



IMPIANTO AGRO-VOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE DENOMINATO "BUSIA" 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

BAIONA SUN¹

ADDRESS
Indirizzo

20124 MILANO - VIA G.B. PIRELLI, 27
T. +390292875126

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 - Alp-en
Via C.Battisti 44, 23100 Sondrio (SO) - +39 0342 050347 - mfiaroni@alp-en.it
GEOLOGIA, GEOTECNICA E IDRAULICA: Dott. Geologo FAUSTO PANI
Via Castelli 2, 09122 Cagliari (CA) - +39 070 272011 - fausto.pani@gmail.com
AGRONOMIA: Dott. Agronomo GIUSEPPE PUGGIONI
Via Don Minzoni 3, 07047 Thiesi (SS) - +39 348 6621842 - puggioni@gmail.com
ARCHEOLOGIA: Dott. Archeologo FABRIZIO DELUSSU
Via Depretis 7, 08022 Dorgali (NU) - + 39 3475012131 - archeologofabriziodelussu@gmail.com
ACUSTICA: Ing. CARLO FODDIS - Fad System srl
Via Rossini 81, 09044 Quartucciu (CA) - + 39 070 2348760 - cf@fadssystem.net
FAUNA: Dott. Naturalista Faunista MAURIZIO MEDDA
Via Tiepolo 16, 09121 Cagliari (CA) - +39 393 8236806 - meddamaurizio@libero.it
FLORA: Dott. Naturalista FABIO SCHIRRU
+39 347 4998552 - fabio.schirru@pecagrotecnici.it

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	Ottobre 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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

INDICE

Premessa	4
Normativa di riferimento	5
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	24
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)	25
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	26
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	27
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	29
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)	33
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	01
		Data	08/10/2023

1

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 38

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 42

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 42

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..... 42

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..... 57

O) Certificati di taratura della strumentazione 60

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

Premessa

La presente relazione descrive lo studio d'impatto acustico relativo al progetto di insediamento di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia da fonte solare.

L'intervento si identifica come agro-voltaico, 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 complessiva di 20 MW ed è strutturato su un solo lotto d'intervento; sarà integrato con un sistema di accumulo elettrochimico a batterie, con capacità pari a 100,5 MWh e potenza nominale di 18 MW.

L'impianto agro-voltaico denominato "Busia" sarà realizzato su un terreno in area agricola (Zona E) di superficie di circa 34 ha totali, ricadente nel Comune di Sassari.

La zona prevista per la realizzazione dell'impianto è situata a Sud della Zona industriale di Porto Torres, ad una distanza di circa 2,5 km. L'area è inserita nel contesto territoriale delimitato ad Est della Strada Provinciale n. 42 "Dei Due Mari" e ad Ovest dalla cava di "Monte Alvaro", ad una distanza di circa 3 km a Nord della frazione di Campanedda (SS).

Per la connessione dell'impianto di progetto alla Rete di Trasmissione Nazionale, si fa riferimento alla Soluzione Tecnica Minima Generale (preventivo di connessione n. 202203349) proposta a Terna S.p.A. il cui richiedente è la società BAIONA SUN 1 S.R.L.

Come indicato nella Soluzione Tecnica l'impianto fotovoltaico in progetto sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale presso la futura Stazione Elettrica "Fiume Santo 2" 150/36 kV di Terna. Dalla cabina di ricezione sarà posato un cavidotto in alta tensione (36 kV) avente lunghezza di 675 m fino alla suddetta stazione di prossima realizzazione. Il cavidotto passerà principalmente su terreno naturale, lungo la SP n. 42 e la strada di accesso alla cava di "Monte Alvaro".

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 alle varie tensioni;
- interruttori, trasformatori e componenti per la protezione elettrica per le varie sezioni;
- cavi elettrici per le varie sezioni in corrente alternata e continua;
- inverter di stringa per la conversione CC/CA;
- trasformatori esterni;
- sistema di accumulo elettrochimico a batterie;
- cabina di ricezione AT;
- cabina di smistamento;
- cabina degli ausiliari;
- cabine di trasformazione (cabinati di sottocampo);
- cabine prefabbricate per ufficio e alloggio materiali.

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>01</i>
		<i>Data</i>	<i>08/10/2023</i>

1

Fanno parte dell'impianto altri elementi complementari:

- impianti ausiliari;
- sistema di sicurezza e sorveglianza;
- viabilità di accesso e strade di servizio;
- impianto di illuminazione;
- recinzione perimetrale metallica.

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 01/03/1991 "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 del 14/11/97;
- Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Decreto del Ministro dell'Ambiente del 16 marzo 1998 - "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- 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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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

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 *Lr***: 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 *La***: 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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

misura del rumore. Esso esprime il livello energetico medio del rumore ponderato secondo la curva "A" nell'intervallo di tempo considerato;

- **Tempo di riferimento Tr:** 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 To:** 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 Tm:** 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.

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

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>01</i>
		<i>Data</i>	<i>08/10/2023</i>

1

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

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>01</i>
		<i>Data</i>	<i>08/10/2023</i>

1

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))

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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

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

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

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 (spec. Tavola 1)

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

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

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>01</i>
		<i>Data</i>	<i>08/10/2023</i>

1

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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

A) Descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita

L'impianto agro-voltaico denominato "Busia" sarà realizzato su un terreno in area agricola (Zona E) di superficie di circa 34 ha totali, ricadente nel Comune di Sassari.

La zona prevista per la realizzazione dell'impianto è situata a Sud della Zona industriale di Porto Torres, ad una distanza di circa 2,5 km. L'area è inserita nel contesto territoriale delimitato ad Est della Strada Provinciale n. 42 "Dei Due Mari" e ad Ovest dalla cava di "Monte Alvaro", ad una distanza di circa 3 km a Nord della frazione di Campanedda (SS).

L'impianto fotovoltaico in progetto sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale presso la futura Stazione Elettrica "Fiume Santo 2" 150/36 kV di Terna. Dalla cabina di ricezione sarà posato un cavidotto in alta tensione (36 kV) avente lunghezza di 675 m fino alla suddetta stazione di prossima realizzazione. Il cavidotto passerà principalmente su terreno naturale, lungo la SP n. 42 e lungo la strada di accesso alla cava di "Monte Alvaro".

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 minore quantità di 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.

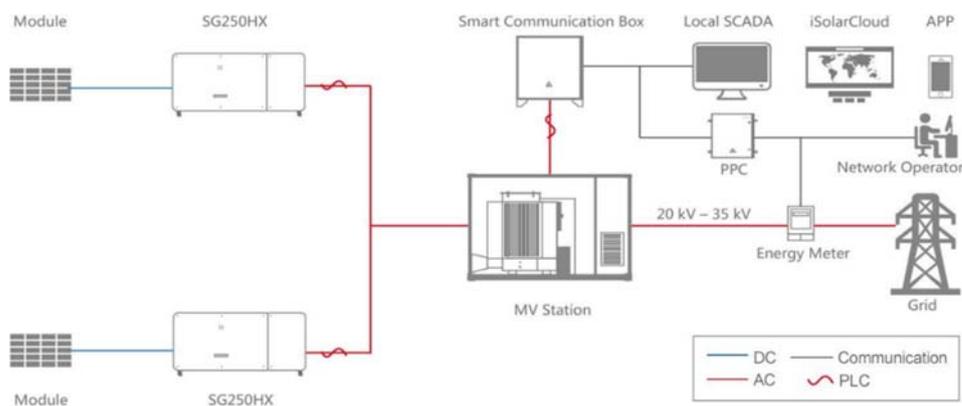


Figura 1 – Schema a blocchi impianto fotovoltaico con inverter di stringa

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

- n. 33.740 moduli fotovoltaici da 655 Wp;
- moduli fotovoltaici sorretti da elementi metallici detti Tracker, in grado di ruotare da Est verso Ovest durante l'arco della giornata; questi saranno della seguente tipologia:

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	<i>Revisione</i>	<i>01</i>
		<i>Data</i>	<i>08/10/2023</i>

1

Tipologia di tracker	Quantità
1x7 moduli (655 W)	164
1x14 moduli (655 W)	170
1x28 moduli (655 W)	1.079
TOTALE	1.413

- n. 133 inverter di stringa;
- n. 133 quadri in parallelo;
- n. 1 sistema di accumulo elettrochimico a batterie;
- n. 8 trasformatori esterni;
- n. 1 cabina di ricezione AT;
- n. 1 cabina di smistamento;
- n. 1 cabina ausiliari;
- n. 8 cabine di trasformazione;
- 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, illuminazione e recinzione;
- predisposizione del verde di mitigazione.

La potenza complessiva nominale dell'impianto, considerando n. 33.740 moduli da 655 Wp, sarà pertanto di 22.100 kWc mentre la potenza in AC sarà pari a 20.000 kVA, con un rapporto DC/AC di 1,105.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

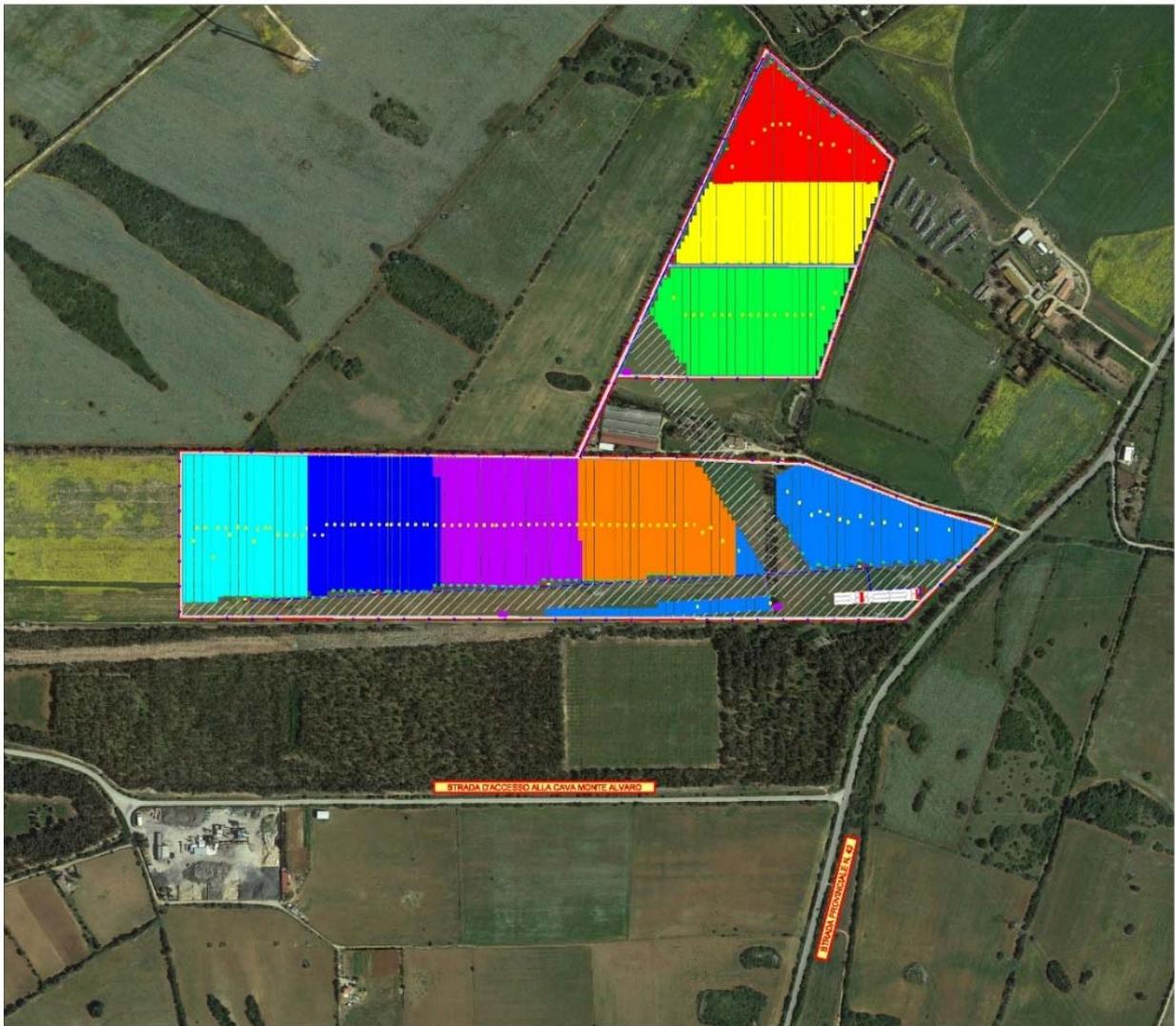


Figura 2 – Planimetria dell'impianto fotovoltaico in progetto

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	<i>Revisione</i>	<i>01</i>
		<i>Data</i>	<i>08/10/2023</i>

1

Componenti di impianto

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 agro-voltaico.

Pannello fotovoltaico

Nell'ottica di pervenire alla determinazione del valore di potenza di connessione richiesta al gestore di rete (potenza in immissione di 20 MW lato AC), si è proceduto, in primo luogo, alla scelta di moduli FV con caratteristiche di potenza di picco in linea con lo stato dell'arte e le scelte progettuali d'impianto.

Per cui tenuto conto di quanto sopradetto, ai fini della definizione delle scelte progettuali sono stati assunti come riferimento e non vincolante per le successive fasi di progettazione i moduli FV dell'azienda Astronergy – modello ASTRO 6 TWINS CHSM66M-HC 655 W, 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.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da 33.740 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, dove ogni modulo è dotato di una potenza nominale di picco pari a 655 Wp.

I pannelli avranno dimensioni indicative di 2.384 x 1.303 mm e saranno incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di circa 35 mm, per un peso totale di circa 38,2 kg ciascuno.

Strutture di sostegno del generatore fotovoltaico (tracker)

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

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

Le strutture di sostegno saranno distanziate, in direzione Est-Ovest, con un interasse, le une dalle altre (passo o "pitch"), di circa 5,6 m, in modo da evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco che si manifestano nelle prime e ultime ore della giornata.

Ogni tracker, allineato lungo la direzione Nord-Sud, bascula intorno al proprio asse indipendentemente dagli altri, guidati dal proprio sistema di guida.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

650~665W POWER RANGE **0~+5W** POWER TOLERANCE **21.4%** MAX MODULE EFFICIENCY **≤ 2.0%** FIRST YEAR POWER DEGRADATION **≤ 0.55%** YEAR 2-25 POWER DEGRADATION

Electrical Specifications

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25° C, AM=1.5

Rated output (P _{mpp} / Wp)	650	655	660	665
Rated voltage (V _{mpp} / V)	37.45	37.65	37.85	38.05
Rated current (I _{mpp} / A)	17.36	17.41	17.45	17.50
Open circuit voltage (V _{oc} / V)	45.28	45.48	45.68	45.88
Short circuit current (I _{sc} / A)	18.43	18.48	18.53	18.58
Module efficiency	20.9%	21.1%	21.2%	21.4%

NMOT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20° C, AM=1.5, Wind Speed 1m/s

Rated output (P _{mpp} / Wp)	489.5	493.2	497.0	500.7
Rated voltage (V _{mpp} / V)	35.09	35.28	35.46	35.63
Rated current (I _{mpp} / A)	13.96	13.99	14.03	14.06
Open circuit voltage (V _{oc} / V)	42.55	42.75	42.95	43.15
Short circuit current (I _{sc} / A)	14.82	14.87	14.92	14.97

Temperature Ratings (STC)

Temperature coefficient (P _{mpp})	-0.34%/°C	No. of diodes	3
Temperature coefficient (I _{sc})	+0.04%/°C	Junction box IP rating	IP 68
Temperature coefficient (V _{oc})	-0.25%/°C	Max. series fuse rating	30 A
Nominal module operating temperature (NMOT)	41±2°C	Max. system voltage (IEC/UL)	1500V _{DC}

Operating Parameters

Mechanical Specifications

Outer dimensions (L x W x H)	2384 x 1303 x 35 mm
Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	132 (6*22)
Frame technology	Aluminum, silver anodized
Front glass thickness	3.2 mm
Cable length (IEC/UL)	Portrait: 350 mm; Landscape: 1400 mm
Cable diameter (IEC/UL)	4 mm ² / 12 AWG
Ⓞ Maximum mechanical test load	5400 Pa (front) / 2400 Pa (back)
Connector type (IEC/UL)	HCB40 / MC4-EVO2 (optional)
Module weight	34.8 kg
Packing unit	31 pcs / box (Subject to sales contract)
Weight of packing unit (for 40' HQ container)	1125 kg
Modules per 40' HQ container	527 pcs

Ⓞ Refer to Astronergy crystalline installation manual or contact technical department.
Maximum Mechanical Test Load=1.5×Maximum Mechanical Design Load.

Curve

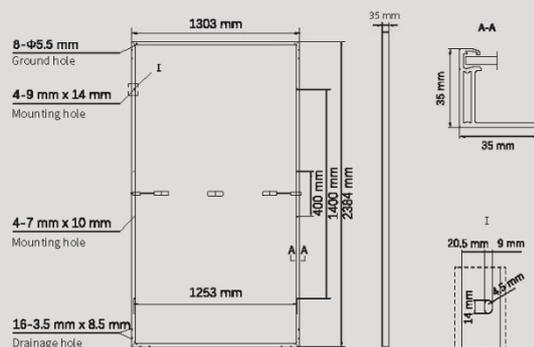
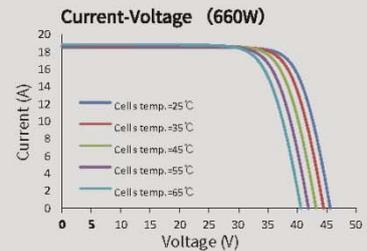
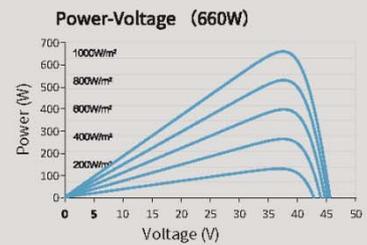
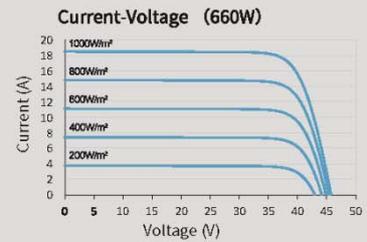


Figura 3 – Modulo fotovoltaico Astronergy TWINS CHSM66M(DG)/F-BH 655 W

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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

Come precedentemente esposto, la conversione C.C./C.A. avverrà tramite l'installazione di n. 133 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 trifase 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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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%	< 3%
Feed-in phases / AC connection	3 / 3-PE	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	● / ● / ●	
Off-grid 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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

Cabina AT di ricezione

L'impianto sarà dotato di una cabina di ricezione AT in adiacenza alla cabina di smistamento.

La cabina avrà dimensioni esterne di 5700x2480x2990 mm; sarà costituita da un unico vano e sarà completa di:

- n. 1 porta e n. 2 finestre con griglie di aerazione;
- n. 2 aspiratori eolici in acciaio inox;
- n. 14 elementi in VTR per scomparti MT (800x250x40 mm);
- n. 1 elemento in VTR per la copertura del cunicolo di accesso alla vasca di fondazione (1000x600x40 mm);
- n. 1 quadro a bassa tensione Q-AUX.R per alimentazione dei servizi ausiliari e impianto luci e FM;
- UPS 2000 VA, conforme alla CEI0-16, autonomia 1h, per l'alimentazione delle protezioni quadro MT;
- l'impianto di illuminazione e prese;
- la rete di terra;
- n. 1 sistema passacavo a parete (minimo 80 mm) con la possibilità di sigillare cavi precablati (sono previsti 4 cavi da 10 mm) per antenna;
- n. 1 quadro Rack.

La cabina di 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. Verranno altresì predisposti dei punti per il collegamento equipotenziale di messa a terra.

La cabina sarà allestita con:

- n. 1 scomparto "IM" arrivo linea;
- n. 1 scomparto "CM-2" TV e SPI;
- n. 1 scomparto "DM1A" Protezione generale (SPG e DDG);
- n. 1 scomparto "GBM" Risalita sbarre;
- n. 1 scomparto "DM1A" Protezione interfaccia (SPI e DDI).

Cabina di smistamento

La cabina di smistamento avrà dimensioni esterne di 5700x2480x2990 mm; 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. 15 elementi in VTR per scomparti MT (800x250x40 mm);
- n. 1 elemento in VTR per la copertura del cunicolo di accesso alla vasca di fondazione (1000x600x40 mm);

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>01</i>
		<i>Data</i>	<i>08/10/2023</i>

1

- n. 1 quadro bassa tensione Q-AUX.S per l'alimentazione dei servizi ausiliari e impianto luci e FM;
- UPS 2000 VA, autonomia 1h, per l'alimentazione dei servizi ausiliari;
- impianto illuminazione e prese;
- rete di terra;
- n. 1 sistema passacavo a parete (minimo 80 mm) con la possibilità di sigillare cavi precablati (sono previsti 4 cavi da 10 mm) per antenna;
- n. 1 quadro Rack.

La cabina di smistamento 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 "SM" Unità arrivo con sezionatore;
- n. 1 scomparto "DM1A" Protezione linea sistema di accumulo;
- n. 3 scomparti "DM1A" Protezione linea.

Cabine di trasformazione

L'impianto sarà dotato di n. 8 cabine di trasformazione (cabine di sottocampo). Ciascuna cabina avrà dimensioni esterne di 5700x2480xh2990 mm; sarà costituita da un unico vano e sarà completa di:

- n. 1 porta e n. 2 finestre di aerazione;
- n. 1 aspiratori eolici in acciaio inox;
- n. 11 elementi in VTR per scomparti MT (800x250x40 mm);
- n. 1 elemento in VTR per la copertura del cunicolo di accesso alla vasca di fondazione (1000x600x40);
- n. 1 quadro bassa tensione Q-AUX per l'alimentazione dei servizi ausiliari e impianto luci e FM;
- n. 1 quadro di parallelo inverter interruttori di protezione inverter e il dispositivo di generatore "Q-P.INV";
- Il trasformatore BT/BT 0,600/0,400 kV, di potenza nominale 50 kVA alimentazione servizi ausiliari;
- UPS 2000 VA, 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 precablati (sono previsti 4 cavi da 10 mm) per antenna.
- n. 1 quadro Rack.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	<i>Revisione</i>	<i>01</i>
		<i>Data</i>	<i>08/10/2023</i>

1

La cabina di trasformazione 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;
- n. 1 scomparto "SM" Unità con sezionatore partenza cavo;
- n. 1 scomparto "DM1A" Protezione trasformatore.

Il trasformatore MT/BT 36/0,600 kV, di potenza nominale indicata nella tabella riassuntiva di seguito riportata, 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 il riepilogo delle cabine di trasformazione in progetto ed i relativi inverter collegati.

NOME CABINA	AUX	P. TRAFI	N. INVERTER
C1	SI	2500 kVA	12
C2	SI	2500 kVA	14
C3	SI	3150 kVA	18
C4	SI	3150 kVA	18
C5	SI	3150 kVA	18
C6	SI	3150 kVA	18
C7	SI	3150 kVA	18
C8	SI	3150 kVA	18

Cabina ausiliari (Q.AUX)

L'impianto sarà dotato di n. 1 cabina ausiliari. La cabina avrà dimensioni esterne di 10500x2480xh2590 mm; sarà costituita da un unico vano e sarà completa di:

- n. 2 porte e n. 4 finestre di aerazione;
- n. 3 aspiratori eolici in acciaio inox;
- n. 24 elementi in VTR per scomparti MT (800x250x40 mm);
- n. 1 elemento in VTR per la copertura del cunicolo di accesso alla vasca di fondazione (1000x600x40 mm);
- n. 1 quadro bassa tensione Q-AUX.A per l'alimentazione dei servizi ausiliari e impianto luci e FM di cabina;
- Il trasformatore MT/BT 36/0,400 kV, di potenza nominale di 50 kVA;
- UPS 2000 VA, autonomia 1h, per alimentazione servizi ausiliari;
- impianto illuminazione e prese;
- rete di terra;
- n. 1 sistema passacavo a parete (minimo 80 mm) con la possibilità di sigillare cavi precablati (sono previsti 4 cavi da 10 mm) per antenna.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

- 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. 1 scomparto "SM" Unità con sezionatore e fusibile protezione trasformatore ausiliari;
- n. 6 scomparti "DM1A" Protezione trasformatore.

Sistema di accumulo

Il sistema di accumulo sarà ubicato in un'area interna all'impianto vicino alla cabina di ricezione. Si tratta di un sistema di tipo "outdoor", adatto ad installazioni all'aperto con grado di protezione IP55. Il sistema di accumulo andrà ad assorbire i picchi di energia prodotta dall'impianto fotovoltaico andando poi, successivamente, 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. Si specifica anche che, per i motivi suddetti, il sistema di accumulo non andrà in alcun modo ad aumentare la potenza in immissione dell'impianto.

Il sistema sarà composto da:

- n. 2 trasformatori MT/BT 36000/690 V, di potenza nominale 3150 kVA;
- n. 6 unità di conversione (C-cab) con tensione di uscita in corrente continua fino a 1500 V, di potenza nominale 1000 kVA, per una potenza totale di 6 MVA;
- 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.

Di seguito si riporta l'architettura del sistema di accumulo.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

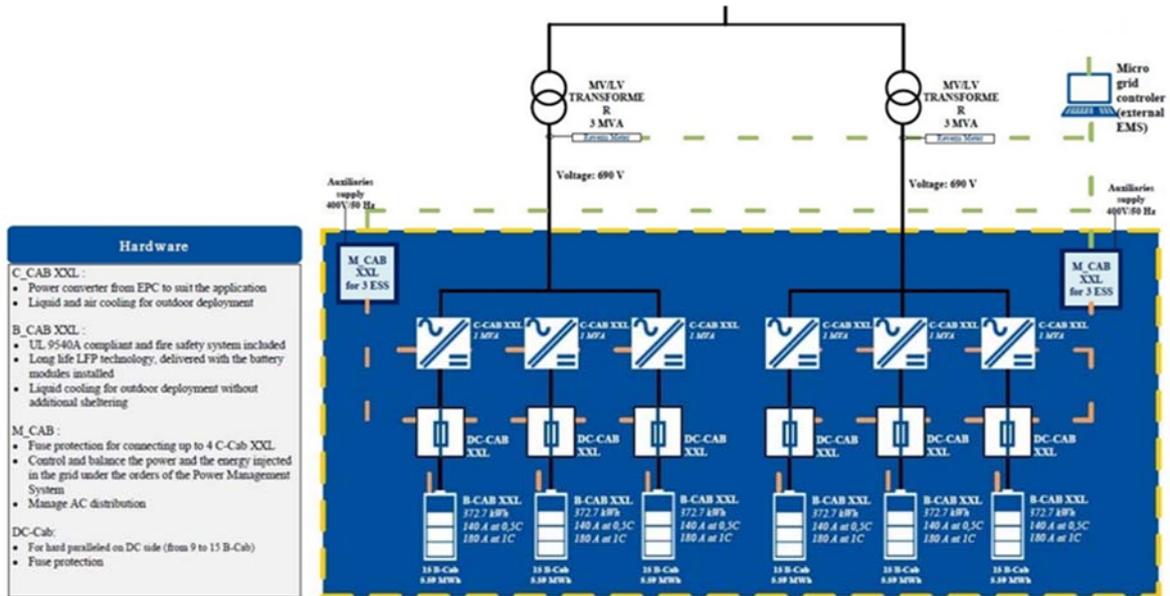


Figura 6 – Architettura del sistema di accumulo

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; i locali chiusi e presenti nell'impianto sono rappresentati dagli ambienti della cabina di distribuzione, di consegna e di sottocampo.

Si può comunque ipotizzare, con ipotesi conservativa, un potere fonoisolante delle cabine pari a 30 dB, per cui il rumore delle apparecchiature presenti all'interno, producono all'esterno delle cabine, un rumore max di circa 20 dB, rumore del tutto trascurabile rispetto alle restanti apparecchiature dell'impianto e quindi non verrà considerato nella simulazione dell'emissione sonora.

Verranno invece prese in considerazione le emissioni sonore dei trasformatori trifase installati all'esterno delle varie cabine di sottocampo, il cui rumore non può essere trascurabile e valutato in un livello di potenza sonora di 73-76 dB.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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 dai seguenti componenti che emettono rumore durante il loro funzionamento:

- n. 133 inverter di stringa.
- n. 8 cabine di trasformazione con trasformatore out door;
- n. 2 trasformatori MT/BT 30000/690 V potenza nominale 3150 kVA del sistema di accumulo;
- n. 6 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, trasformatori e/o altri componenti) 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.

Nel prospetto sottostante si riporta l'indicazione del livello di potenza sonora emesso dagli apparati utilizzati come potenza sonora e la loro considerazione o meno nel modello previsionale.

TIPO DI MACCHINARIO	FOTO	POTENZA SONORA Lwa dB(A)	OGGETTO DI MODELLO PREVISIONALE
Inverter di stringa modello Sunny Highpower Peak3 150-20		76,0 dB	SI

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

<i>Trasformatore esterno trifase ad olio da 2500 kVA</i>		73,0 dB	SI
<i>Trasformatore esterno trifase ad olio da 3150 kVA</i>		76,0 dB	SI
<i>unità di conversione (C-cab)</i>		81,0 dB	SI

Per cui verranno considerate come sorgenti sonore i trasformatori, gli inverter e le unità di conversione dell'impianto di accumulo.

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 quali i trasformatori e gli inverter, sarà legato all'effettiva attività dei pannelli e, pertanto, l'emissione acustica dei componenti avverrà esclusivamente nel periodo diurno (funzionamento delle ventole per il raffreddamento degli inverter, dei trasformatori e del sistema di accumulo).

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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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).

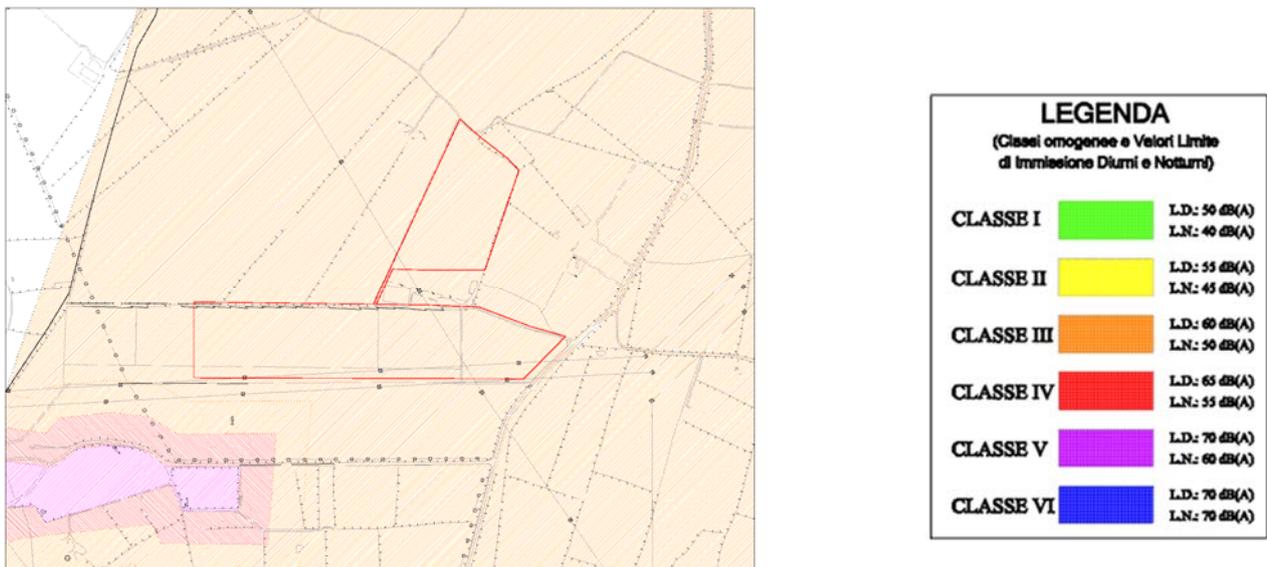


Figura 7 – Stralcio del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Sassari

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

Limiti assoluti di emissione ed immissione sonora

L'impianto fotovoltaico e tutti i ricettori individuati sul territorio ricadono come detto nel comune di Sassari. La maggior parte dei ricettori individuati sul territorio ricadono con maggiore prevalenza in classe III e con minore numero in classe IV e V. Pertanto saranno da prendere in considerazione i seguenti limiti normativi:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento
---	----------------------

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55

Tabella 1 - Valori limite di emissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - aree di intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60

Tabella 2 - Valori limite di immissione

Limite differenziale di immissione sonora

Le sorgenti sonore di tipo fisso, come le apparecchiature dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente studio, devono rispettare il cosiddetto "criterio differenziale" di immissione sonora all'interno delle abitazioni per il periodo diurno (limite di +5 dB) e per il periodo notturno (limite di +3 dB) 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	01
		Data	08/10/2023

1

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 8 – Individuazione dei ricettori all'interno del buffer di 500 m (linea tratto – punto rossa) dell'impianto fotovoltaico

Allo stato attuale il territorio oggetto di interesse per il presente studio ha una connotazione prevalentemente agricola del tipo hobbistico con una minima parte ad attività di comparto produttivo costituita dalla vicina cava di "Monte Alvaro" e l'impianto per la produzione di calcestruzzo limitrofa.

In merito alle attività agricole di tipo hobbistico l'area presenta diversi fabbricati a tale uso (ricettori

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

da FV0001 a FV0005, da FV0007 a FV0011, da FV0013 a FV0016, FV0019, FV0020 e FV0134) con annessi depositi del tipo a container (ricettori FV0012, FV0021, FV0022 e FV0023). Invece le attività agricole sono da rilevarsi in quei fabbricati agricoli con annesse le sale per la mungitura e l'allevamento, le tettoie per ricovero attrezzi, i depositi (ricettori FV0017, FV0018, FV0026, da FV0030 a FV0034). Sono presenti diverse abitazioni a carattere rurale (ricettori FV0027, FV0028, FV0039 e FV0061) e dei fabbricati in stato di abbandono (ricettori FV0006, FV0024, FV0059 e FV0060). Infine sono presenti vari fabbricati attinenti all'impianto per la produzione di calcestruzzo (ricettori da FV0035 a FV0038).

Ai fini di censire tutti i ricettori presenti all'interno del buffer dei 500 m dall'impianto (il buffer di 500 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 agricolo), 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 e acustici.

Nome recettore	Comune	Foglio	Particella	Categoria catastale	Classe acustica
FV0001	Sassari	33	377	Non censito	III
FV0002	Sassari	33	334	Non censito	III
FV0003	Sassari	33	385	Non censito	III
FV0004	Sassari	33	385	Non censito	III
FV0005	Sassari	33	335	Non censito	III
FV0006	Sassari	33	375	Non censito	III
FV0007	Sassari	33	331	Non censito	III
FV0008	Sassari	33	332	Non censito	III
FV0009	Sassari	33	306	Non censito	III
FV0010	Sassari	33	310	Non censito	III
FV0011	Sassari	33	320	Non censito	III
FV0012	Sassari	33	321	Non censito	III
FV0013	Sassari	33	321	Non censito	III
FV0014	Sassari	33	323	Non censito	III
FV0015	Sassari	33	324	Non censito	III
FV0016	Sassari	33	203	Non censito	III
FV0017	Sassari	33	226	Non censito	III
FV0018	Sassari	33	267	Non censito	III
FV0019	Sassari	33	223	Non censito	III
FV0020	Sassari	33	222	Non censito	III
FV0021	Sassari	33	222	Non censito	III
FV0022	Sassari	33	221	Non censito	III
FV0023	Sassari	33	194	Non censito	III

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	<i>Revisione</i>	<i>01</i>
		<i>Data</i>	<i>08/10/2023</i>

1

FV0024	Sassari	34	27	Non censito	III
FV0025	Sassari	34	80	A3	III
FV0026	Sassari	33	444	D10 (agriturismo)	III
FV0027	Sassari	34	32	A3	III
FV0028	Sassari	42	240	A3	III
FV0029	Sassari	42	233	C2	III
FV0030	Sassari	42	68	Non censito	III
FV0031	Sassari	42	240	D10	III
FV0032	Sassari	41	468	Non censito	IV
FV0033	Sassari	41	469	Non censito	IV
FV0034	Sassari	41	468	Non censito	IV
FV0035	Sassari	41	173	C2	V
FV0036	Sassari	41	85	Non censito	V
FV0037	Sassari	41	85	Non censito	V
FV0038	Sassari	41	85	Non censito	V
FV0039	Sassari	41	296	A3 C2	IV
FV0059	Sassari	34	17	Non censito	III
FV0060	Sassari	34	17	Non censito	III
FV0061	Sassari	34	65	Non censito (residenza)	III
FV0134	Sassari	33	199	Non censito	III

Dalla totalità dei fabbricati presenti nella tabella, in questo studio, sono stati ovviamente esclusi come ricettori gli edifici in stato di abbandono in quanto o non vi è presenza di persone oppure si riscontra saltuariamente e per brevi periodi di tempo.

I ricettori appartengono in prevalenza alla classe acustica III e poi in misura minore alla classe IV e V. I ricettori ricadenti nella classe acustica III sono quelli più prossimi all'impianto e quindi maggiormente impattati dal rumore dell'impianto, per cui si è fatto principalmente riferimento ai ricettori ricadenti nella classe III identificati come abitazione o attività agricola/agriturismo, 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 tramite software previsionale, maggiore rispetto ai restanti della stessa destinazione d'uso.

La scelta dei ricettori di esercizio è ricaduta su quelli più vicini all'area di installazione dell'impianto fotovoltaico e caratterizzati da una presenza continua di persone, visto che si suppone la presenza diurna e/o notturna di persone; per cui si ritiene che i restanti ricettori siano caratterizzati da una minore esposizione sonora dovuta all'impianto in progetto e/o da una maggiore distanza rispetto a quelli scelti e 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.

In merito alla scelta dei ricettori di cantiere, visto che nel ridotto tracciato di percorrenza dell'elettrodotto dall'impianto alla futura TERNA di prossima realizzazione non sono presenti fabbricati, gli stessi verranno fatti coincidere con i ricettori di esercizio.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

Di seguito i ricettori presi in esame.

n. id.	Foto	Coordinate Geografiche ed estremi catastali		Descrizione
		E	N	
FV0019		8° 21 ' 11"	40° 47 ' 54"	Fabbricato per attività agricola di tipo hobbistico
		Comune di Sassari <i>Foglio: 33</i> <i>Particella: 223</i> <i>Categoria catastale: Non censito</i>		Distanza del ricettore dal più vicino inverter pari a circa 181 m

n. id.	Foto	Coordinate Geografiche ed estremi catastali		Descrizione
		E	N	
FV0026		8° 21 ' 21"	40° 47 ' 39"	Fabbricati destinati ad attività agricola e di agriturismo
		Comune di Sassari <i>Foglio: 33</i> <i>Particella: 444</i> <i>Categoria catastale attuale: D10</i>		Distanza del ricettore dal più vicino inverter pari a circa 230 m

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

n. id.	Foto	Coordinate Geografiche ed estremi catastali		Descrizione
		E	N	
FV0061		8° 21 ' 4"	40° 47 ' 32"	Abitazione rurale
		Comune di Sassari Foglio: 34 Particella: 65 Categoria catastale attuale: Non censito		Distanza del ricettore dal più vicino inverter pari a circa 27 m

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 dal traffico veicolare dalla Strada Provinciale n. 42. Influiscono seppur in maniera minore nel determinare il clima acustico della zona anche il rumore prodotto dalle attività agricole e industriali 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.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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 scelta in accordo con la reale e/o ipotizzata posizione del ricettore, ovvero ad un'altezza pari a 1,6 +/- 0,1 metri.

Il giorno 09 Agosto 2023 sono state effettuate una serie di misure fonometriche in prossimità dei ricettori in esame.

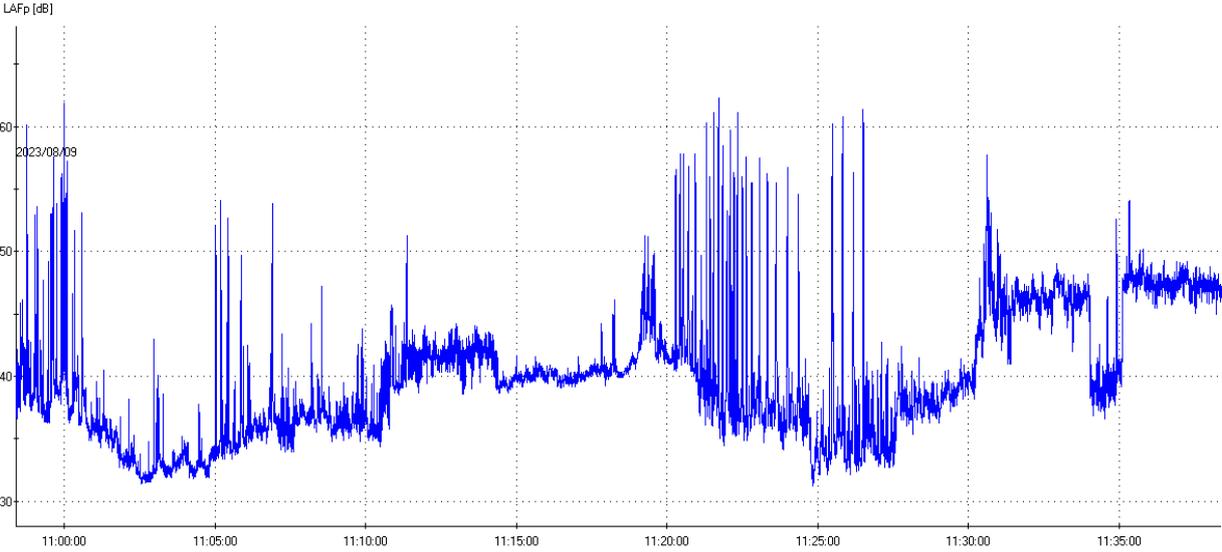
L'indagine fonometrica ha riguardato un intervallo giornaliero, sufficientemente rappresentativo del periodo di riferimento diurno, con giornate caratterizzate da assenza di pioggia, velocità del vento inferiore a 5 m/s, e condizioni al contorno ordinarie, caratterizzate dalla normale attività antropica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

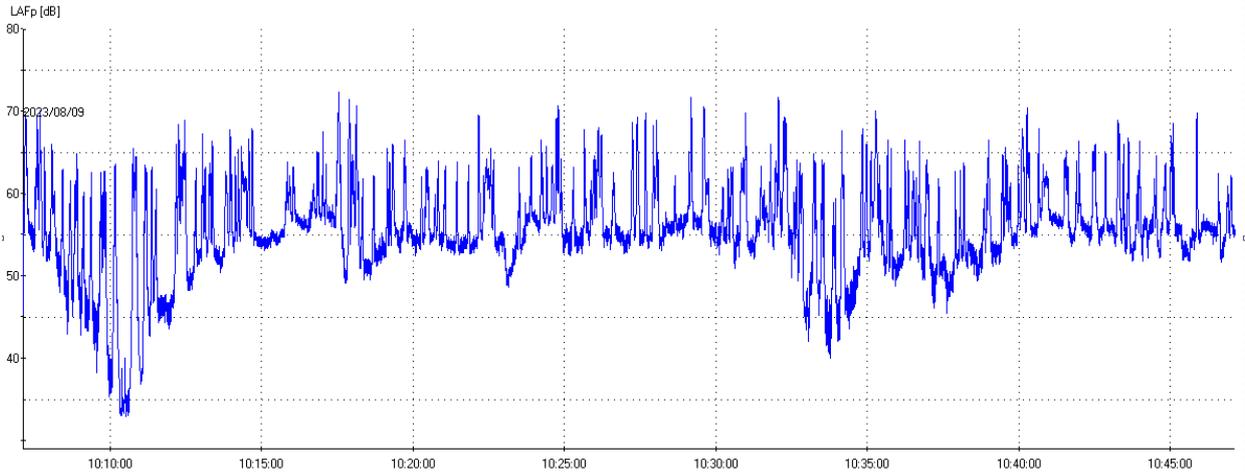
	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

ID misura:	001 – Misura rumore residuo diurno
Luogo:	Ricettore FV0019
	
Data e ora rilevamento:	09/08/2023 – h. 10:58
Tempo di riferimento (TR)	Diurno (06:00 – 22:00)
Tempo di osservazione (TO)	Quattro ore
Tempo di misura (TM)	10:58 - 11:38
Condizioni atmosferiche:	Assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; velocità del vento inferiore a 5 m/s.
Tracciato del livello di pressione sonora	
	
<p>LAeq = 43,7 dB</p> <p>L90 = 33,8 dB</p>	<p>NOTE: Rumore prevalente rumore antropico attività lavorative fondi vicini</p>

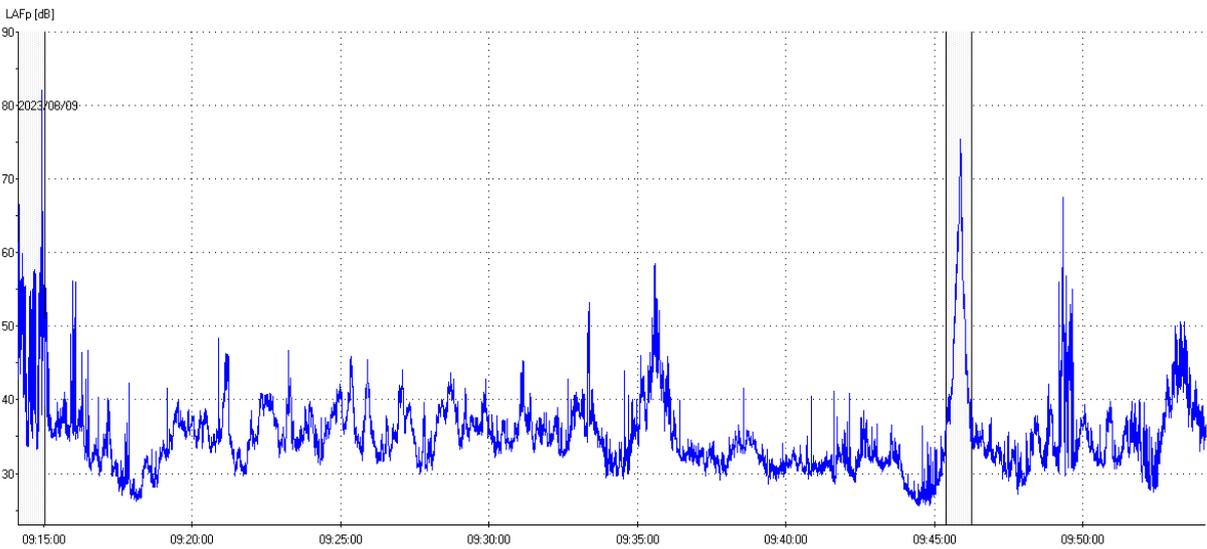
	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

ID misura:	002 – Misura rumore residuo diurno		
Luogo:	Ricettore FV0026		
			
Data e ora rilevamento:	09/08/2023 – h. 10:07		
Tempo di riferimento (TR)	Diurno (06:00 – 22:00)		
Tempo di osservazione (TO)	Quattro ore		
Tempo di misura (TM)	10:07 - 10:47		
Condizioni atmosferiche:	Assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; velocità del vento inferiore a 5 m/s.		
Tracciato del livello di pressione sonora			
			
LAeq = 58,8 dB L90 = 50,0 dB	NOTE: Rumore prevalente traffico veicolare intenso		

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

ID misura:	003 – Misura rumore residuo diurno
Luogo:	Ricettore FV0061  
Data e ora rilevamento:	09/08/2023 – h. 9:14
Tempo di riferimento (TR)	Diurno (06:00 – 22:00)
Tempo di osservazione (TO)	Quattro ore
Tempo di misura (TM)	09:14 - 09:54
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 passaggio auto	
	
<p>LAeq = 38,8 dB</p> <p>L90 = 30,1 dB</p>	NOTE: Rumore prevalente traffico stradale

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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, i trasformatori e i convertitori 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, 73 e 76 dB per i trasformatori e 81 dB per le unità di conversione).

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.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1



Figura 9 – Isofoniche del rumore generato dall'impianto in esercizio

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 agro-voltaico, 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.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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) 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.

1

Ricostruttore 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														
			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)]	Classe Acustica	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno									
FV0019	no	diurno	55	45	60	50	43,7	43,8	25,5	43,8	non misurato	25,5	43,8	60	50	60	45	55	III	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)
FV0026	si	diurno	55	45	60	50	58,8	58,8	25,2	58,8	non misurato	25,2	58,8	60	50	60	45	55	III	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)
FV0061	si	diurno	55	45	60	50	39,8	39,9	25,2	39,9	non misurato	25,2	39,9	60	50	60	45	55	III	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)

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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 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 nella classe acustica 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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

degli impatti potrà essere effettuate 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 tracker 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 tracker 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 n. 18. 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 tracker 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:

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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 tracker 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.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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 tensione, la media tensione 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, 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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1
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

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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 il rinterro 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 tracker (la presente 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 futura stazione TERNA, da realizzarsi in parte lungo la strada provinciale e in parte lungo una strada di penetrazione agraria.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

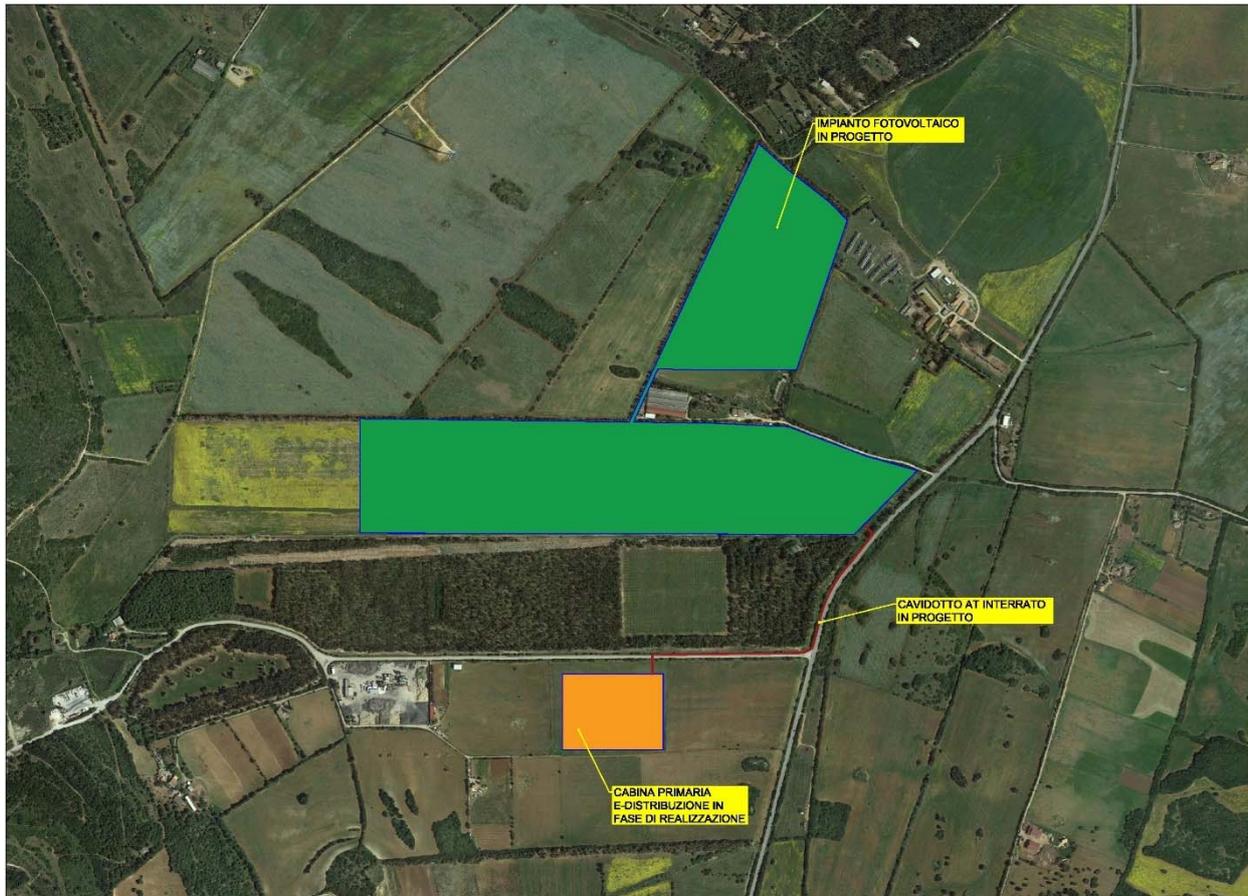


Figura 10 – Impianto agro-voltaico comprensivo di opere di rete

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.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

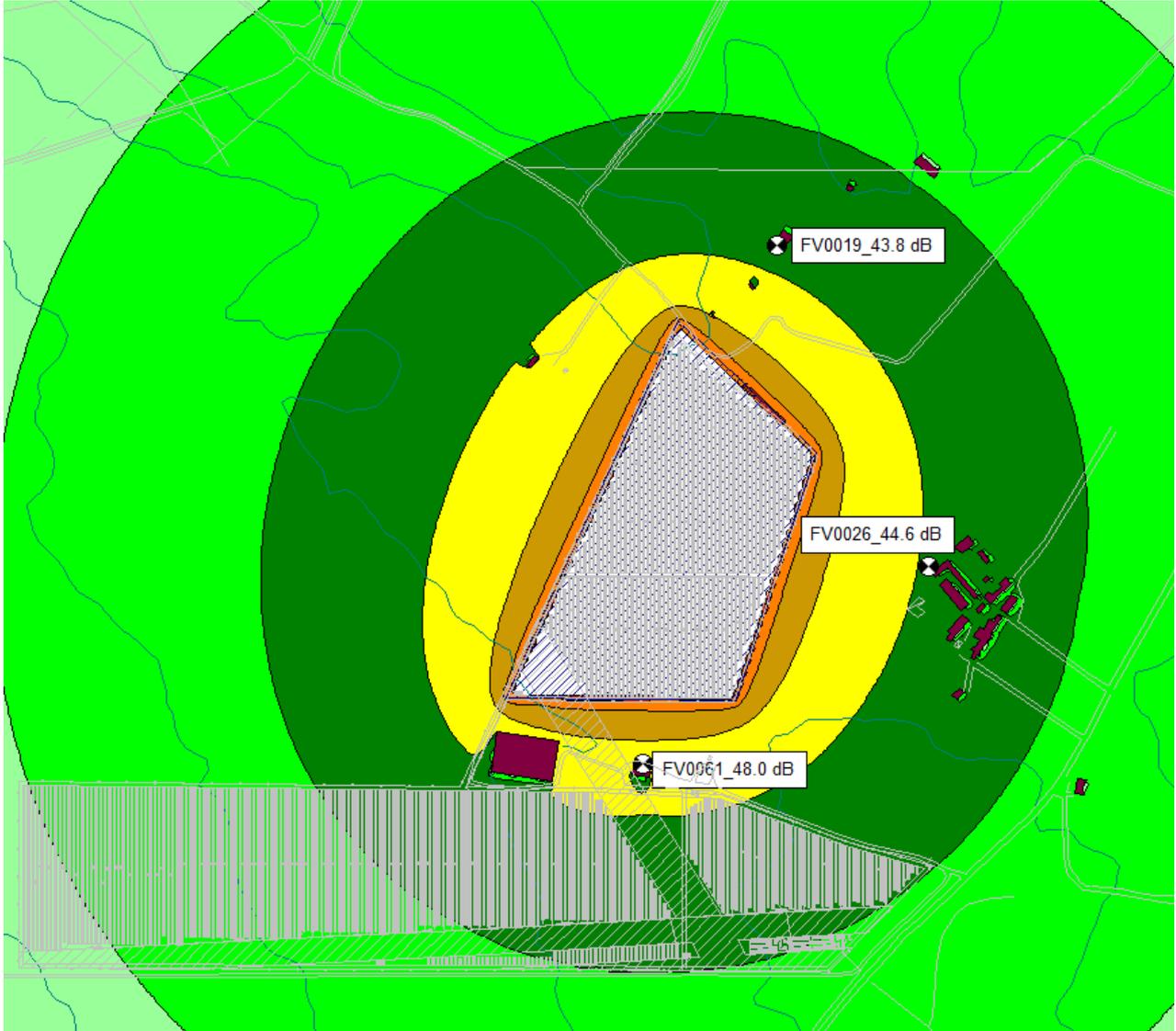


Figura 11 – Isofoniche del rumore generato nella lavorazione di infissione tracker area Nord

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

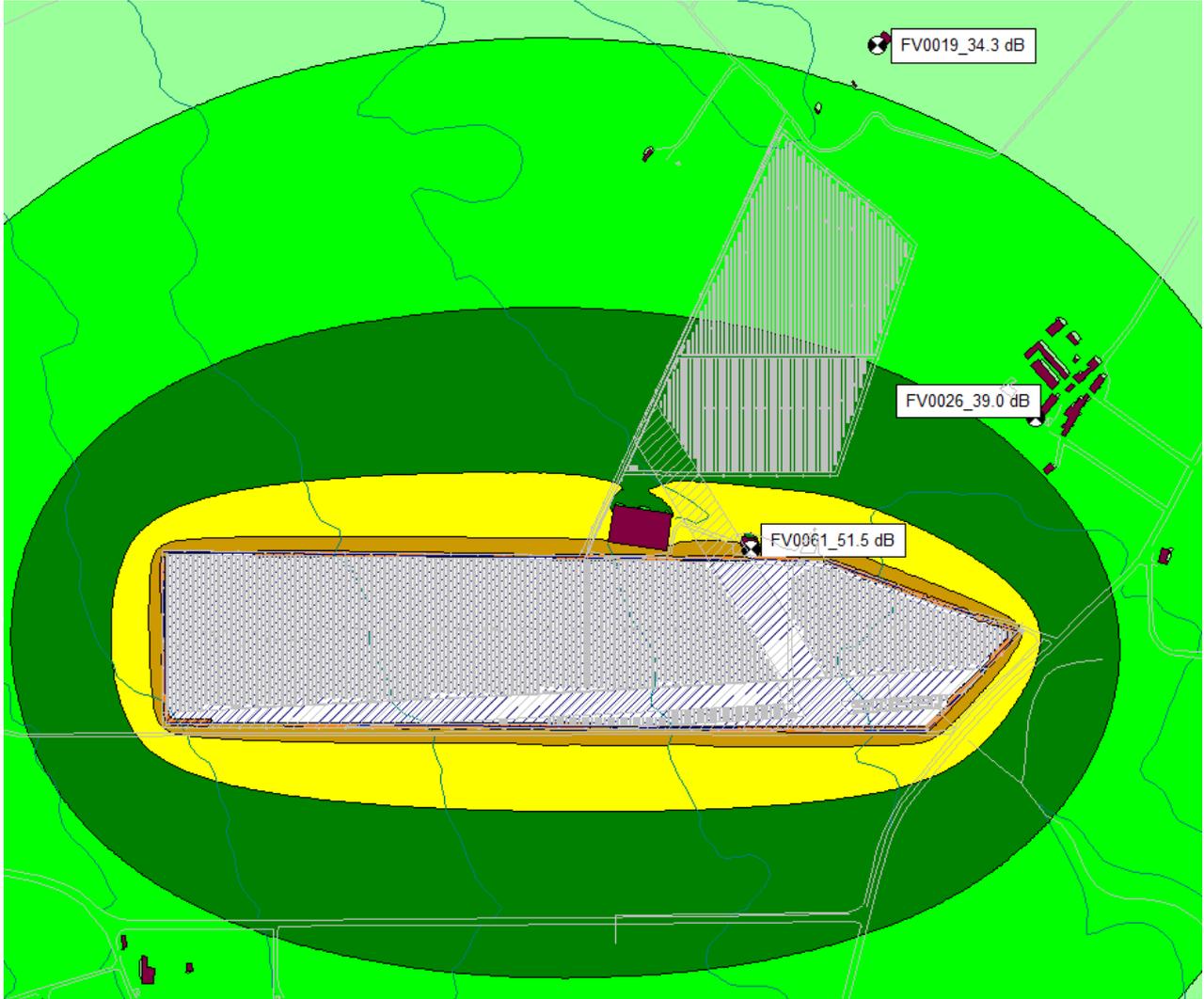


Figura 12 - Isofoniche del rumore generato nella lavorazione di infissione tracker area Sud

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

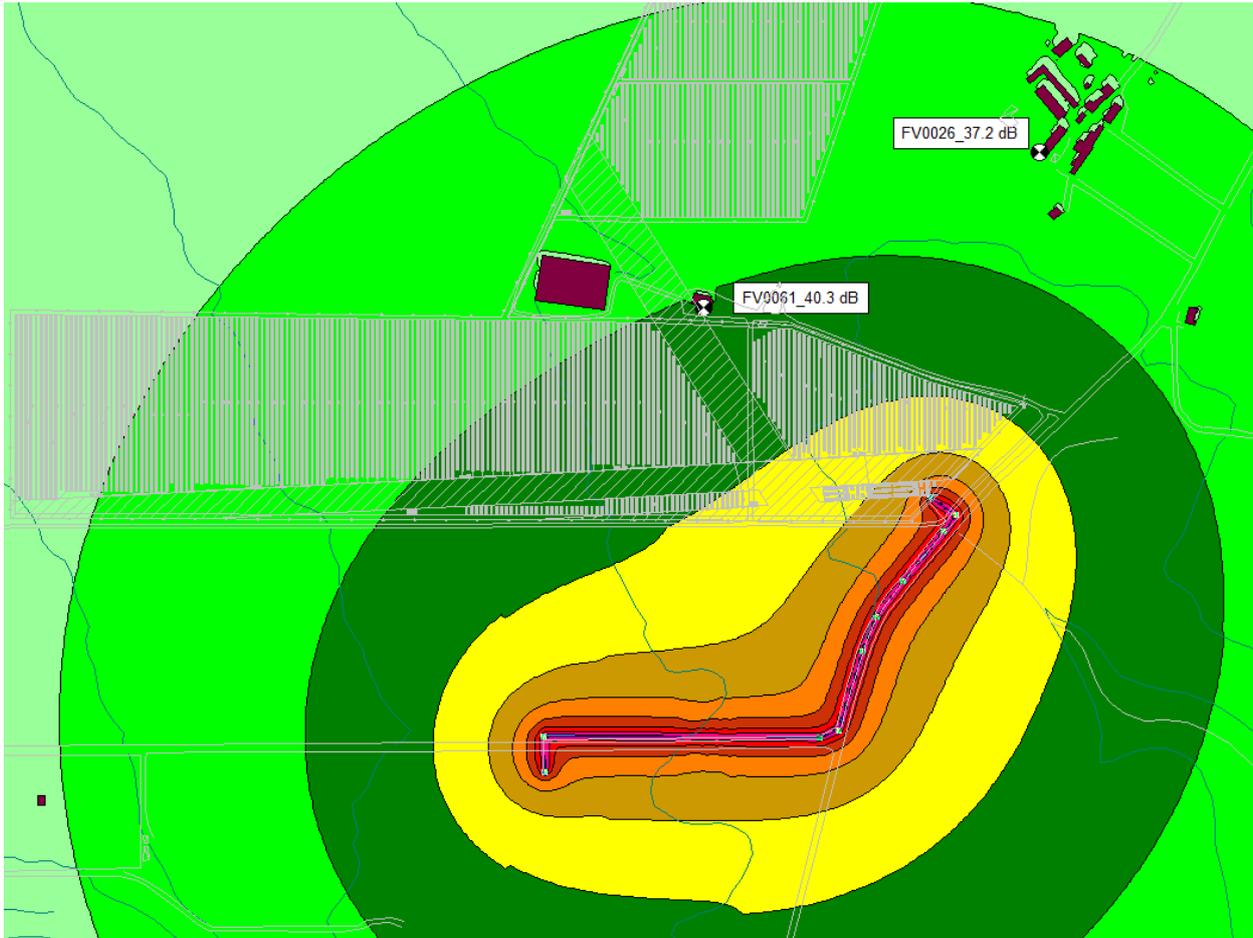


Figura 13 – Isofoniche del rumore generato nella lavorazione di posa del cavidotto in prossimità del ricevitore FV0061

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE

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

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

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

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

	<i>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE</i>	<i>Revisione</i>	<i>01</i>
		<i>Data</i>	<i>08/10/2023</i>

1

- 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.

Riduttore n°	Categoria catastale	DESCRIZIONE ATTIVITA' DI CANTIERE	COMUNE	CLASSIFICAZIONE E LIMITI DEL TERRITORIO COMUNALE				FASE ANTE OPERAMI				FASE DI CANTIERE				CONFRONTO CON I VALORI LIMITE					
				Valori limite di emissione Laeq, TR [dB(A)]		Valori limite associati 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)]		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)	Noturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Noturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Noturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Noturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Noturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Noturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Noturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Noturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Noturno (22.00 - 6.00)
FV/0019	//	Infiltrazione pali per posa pannelli area nord	Sassari	55	45	60	50	33,8	43,8	40,8	41,2	//	Non abilitativo	//	Verificato	//	Verificato	//	//	//	
FV/0019	//	Infiltrazione pali per posa pannelli area sud	Sassari	55	45	60	50	33,8	34,3	46,7	34,1	//	Non abilitativo	//	Verificato	//	Verificato	//	//	//	
FV/0026	D10	Infiltrazione pali per posa pannelli area nord	Sassari	55	45	60	50	58,8	44,6	41,6	56,0	//	0,2	//	Verificato	//	Verificato	//	Verificato	//	
FV/0026	D10	Infiltrazione pali per posa pannelli area sud	Sassari	55	45	60	50	58,8	39,0	46,7	55,8	//	0,0	//	Verificato	//	Verificato	//	Verificato	//	
FV/0061	//	Infiltrazione pali per posa pannelli area nord	Sassari	55	45	60	50	38,8	48,0	45,0	45,5	//	non applicabile	//	Verificato	//	Verificato	//	Verificato	//	
FV/0061	//	Infiltrazione pali per posa pannelli area sud	Sassari	55	45	60	50	38,8	51,5	48,5	48,7	//	non applicabile	//	Verificato	//	Verificato	//	Verificato	//	
FV/0061	//	Realizzazione caviddito	Sassari	55	45	60	50	38,8	40,3	37,3	38,6	//	non applicabile	//	Verificato	//	Verificato	//	Verificato	//	

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

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 agro-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 500 m dalle aree di cantiere e di esercizio. 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 l'analisi acustica sono stati considerati i tre ricettori ad attività produttiva, i maggiormente esposti al rumore di cantiere, nello specifico i ricettori:

- FV0019, FV0026 e FV0061 per la verifica del rumore dovuto all'infissione delle strutture (attività più rumorosa tra le lavorazioni di cantiere) ;
- FV0061 per la verifica del rumore causato dalla posa del cavidotto lungo il tracciato. Nello specifico vista l'assenza di ricettori dislocati lungo il percorso di realizzazione dell'elettrodotta si è scelto di eseguire le misure del rumore nel ricettore .

Come si evince dalla tabella sopra riportata le verifiche dell'impatto acustico dell'emissione, immissione assoluta e immissione differenziale verifica in toto in tutti i ricettori di cantiere considerati.

Considerazioni acustica del progetto in fase di dismissione: previsioni sulle future emissioni

L'attività della dismissione dell'impianto agro-voltaico comporta più fasi lavorative con differenti emissioni acustiche più o meno intense.

Nel seguito saranno sinteticamente illustrate le modalità operative maggiormente rumorose che verranno attuate:

- Interventi di rimozione e demolizione dei componenti;
- Sistemazione dell'area allo stato "ante operam", se necessario;

Rimozione dei componenti e delle opere accessorie

Le operazioni consisteranno:

- nello smontaggio dei moduli FV ed invio degli stessi, coerentemente con i disposti della normativa RAEE, ad idonea piattaforma autorizzata dal produttore;
- nello smantellamento delle strutture degli inseguitori solari previo disassemblaggio degli elementi metallici formanti la struttura e successiva rimozione dei profilati in acciaio di ancoraggio al terreno.

La fase di dismissione dovrà prevedere inoltre lo smantellamento della viabilità di servizio

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1

dell'impianto, con conseguente totale asportazione della massicciata stradale e rimaneggiamento morfologico del terreno e, ove non sia già presente un substrato roccioso affiorante, stesa di terreno vegetale; quanto sopra nell'ottica di assicurare un ottimale ripristino ambientale e paesaggistico del sito.

Ripristino ambientale delle aree occupate dall'impianto

Ad avvenuta ultimazione di tutte le operazioni descritte si procederà alla accurata rimozione di tutti i residui provvisoriamente depositati in sito, nonché all'esecuzione delle attività di ripristino dello stato dei luoghi in corrispondenza degli ambiti interessati dalla preesistenza di strutture ed impianti di pertinenza della centrale solare.

Per quanto riguarda gli interventi di ripristino ambientale, si seguiranno criteri che dovranno tenere conto del carattere agro-voltaico dell'impianto. Si procederà al ripristino del manto erboso, con le caratteristiche del prato polifita permanente, nelle aree precedentemente occupate dalla viabilità di servizio, dalle strutture di sostegno dei pannelli, dalle cabine, dagli inverter, dai quadri e dalla recinzione perimetrale. Il suolo, al momento della dismissione, avrà già caratteristiche pedologiche e biologiche migliori rispetto allo stato di fatto *ante operam*. Conseguentemente, non sono previste né ritenute necessarie ulteriori operazioni di ripristino ambientale ed agronomico.

Tutte le operazioni descritte prevedono l'uso dei seguenti macchinari:

- terne con pala;
- autocarri;
- escavatori.

Visto che tutte le operazioni di dismissione sono, da un punto di vista acustico, meno impattanti rispetto all'infissione dei pali dei tracker, lavorazione più rumorosa nella fase di realizzazione dell'impianto, si può ragionevolmente affermare che, poiché nella fase di infissione dei pali non vengono superati i limiti di legge, il rumore generato da tutte le operazioni di dismissione rientra anch'esso nei limiti di legge

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

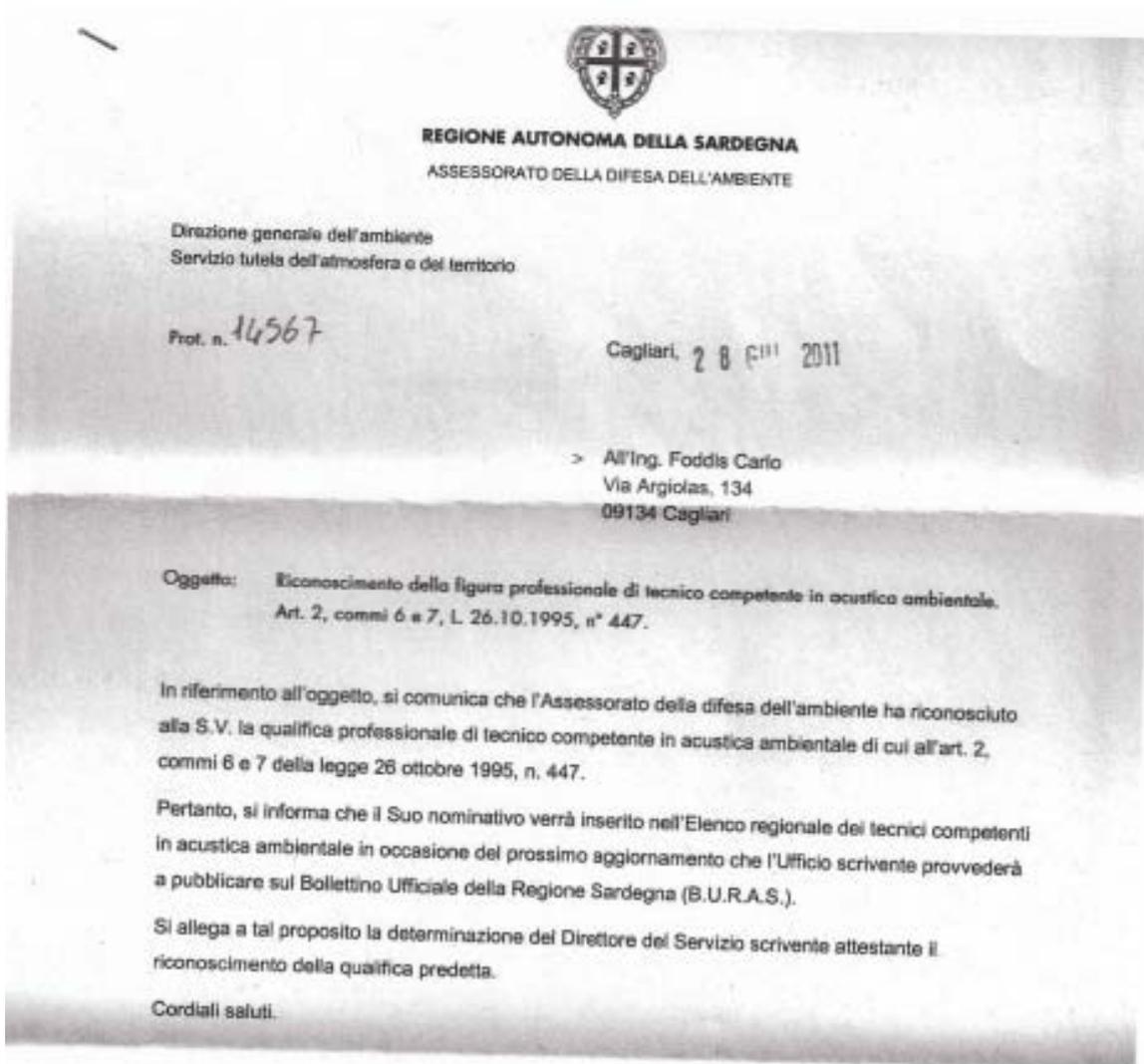
1

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.

	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Revisione	01
		Data	08/10/2023

1



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	08/10/2023

1



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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

Prot. n. 26340

Cagliari, 18 DIC. 2009.

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

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

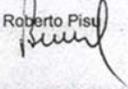
In riferimento all'oggetto, si comunica che l'Assessorato della difesa dell'ambiente ha riconosciuto alla S.V. la qualifica professionale di tecnico competente in acustica ambientale di cui all'art. 2, commi 6 e 7 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

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

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

Cordiali saluti.

Il Direttore del Servizio
Roberto Pistu



V.U./sett. t.a.l. *W*
D.E./sett. t.a.l. *E*
G.O./sett. t.a.l. *C*

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

