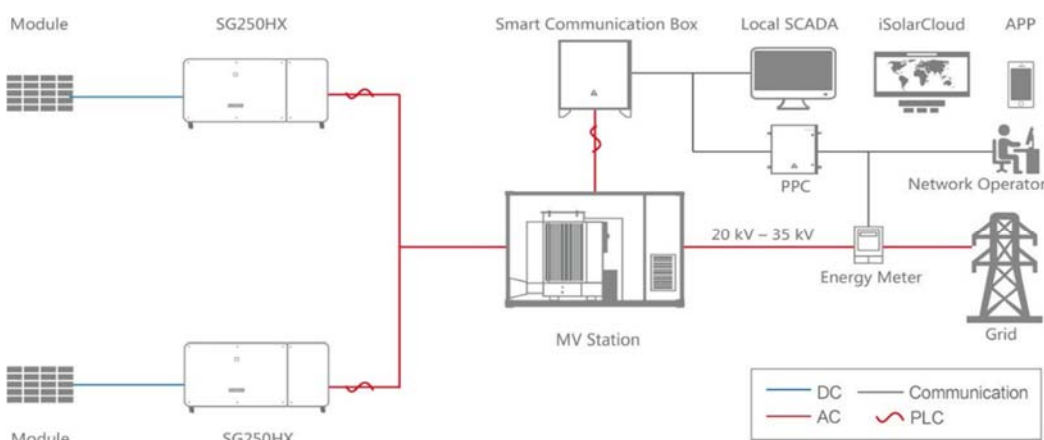


Figura 1: schema a blocchi impianto fotovoltaico con inverter di stringa.

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

- n. 87594 moduli fotovoltaici bifacciali Vertex 650W Trina solar
- 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	Q.tà
1x24 moduli	28
2x24 moduli	259
1x26 moduli	44
2x26 moduli	350
1x28 moduli	122
2x28 moduli	763
1x30 moduli	0
2x30 moduli	150

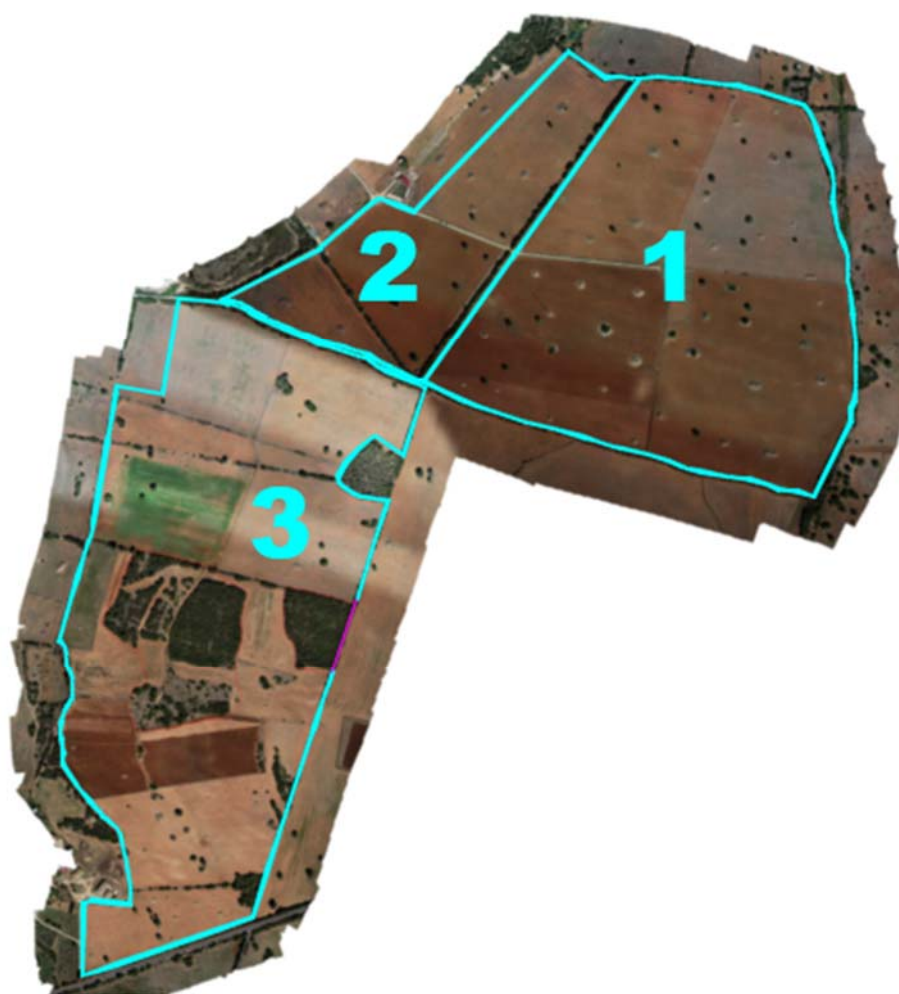
- n. 162 inverter di stringa
- n. 11 cabine di trasformazione Skid bt/AT
- cabine in CAV per sala controllo, partenze linea
- cabine containerizzate per ufficio e magazzino
- cavidotti interni, suddivisi in:
  - cavi in CC per il collegamento dei moduli agli inverter
  - cavi in CA bt di collegamento degli inverter al quadro di bassa tensione del trasformatore
  - cavi CA AT di collegamento del trasformatore al quadro di AT nella cabina di consegna
  - cavi CA bt di alimentazione degli ausiliari che collegano il trasformatore bt/bt contenuto nello Skid con la cabina Utente e tutti gli ausiliari di campo (illuminazione e tvcc)
  - maglia di terra
  - cavi di segnale per il controllo degli inverter
- illuminazione e TVCC

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

L'impianto sarà, elettricamente e visivamente, diviso in 3 sottocampi, aventi le seguenti caratteristiche.

Tipologia di tracker	Sottocampo 1	Sottocampo 2	Sottocampo 3
1x24 moduli	0	0	28
2x24 moduli	0	36	223
1x26 moduli	6	0	38
2x26 moduli	45	125	180
1x28 moduli	112	6	4
2x28 moduli	577	40	146
2x30 moduli	0	12	68
Potenza totale per sottocampo	28'868.60 kW	7'778.86 kW	23'353,00 kW



## Componenti di impianto

Pannello fotovoltaico

Il parco fotovoltaico è costituito da 87594 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, dotato di una potenza nominale pari a 685 Wp, costruito da Risen, modello RSM-132 N type. In sede di progettazione definitiva, prezzi di mercato più o meno favorevoli potranno orientare la scelta verso altra tipologia di pannelli.

Tali moduli hanno dimensioni pari a 1303x2384x35 mm, con un peso di circa 34kg. Considerata la dimensione e peso, si prevede che l'installazione avverrà mediante l'ausilio di carri mobili.

I moduli saranno provvisti di cornice, tipicamente in alluminio, 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.

#### Strutture di sostegno del generatore fotovoltaico (tracker)

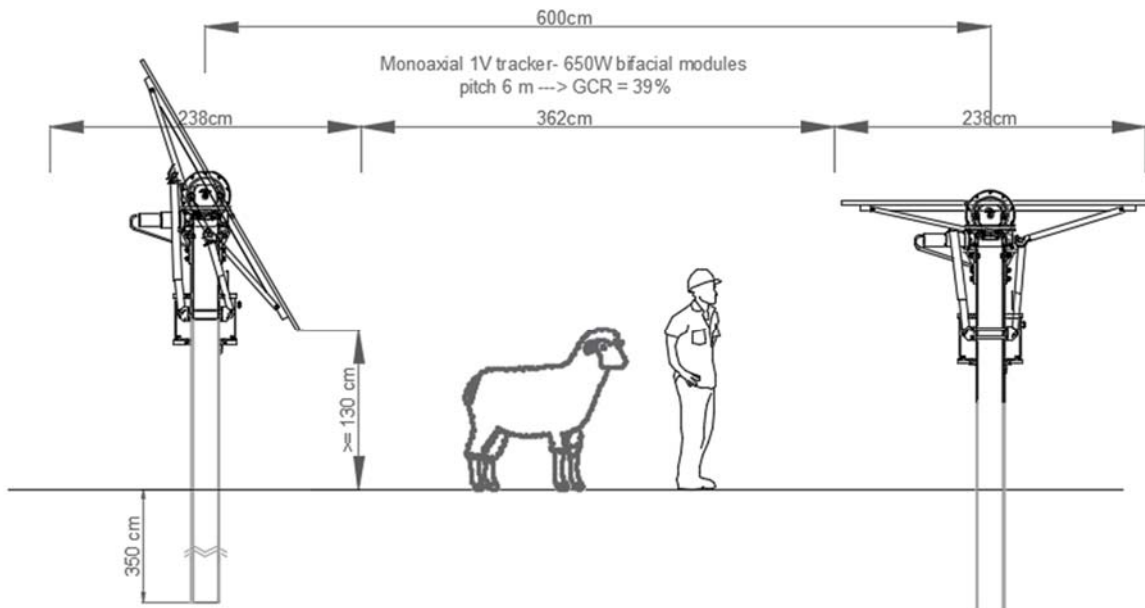
I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture ad inseguimento solare di tipo "mono-assiale", detti tracker, in modalità "ritratto" (ossia in modo che il lato corto del pannello sia parallelo all'asse del tracker). Tali strutture permettono la rotazione lungo l'asse orizzontale, da Est a Ovest, da +60° a -60°, durante la giornata affinché sia mantenuta il più possibile l'ortogonalità tra i pannelli e i raggi solari.

I tracker sono costituiti da travi in acciaio zincato (tipicamente IPE) opportunamente dimensionati e direttamente infissi nel terreno tramite macchine battipalo, senza la necessità di fondazioni in c.a.: si prevede l'infissione per circa 3,5 di profondità, predisponendo un palo ogni 6/7m. Su detti sostegni, tramite opportune giunzioni snodabili, è posta la trave orizzontale, su cui vengono fissati i pannelli. Il movimento rotatorio è assicurato da un motore – uno per ogni struttura – alimentato da piccoli pannelli fotovoltaici ad hoc. Il controllo è gestito centralmente e la comunicazione avviene wireless.

L'asse dei tracker è posizionata a circa 2,4m di altezza, cosicché, nel momento di massima inclinazione, il punto più basso del pannello sia ad una quota  $\geq 1,30$ m, in ottemperanza con le Linee Guida sull'Agrivoltaico emanate dal Mite.

I tracker che verranno installati saranno dotati della funzionalità "backtracking", ossia un apposito sistema di controllo che gestisce la rotazione affinché, quando il sole è particolarmente basso, si eviti l'ombreggiamento reciproco tra le varie file vicine. Questo comporta un aumento di energia prodotta di circa 5%.





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

Come precedentemente esposto, la conversione C.C./C.A. avverrà tramite l'installazione di 156 inverter di stringa, modello Sungrow SG350HX o similari con funzionalità in grado di sostenere la tensione di rete e contribuire alla regolazione dei relativi parametri.

Tali macchine hanno dimensioni di 1136\*870\*361 mm, dal peso di circa 115kg. Essi saranno alloggiati su apposite strutture metalliche infisse a terra o sfruttando direttamente i sostegni dei pannelli.



### Cabina di trasformazione

L'impianto sarà dotato di 11 cabine di trasformazione plug&play detta comunemente Skid, contenente:

- Trasformatore 0,8/36 kV da 8960 kVA - 6400 kVA - 3500kVA - 3000kVA a doppio secondario raffreddato in olio
- Vasca di raccolta olio integrata
- Trasformatore ausiliario in resina 0,8/0,4 kV da 40 kVA
- Quadro di bassa tensione di parallelo inverter (ogni ingresso sarà dotato di interruttore fusibile)
- Quadro di bassa tensione per alimentazione ausiliari
- Quadro di media tensione

La cabina riporta la tipica struttura containerizzata; ha dimensioni di circa 6058\*2896\*2438 mm e peso di circa 24T. Arriverà in situ già predisposta dei componenti interni e poggerà su fondamenta costituite da plinti di cemento armato opportunamente dimensionati.

Nella figura sotto è riportato un esempio di cabina Skid:



Cabina prefabbricate (partenza linea)

Presso l'area di ingresso sarà necessario installare una cabina di C.A.V., prefabbricata o costruita in opera, adibita ad ospitare i quadri di elettrici a 36kV, provenienti dallo skid, la cella misure e i quadri di controllo. Tale cabina sarà dotata di una vasca di fondazione interrata di circa 70cm, cava, dalla quale entreranno i cavi all'interno della cabina stessa.

OPR SUN 9 S.r.l.	 N° Doc. RV-FV-ER-VIA-03	Rev 0	Pagina 19 di 53
------------------	--	-------	--------------------

Tale cabina avrà ingombro fuori terra pari a 30x9x3 m.

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. 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.

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. 162 inverter di stringa
- n. 11 cabine di trasformazione Skid bt/AT

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

Nella tabella 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 (A)
inverter di stringa, modello Sungrow SG350HX		86,6 dB
Skid MVS8960-LV e MVS6400-LV		85,0 dB

D) Indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera;

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

Il funzionamento delle sorgenti di rumore, inverter 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 apparecchi).

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 in 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.

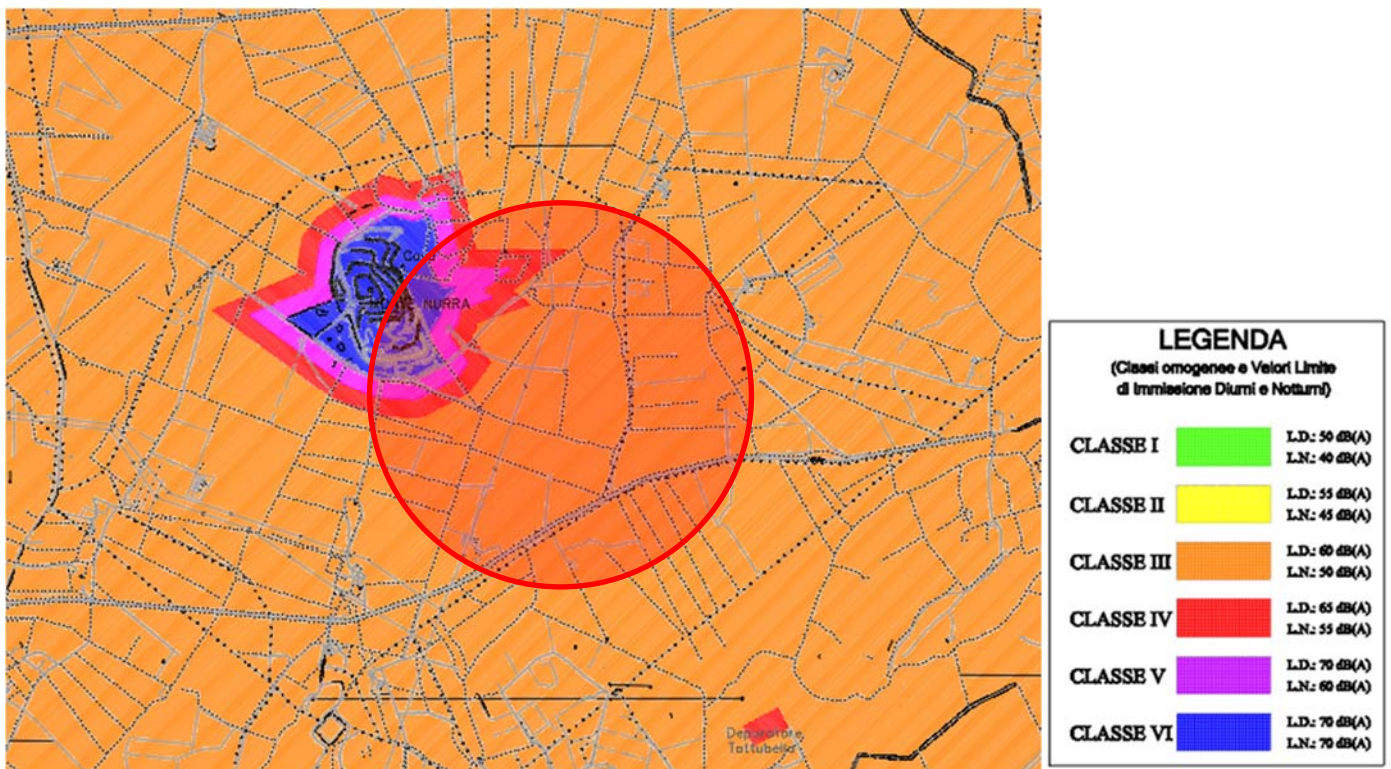


Figura 1 stralcio del piano di classificazione acustica del Comune di Sassari.

L'impianto e i ricettori presi in considerazione ricadono tutti all'interno del comune di Sassari

## Limiti assoluti di emissione ed immissione sonora

L'impianto fotovoltaico, così come la totalità dei ricettori individuati sul territorio, tranne il ricettore R07 (uffici della cava di Monte Nurra che ricade in classe VI) ricadono in classe 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)	Notturno (22.00-06.00)
III aree di tipo misto	55	45
VI aree esclusivamente industria	65	65

Tabella 1 Valori limite di emissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
III aree di tipo misto	60	50
VI aree esclusivamente industria	70	70

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.

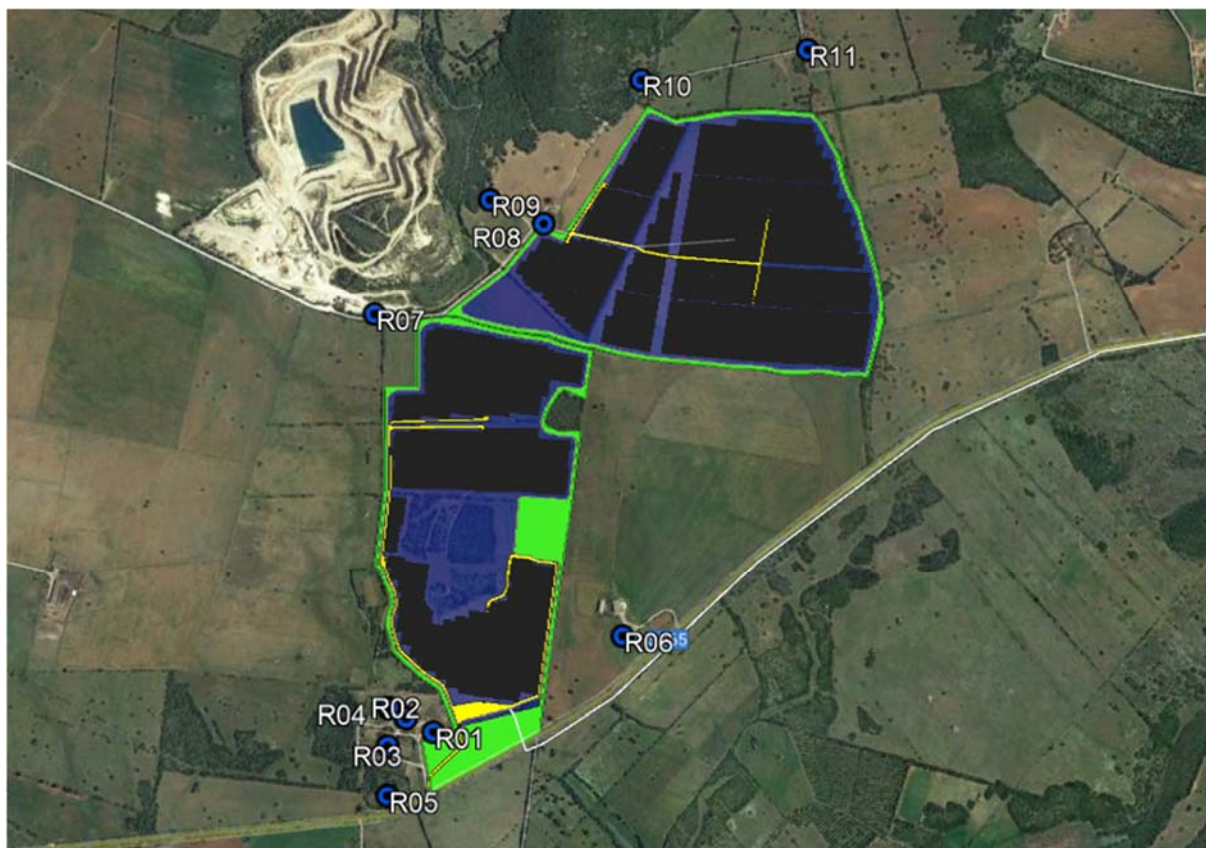
La verifica del criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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.



F) Identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto, con l'indicazione della classe acustica da assegnare a ciascun ricettore presente nell'area di studio avendo particolare riguardo per quelli che ricadono nelle classi I e II;



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

Allo stato attuale il territorio oggetto di interesse per il presente studio ha una connotazione prevalentemente agro-pastorale. Sono presenti diverse aziende zootecniche, alcuni edifici rurali non abitabili dedicati al deposito di attrezzi agricoli e scorte per i fondi ed alcuni edifici accatastati come residenziali. In prossimità del sito di installazione è presente la cava di inerti Monte Nurra. Attualmente i ricettori R05 e R10 risultano in stato di abbandono, il ricettore R09 viene utilizzato come un locale di appoggio/deposito attrezzi mentre il ricettore R09 è un fienile deposito mangimi. Il Ricettore R06 e il ricettore R11 risultano con presenza di persone sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno. Il ricettore R07 è utilizzato come ufficio nelle attività di cava, mentre il gruppo di edifici R01-R04 appartengono a un'azienda agropastorale abitata dai proprietari dei lotti dove ricade l'impianto fotovoltaico in progetto.

Ai fini di censire tutti i ricettori presenti all'interno del buffer dei 200 m dall'impianto (il buffer di 200 m rappresenta l'area di influenza dell'impianto fotovoltaico, cioè l'area dove la realizzazione

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.


RICETTORE	COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	CATEGORIA CATASTALE
R1	Sassari	92	142	D/10 - F/2
	Sassari	92	136	A/3 - D/10
R2	Sassari	92	132	D/10
R3	sassari	92	136	A/3 - C/2
	Sassari	92	142	A/3 - D10
R4	Sassari	92	133	D/10
	Sassari	92	134	C/2
	Sassari	92	137	D/10
	Sassari	92	138	D/10
R5	Sassari	92	150	F/2
R6	Sassari	92	100	D/10
	Sassari	92	101	A/3
	Sassari	92	102	D/10
	Sassari	92	103	D/10
	Sassari	92	104	D/10
R7	Sassari	79	91	D/1
	Sassari	79	92	D/1
	Sassari	79	93	D/1
	Sassari	79	94	D/1
	Sassari	79	95	D/1
R8	Sassari	80	244	TERRENI
R9	Sassari	80	240	C/2
R10	Sassari	80	250	A/3 - D/10
R11	Sassari	80	238	A/3


Dalla totalità dei fabbricati presenti nella tabella, in questo studio, sono stati ovviamente esclusi come ricettori gli edifici collabenti, gli ovili e i fienili 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 come già detto il ricettore R07 che ricade in classe VI, 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/1, C/2 e D/10 che 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

OPR SUN 9 S.r.l.	 N° Doc. RV-FV-ER-VIA-03	Rev 0	Pagina 26 di 53
------------------	--	-------	--------------------

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.

n. id.	Foto	Coordinate UTM ED50 (m) ed estremi catastali		Descrizione
		E	N	
R03		8°21'02.66"	40°42'10.41"	Abitazione di tipo economico
		Comune di Sassari Foglio: 92 Particelle: 136 Categoria catastale: A/3 - C/2		Distanza del ricettore dal più vicino inverter pari a circa 200 m

n. id.	Foto	Coordinate UTM ED50 (m) ed estremi catastali		Descrizione
		E	N	
R06		8°21'81.83"	40°42'16.25"	Edificio di appoggio
		Comune di Cossioine Foglio: 96 Particelle: 100-101-102-103-104 Categoria catastale attuale: A/3 - D10		Distanza del ricettore dal più vicino inverter pari a circa 265 m


n. id.	Foto	Coordinate UTM ED50 (m) ed estremi catastali		Descrizione
		E	N	
R07		8°21'05.45"	40°42'49.63"	<p>Locale d'appoggio-deposito. Presenza di persone nel solo periodo diurno</p>
		Comune di Cossoine Foglio: 79 Particelle: 91-92-93-94-95 Categoria catastale: D/1		Distanza del ricevitore dal più vicino inverter pari a circa 354 m

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

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 cava di Monte Nurra (cava di materiale per l'edilizia) e dal traffico veicolare della strada provinciale SP65. 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



OPR SUN 9 S.r.l.	 N° Doc. RV-FV-ER-VIA-03	Rev 0	Pagina 30 di 53
------------------	--	-------	--------------------

un'altezza pari a 1,6 +/- 0,1 metri.



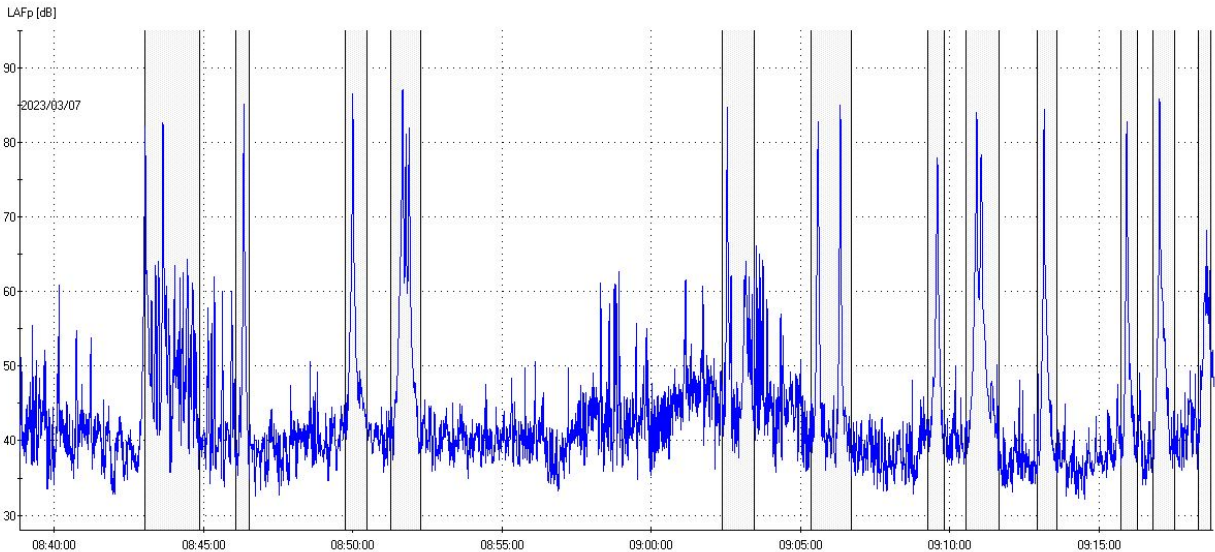
Il giorno 7 marzo 2023 sono state effettuate una serie di misure fonometriche in prossimità dei ricettori in esame.



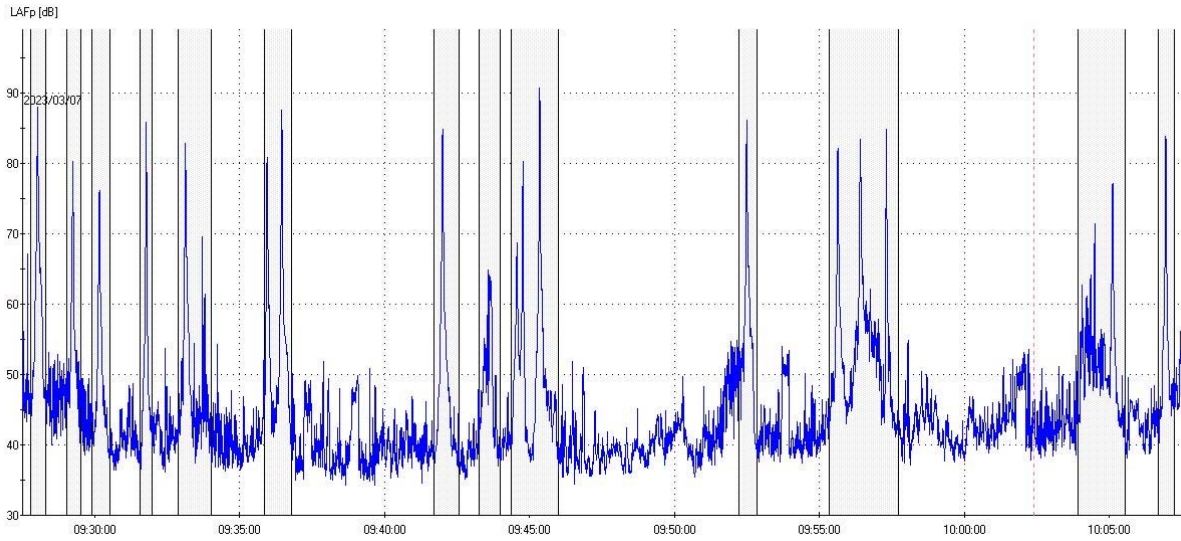
L'indagine fonometrica ha riguardato un intervallo giornaliero, sufficientemente rappresentativo del periodo di riferimento diurno, con giornate caratterizzate da assenza di pioggia, velocità del vento inferiore a 5 m/s, e condizioni al contorno ordinarie, caratterizzate dalla normale attività antropica 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.



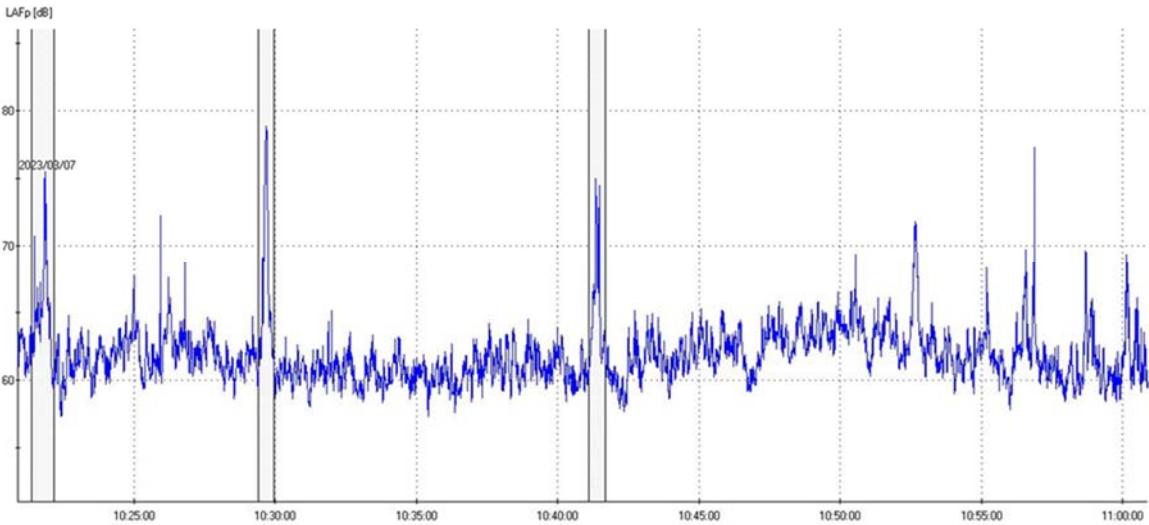
Complessivamente sono state valutate 3 misurazioni in prossimità dei ricettori nel solo periodo diurno.

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



ID misura:	001 – Misura rumore residuo diurno
Luogo:	Ricettore R03  
Data e ora rilevamento:	06/03/2023 – h. 09:27
Tempo di riferimento (TR)	Diurno (06:00 – 22:00)
Tempo di osservazione (TO)	Sei ore
Tempo di misura (TM)	09:27 - 10:07
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 = 44,0 dB L90 = 37,3 dB	NOTE: Rumore prevalente traffico stradale

ID misura:	002 – Misura rumore residuo diurno
Luogo: 	Ricettore R06 
Data e ora rilevamento:	06/03/2023 – h. 08:38
Tempo di riferimento (TR)	Diurno (06:00 – 22:00)
Tempo di osservazione (TO)	Sei ore
Tempo di misura (TM)	08:38 - 09:18
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 = 42,9 dB L90 = 35,0 dB	NOTE: Rumore prevalente traffico stradale

ID misura:	003 – Misura rumore residuo diurno
Luogo:	Ricettore R07  
Data e ora rilevamento:	06/03/2023 – h. 10:20
Tempo di riferimento (TR)	Diurno (06:00 – 22:00)
Tempo di osservazione (TO)	Sei ore
Tempo di misura (TM)	10:20 - 11:00
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 = 61,7 dB L90 = 59,2 dB	NOTE: Rumore prevalente attività estrattiva cava di Monte Nurra

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 gli skid 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 dallo skid (massima potenza prodotta pari a 86,6 dB per l'inverter e 85,0 per gli skid).

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.

I risultati della simulazione del rumore prodotto dall'impianto fotovoltaico in fase di esercizio sono



riportati nella tavola allegata alla relazione (Allegato 2).

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

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

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

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

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

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

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

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

$$LD = (LA - LR)$$

OPR SUN 9 S.r.l.	 N° Doc. RV-FV-ER-VIA-03	Rev 0	Pagina 36 di 53
------------------	--	-------	--------------------

La verifica del criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

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

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 varrà esclusa quella del livello di immissione differenziale.

Ricolettore n°	Abitativo [s]/[no]	Periodo di presenza persone [diurno]/[notturno]	CLASSIFICAZIONE E LIMITI DEL TERRITORIO COMUNALE				FASE ANTE OPERAM				FASE DI ESERCIZIO						VERIFICA DEI VALORI LIMITE					
			Valori limite di emissione Laeq,TR [dB(A)]		Valori limite assoluti di immissione TR [dB(A)]		Livello di rumore residuo LR [dB(A)]		Livello di emissione 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	si	diurno	55	45	60	50	44,0	44,6	35,7	44,6	44,6	non applicabile	non applicabile	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato			
R06	si	diurno	55	45	60	50	43,0	43,7	35,6	43,7	43,7	non applicabile	non applicabile	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato			
R07	no	diurno	70	70	65	65	61,5	61,5	36,8	61,5	61,5	0,0	0,0	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato			



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

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.

L'area interessata dal presente progetto, si trova tra la cava di Monte Nurra e la strada provinciale SP65. Le opere previste dal progetto sono sostanzialmente le opere civili ed elettriche per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e la realizzazione della linea elettrica interrata che interconnette l'impianto alla stazione TERNA di futura realizzazione.

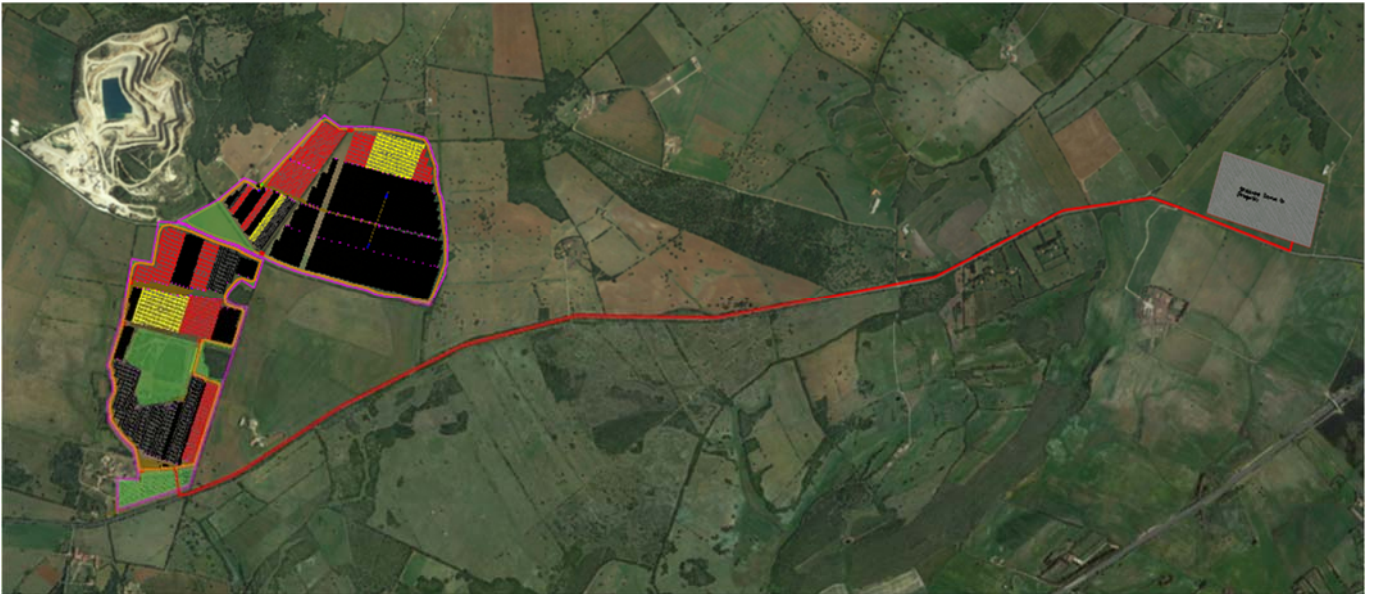


Figura 3 area impianto agrivoltaico comprensiva del cavo di connessione alla stazione TERNA.

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

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

#### ORARI DI OPERATIVITÀ DEL CANTIERE

Gli orari di lavoro che si registrano durante la fase di cantiere sono tipicamente la mattina dalle

7.30 -13.00 e il pomeriggio dalle 14.00-16.30. Non si effettua nessuna lavorazione durante il periodo notturno.

### TRAFFICO ESTERNO ALLE AREE DI CANTIERE INDOTTO DAL CANTIERE

La strada esterna al sito interessata dal traffico veicolare di cantiere è la SP 65. 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.

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

<b>LAVORAZIONE - Preparazione area lavoro</b>				
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
			<b>LW,8h =</b>	<b>102,2</b>

#### *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:

<b>LAVORAZIONE - Infissione pali</b>				
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
<b>LW,8h =</b>				<b>111,9</b>

#### ***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.

<b>LAVORAZIONE - Infissione pali</b>				
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
<b>LW,8h =</b>				<b>111,9</b>

#### ***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.

<b>LAVORAZIONE - Realizzazione cavidotti elettrici</b>				
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
<b>LW,8h =</b>				<b>110,7</b>

### **Realizzazione delle piste interne al sito di installazione**

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

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

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

### Realizzazione delle fondazioni e dei getti per la posa degli skid

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

<b>LAVORAZIONE - Scavo di fondazione</b>				
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
			<b>LW,8h =</b>	<b>107,3</b>

<b>LAVORAZIONE - Getto di fondazione</b>				
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
			<b>LW,8h =</b>	<b>110,7</b>

### 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
			<b>LW,8h =</b>	<b>111,4</b>

**MODELLIZZAZIONE ACUSTICA DELLE LAVORAZIONI**

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

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

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

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



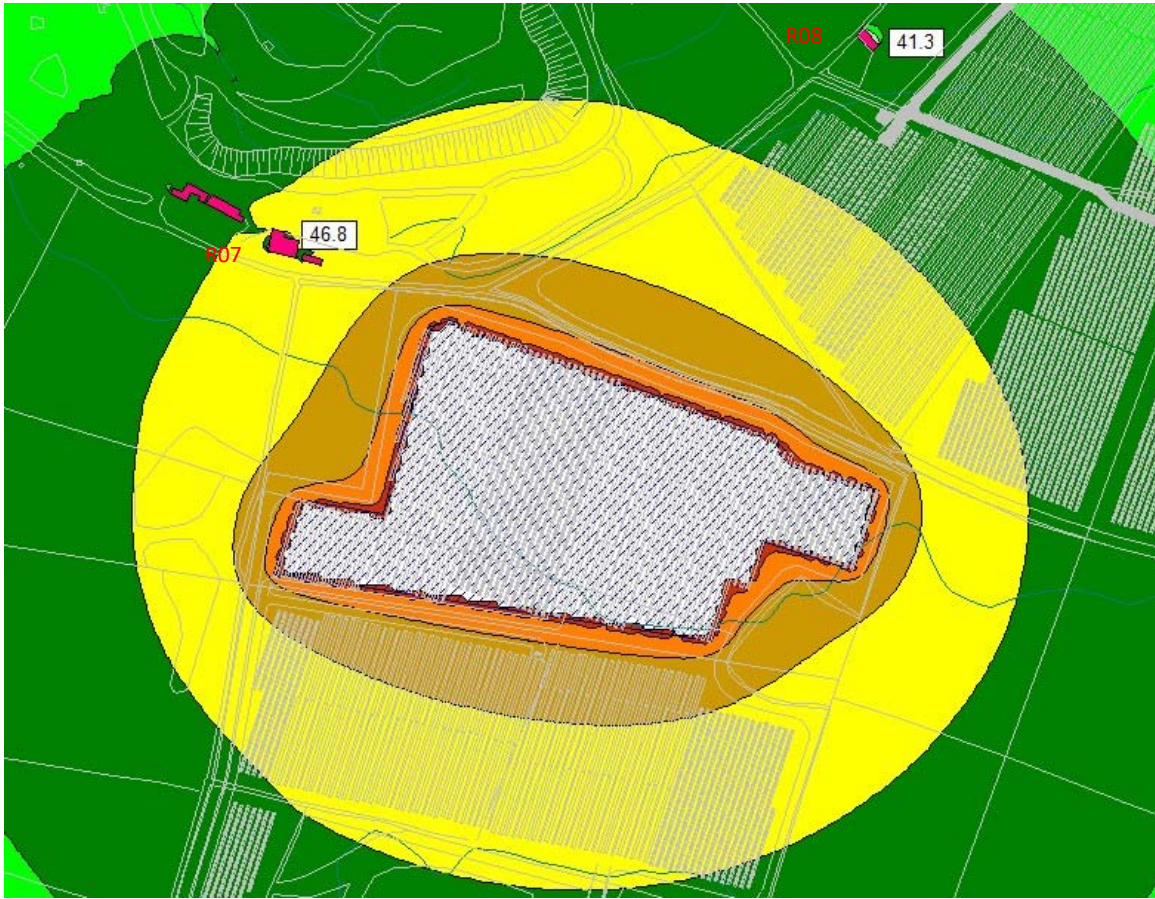
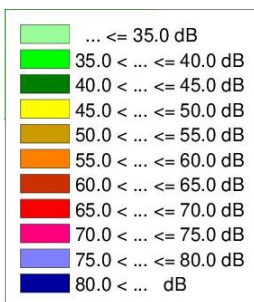


Figura 4 Isofoniche rumore prodotto dall'infissione delle strutture area centrale cantiere



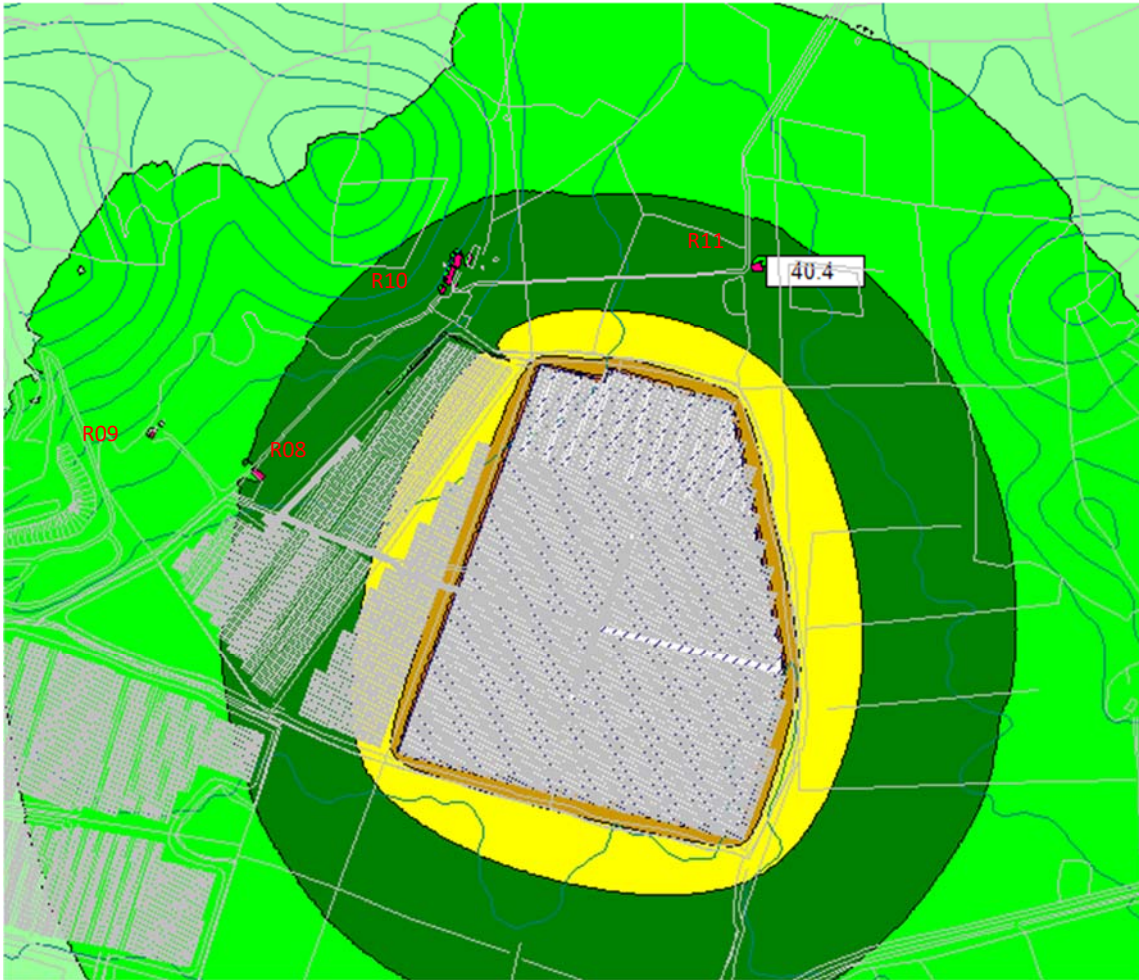
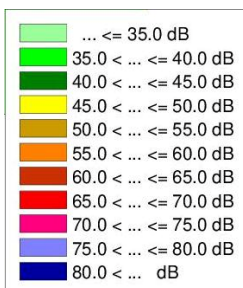


Figura 5 Isofoniche rumore prodotto dall'infissione delle strutture area nord est cantiere





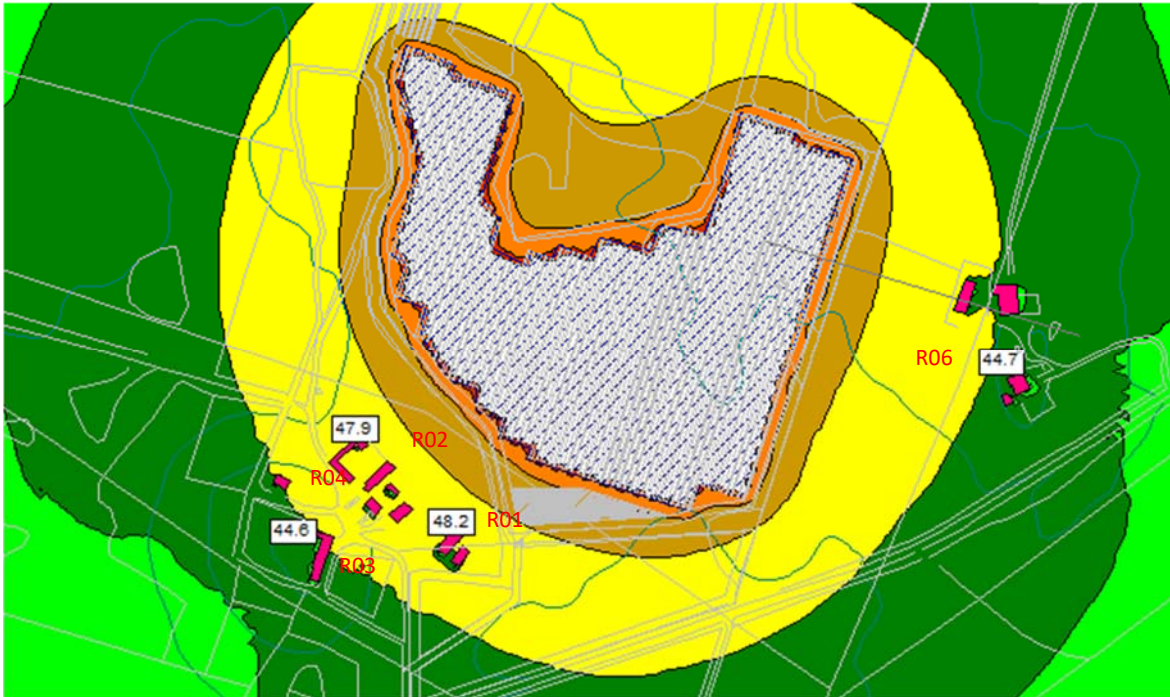


Figura 6 Isofoniche rumore prodotto dall'infissione delle strutture area sud cantiere

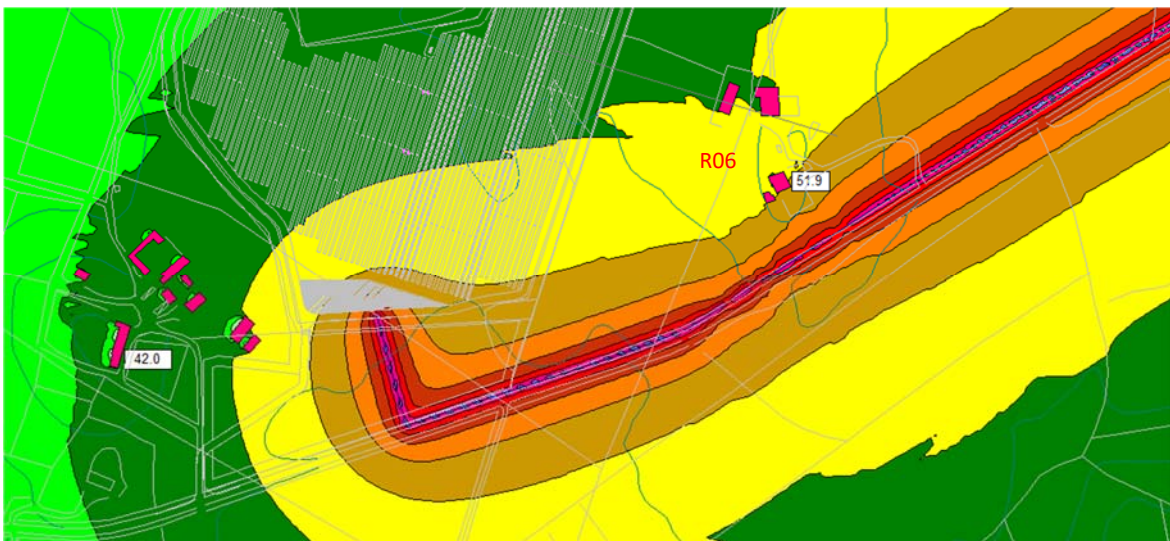
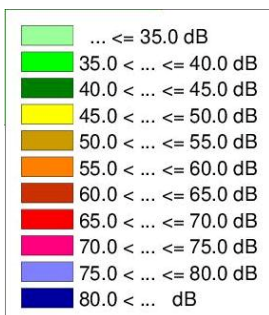


Figura 7 Isofoniche rumore prodotto dalla realizzazione del cavidotto



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

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

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

$$LD = (LA - LR)$$

OPR SUN 9 S.r.l.	 N° Doc. RV-FV-ER-VIA-03	Rev 0	Pagina 49 di 53
------------------	--	-------	--------------------

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.

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.).

Ricostruzione 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										
				Valori limite di emissione Leq, TR (dB(A))	Diurno	Notturno	Leq, TR (dB(A))	Diurno	Notturno	diurno	notturno	Leq, TR (dB(A))	Diurno	Notturno	Valori del livello differenziale di emissione Leq, TR (dB(A))	Diurno	Notturno	Valori del livello differenziale di emissione Leq, TR (dB(A))	Diurno	Notturno					
R03	A/3	Infilazione pali per posa pannelli	Sassari	55	45	60	50	44,0	non misurato	44,6	41,6	41,7	44,3	Diurno (6,00 - 22,00)	Notturno (22,00 - 6,00)	Diurno (6,00 - 22,00)	Notturno (22,00 - 6,00)	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato	Diurno (6,00 - 22,00)	Notturno (22,00 - 6,00)	Verificato	Verificato
R06	A/3	Infilazione pali per posa pannelli	Sassari	55	45	60	50	43,0	non misurato	44,7	41,7	43,9	43,9	Diurno (6,00 - 22,00)	Notturno (22,00 - 6,00)	Diurno (6,00 - 22,00)	Notturno (22,00 - 6,00)	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato	Diurno (6,00 - 22,00)	Notturno (22,00 - 6,00)	Verificato	Verificato
		Realizzazione candidato	Sassari	55	45	60	50	43,0	non misurato	51,9	48,9	49,4	49,4	Diurno (6,00 - 22,00)	Notturno (22,00 - 6,00)	Diurno (6,00 - 22,00)	Notturno (22,00 - 6,00)	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato	Diurno (6,00 - 22,00)	Notturno (22,00 - 6,00)	Verificato	Verificato

## **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 agrivoltaico 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:

- R03 per la verifica del rumore dovuto all'infissione delle strutture (traker)
- R06 per la verifica del rumore dovuto all'infissione delle strutture (traker) e per il rumore causato dalla posa del cavidotto lungo la strada provinciale SP 70;

Dalla verifica è stato escluso il ricettore R07 in quanto appartenente alla classe VI acustica.

Come si evince dalla tabella sopra riportata le verifiche dell'impatto acustico dell'emissione, immissione assoluta e immissione differenziale rientrano tutte nei 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.



	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	09/03/2018



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione 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 Pili

V.U./set. i.a.t.

D.E./set. i.a.t.

G.O./set. i.a.t.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	09/03/2018



**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. *b*

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

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

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>01</i>
		<i>Data</i>	<i>09/03/2018</i>

## ALLEGATO 1

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





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

Centro di Taratura LAT N° 124  
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica  
Electroacoustic Measurement Laboratory

Pagina 1 di 6  
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21002639  
Certificate of Calibration

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

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

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

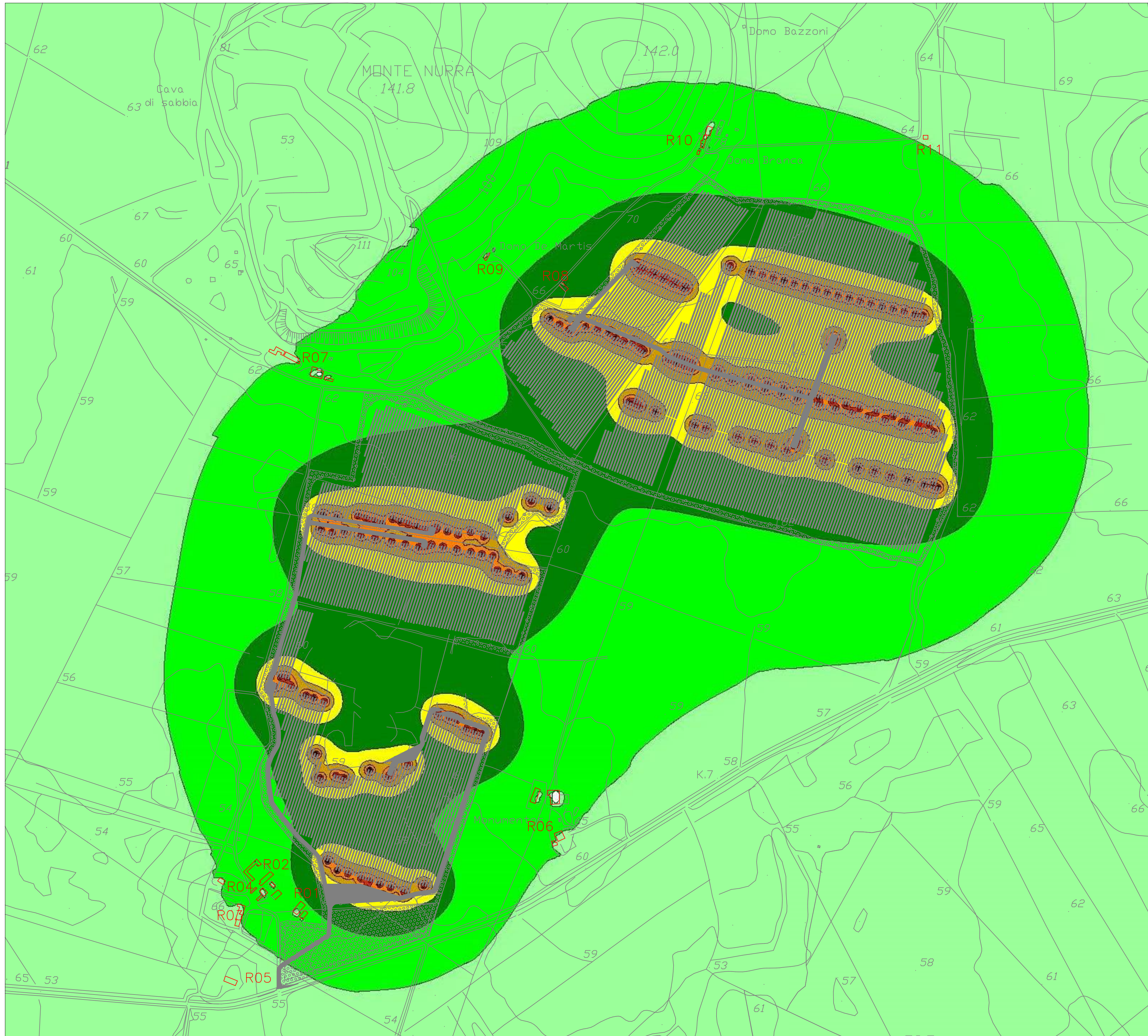
*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Pierantonio Benvenuti



ALLEGATO 2 – ISOFONICHE RUMORE GENERATO DALL’IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON RICETTORI PRESENTI NELL’AREA



LEGENDA

Rx Ricettore

LEGENDA ISOFONICHE

