



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN  
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 10,002  
MW<sub>P</sub> DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI GONNESA (SU),  
CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE  
DENOMINATO “GENERE”

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI  
IMPATTO ACUSTICO

Rev. 0.0

Data: 28 NOVEMBRE 2022

PV015-DOC006

Committente:

**Ecosardinia 2 S.r.l.**

Via Manzoni, 30

20121 MILANO (MI)

C. F. e P. IVA: 11117500964

PEC: ecosardinia2srl@legalmail.it

Incaricato:

**Queequeg Renewables, Ltd**

Unit 3.03, 1110 Great West Road

TW80GP London (UK)

Company number: 111780524

email: [mail@quenter.co.uk](mailto:mail@quenter.co.uk)

Progettista:

ing. Alessandro Zanini





# I N D I C E

1.	PREMESSA .....	5
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	7
2.1.	NORMATIVA NAZIONALE .....	7
2.2.	NORMATIVA DELLA REGIONE SARDEGNA .....	8
3.	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO .....	9
3.1.	Descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo o tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari di cui è prevedibile l'utilizzo, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita (punto "a" DGR 62/9 del 14.11.2008)	9
3.2.	Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati (punto "b" DGR 62/9 del 14.11.2008)	12
3.3.	Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione (punto "c" DGR 62/9 del 14.11.2008)	13
3.4.	Indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari (punto "d" DGR 62/9 del 14.11.2008)	15
3.5.	Indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio (punto "e" DGR 62/9 del 14.11.2008)	15
3.6.	Identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico (punto "f" DGR 62/9 del 14.11.2008)	18
3.7.	Individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori (punto "g" DGR 62/9 del 14.11.2008)	23
3.8.	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 (punto "h" DGR 62/9 del 14.11.2008)	26
3.9.	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 (punto "i" DGR 62/9 del 14.11.2008)	27
3.10.	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 (punto "l" DGR 62/9 del 14.11.2008)	28
3.11.	Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere (punto "m" DGR 62/9 del 14.11.2008)	28
3.12.	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 (punto "n" DGR 62/9 del 14.11.2008)	29



## 1. PREMESSA

---

Nel presente elaborato viene riportata la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico relativa alla realizzazione ed esercizio di un Impianto Fotovoltaico nel Comune di Gonnese con una potenza di picco di circa 10.002,33 kWp.

La relazione tecnica è articolata in base a quanto richiesto dalla Deliberazione N. 62/9 del 14.11.2008 della Regione Sardegna ed in specifico nel documento tecnico denominato "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico". Si riporta nel seguito lo stralcio del articolo 3 della Parte IV del suddetto documento tecnico in cui sono elencati i contenuti richiesti per la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico.

- a) *descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;*
- b) *descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;*
- c) *descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l'indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili (nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica, dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora);*
- d) *indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera;*
- e) *indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio. Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica è cura del proponente ipotizzare, sentita la stessa Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all'area interessata.*
- f) *identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto, con l'indicazione della classe acustica da assegnare a ciascun ricettore presente nell'area di studio avendo particolare riguardo per quelli che ricadono nelle classi I e II;*
- g) *individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori di cui al punto precedente. L'individuazione dei livelli di rumore si effettua attraverso misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico);*
- h) *calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante indicando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale;*
- i) *calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori in caso di aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante;*
- l) *descrizione degli eventuali interventi da adottarsi per ridurre i livelli di emissioni sonore al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore. La descrizione di detti*

interventi è supportata da ogni informazione utile a specificare le loro caratteristiche e a individuare le loro proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse;

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

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

Il documento è stato redatto dagli ingegneri ambientali Vincenzo Buttafuoco e Fabio Massimo Calderaro, Tecnici Competenti in Acustica Ambientale regolarmente inseriti nell' Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica, istituito ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 42/2017 (cfr. <https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/home.php>):

- Dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro, n° 4473;
- Dott. Ing. Vincenzo Buttafuoco, n° 4468.



---

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

---

Lo studio acustico è stato sviluppato coerentemente a quanto prescritto dal quadro normativo vigente. Nel seguito si riportano l'elenco delle normative a carattere nazionale e regionale di specifico interesse per la presente relazione.

### 2.1. NORMATIVA NAZIONALE

---

- D.lgs 17 febbraio 2017, n. 41 (G.U. 4 aprile 2017 n. 79): "Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161"
- D.lgs 17 febbraio 2017, n. 42 (G.U. 4 aprile 2017 n. 79): "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161"
- D.Lgs. 19/8/2005, n. 194 (G.U. n. 239 del 13/10/2005): "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"
- Circolare Ministro dell'Ambiente 6/9/2004 (G.U. n. 217 del 15/9/2004): "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali"
- DPR 30/3/2004, n. 142 (G.U. n. 127 dell'1/6/2004): "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447"
- DPR 3/4/2001, n. 304 (G.U. n. 172 del 26/7/2001): "Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'art. 11 della legge 26 novembre 1995, n. 447"
- DPR 18/11/98 n. 459 (G.U. n. 2 del 4/1/99): "Regolamento recante norme in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"
- DPCM 31/3/98 (G.U. n. 120 del 26/5/98): "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica"
- DM Ambiente 16/3/98 (G.U. n. 76 dell'1/4/98): "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- DPCM 5/12/97 (G.U. n. 297 del 19/12/97): "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- DPCM 14/11/97 (G.U. n. 280 dell'1/12/97): "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DM Ambiente 11/12/96(G.U. n. 52 del 4/3/97): "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"
- LEGGE 26/10/1995, n. 447 (G.U. n. 254 del 30/10/95): "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 1/3/1991 (G.U. n. 57 dell'8/3/91): "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

## **2.2. NORMATIVA DELLA REGIONE SARDEGNA**

---

- Delibera del 14 novembre 2008, n. 62/9: "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" e disposizioni in materia di acustica ambientale.

### 3. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

---

#### 3.1. Descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo o tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari di cui è prevedibile l'utilizzo, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita (punto "a" DGR 62/9 del 14.11.2008)

---

L'opera oggetto del presente studio riguarda la realizzazione di un campo fotovoltaico nel Comune di Gonnese con una potenza di picco di 10.002,33 kWp.

L'impianto è classificato come impianto di tipo "grid connected" con modalità di connessione in trifase media tensione.

La struttura di supporto dei moduli fotovoltaici è di tipo ad inseguimento monoassiale e sarà ancorata al terreno tramite infissione di pali. Al fine di ottimizzare l'occupazione del sito le strutture saranno di tre dimensioni:

1. la prima di lunghezza pari a circa 58.68 m che supporta 104 moduli fotovoltaici disposti su 2 file e collegati a formare 4 stringhe di 26 moduli cadauna;
2. la prima di lunghezza pari a circa 44.04 m che supporta 78 moduli fotovoltaici disposti su 2 file e collegati a formare 3 stringhe di 26 moduli cadauna;
3. la terza di lunghezza pari a circa 29.40 m, che supporta 52 moduli fotovoltaici, anche in questo caso disposti su 2 file e collegati in modo da formare 2 stringhe di 26 moduli cadauna.

Le strutture saranno posizionate lungo l'asse Nord – Sud del sito con interasse pari a 8.0 m.

L'impianto è composto da 19422 moduli fotovoltaici aventi potenza di picco pari a 515 Wp/cad, per una potenza complessiva pari a 10.002,33 kWp, i quali si attesteranno a 44 inverter aventi potenza nominale pari a 185 kW/cadauno per una potenza complessiva in corrente alternata AC, data dalla somma delle potenze di inverter, pari a 8140 kW. Dato il livello di potenza, l'impianto sarà connesso alla rete distribuzione nazionale in trifase media tensione a 15 kV. All'Ente Distributore (e-distribuzione) è stata richiesta una capacità di potenza in immissione pari alla 7980 kW. I moduli fotovoltaici saranno tra essi collegati in modo da formare 747 stringhe di 26 moduli cadauna.

Si prevede la totale cessione dell'energia prodotta in rete. Sarà pertanto disposta una fornitura di energia in bassa tensione, separata dal generatore fotovoltaico, per l'alimentazione di tutti i servizi ausiliari, quali a titolo di esempio illuminazione, video-sorveglianza e forza motrice delle cabine di trasformazione e di consegna.

Il campo fotovoltaico sarà suddiviso in 7 sottocampi, costituiti come dal seguente elenco:

- Sottocampo 1: n.7 inverter da n.18 stringhe per inverter, per un totale di 126 stringhe;
- Sottocampo 2: n.7 inverter da n.18 stringhe per inverter, per un totale di 126 stringhe;
- Sottocampo 3: n.6 inverter da n.18 stringhe per inverter, per un totale di 108 stringhe;
- Sottocampo 4: n.3 inverter da n.18 stringhe per inverter e n.3 inverter da n.17 stringhe per inverter, per un totale di 105 stringhe;
- Sottocampo 5: n.6 inverter da n.17 stringhe per inverter, per un totale di 102 stringhe;
- Sottocampo 6: n.6 inverter da n.17 stringhe per inverter, per un totale di 102 stringhe;
- Sottocampo 7: n.6 inverter, n.13 stringhe per inverter, per un totale di 78 stringhe.

La connessione delle stringhe all'inverter avverrà tramite cablaggio diretto .

Le uscite degli inverter si attesteranno al quadro di bassa tensione in cui trovano alloggiamento gli organi di protezione e manovra. Saranno previsti 7 quadri di bassa tensione (QBT) uno per ogni sottocampo. Le uscite dei quadri QBT si attesteranno ai trasformatori BT/MT in resina di potenza unitaria pari a 1600 kVA che eleveranno la tensione da 800 V a 15 kV. Saranno previsti 7 trasformatori: uno per ogni sottocampo. Le uscite dei 7 trasformatori si attesteranno a 7 quadri di media tensione (QMT) in cui trovano alloggiamento gli organi di protezione e manovra di media tensione. I quadri QMT, e di conseguenza tutte le cabine di trasformazione, collegate tra di loro in "entra-esci", saranno sottesi al quadro QMTT di parallelo con la rete posizionato all'interno della cabina di parallelo.

I trasformatori e i quadri elettrici QBT e QMT troveranno alloggiamento in 7 cabine di trasformazione in CAV, mentre il quadro QMTT troverà alloggiamento nella cabina di parallelo, avente le stesse caratteristiche tecniche e dimensionali delle cabine di trasformazione. Le cabine di trasformazione saranno dislocate nei vari sottocampi in maniera quanto più possibile baricentrica rispetto alle strutture di sostegno, onde ottimizzare il numero e la lunghezza dei cavidotti interrati. Questo ottimizzerà i costi di realizzazione dell'impianto e permetterà di ridurre quanto più possibile gli interventi di scavo e interro delle canaline.

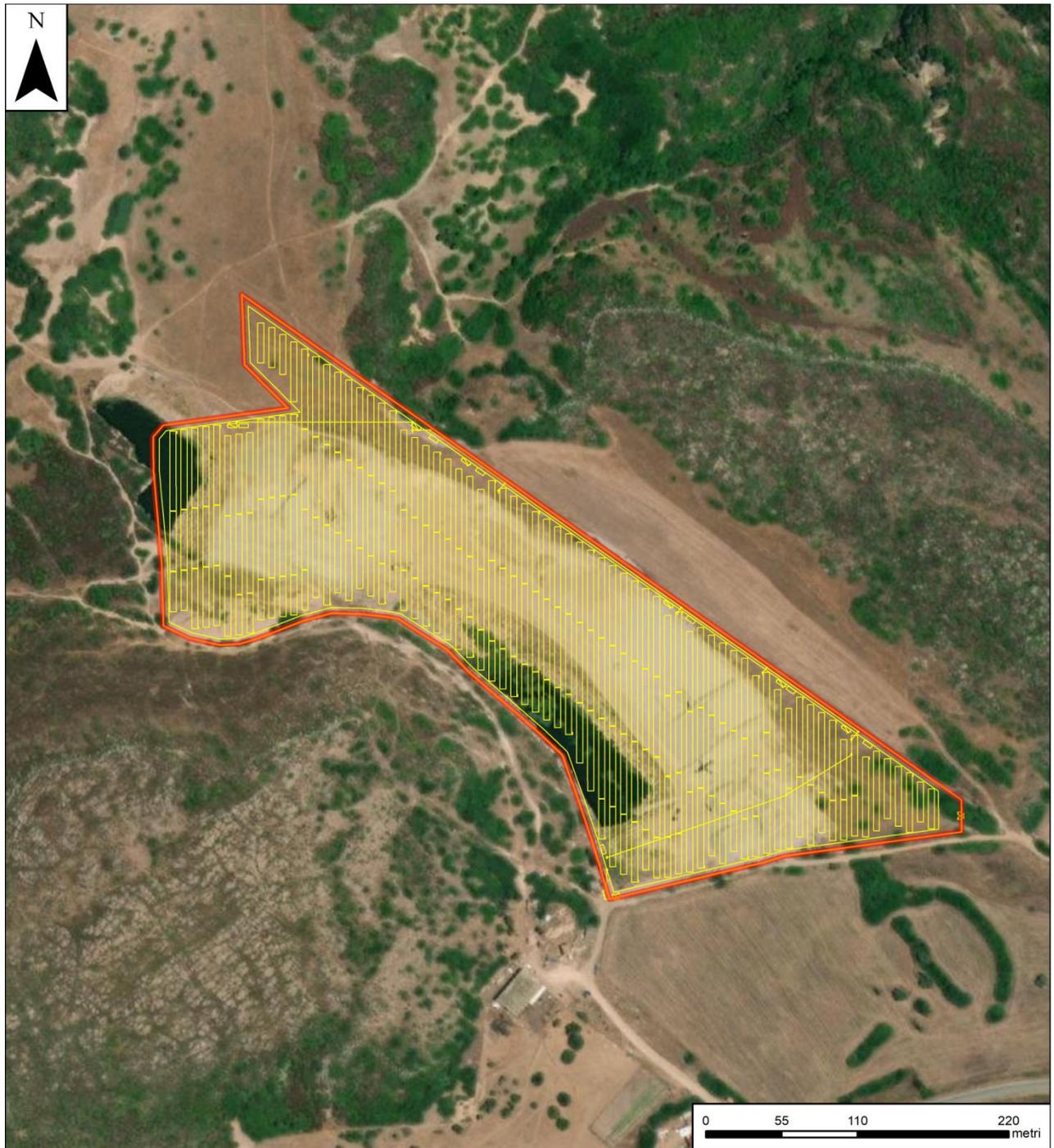
Infine, per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed accessori è previsto un trasformatore MT/BT da 50 kVA.

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata al quadro di media tensione di consegna QMTT la cui uscita sarà connessa agli apparati elettrici del Distributore posizionati all'interno della cabina di consegna enel,

In **Figura 3.1-1** si riporta la planimetria dell'impianto, mentre in **Tabella 3.1-1** sono sintetizzate le caratteristiche tecniche dell'impianto.

<b>Potenza di picco complessiva DC</b>	10002,33 kWp
<b>Potenza AC richiesta in immissione</b>	7980 kW
<b>Potenza unitaria singolo modulo fotovoltaico</b>	515 Wp
<b>Numero di moduli fotovoltaici</b>	19422
<b>Numero di moduli per stringa</b>	26
<b>Numero di stringhe</b>	747
<b>Numero di inverter</b>	44
<b>Numero di sottocampi</b>	7
<b>Numero di cabine di trasformazione</b>	7
<b>Potenza trasformatori BT/MT in resina</b>	1600 VA
<b>Tipologia di strutture di sostegno</b>	Ad inseguimento monoassiale
<b>Posa delle strutture di sostegno</b>	Direttamente infisse nel terreno

**Tabella 3.1-1 - Caratteristiche tecniche dell'impianto**



**Figura 3.1-1 - Planimetria dell'impianto**

### **3.2. Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati (punto "b" DGR 62/9 del 14.11.2008)**

Saranno realizzate complessivamente sei cabine elettriche di trasformazione, una per ogni sottocampo, una cabina di parallelo e una cabina e-distribuzione.

Le cabine di trasformazione e di parallelo avranno dimensione in pianta pari a 6 x 2.5 m mentre la cabina ENEL, sarà del tipo omologato DG2092 Ed.03 costruita secondo specifica ENEL, questa sarà composta da 2 vani cioè vano distributore contenete gli appartati dell'Ente distributore e vano misura contenete il contatore di produzione di energia. L'intera cabina avrà dimensioni pari a 6.7 x 2.5 m.

Le cabine saranno realizzate secondo le seguenti normative:

- Legge 5 Novembre 1971 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- Legge 2 Febbraio 1974 n. 64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"
- D .P.R. 6 giugno 2001, n. 380: "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
- D .M. 14 gennaio 2008: "Nuove norme tecniche per le costruzioni"
- D .M. 22 gennaio 2008, n.37: "Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici"
- Circolare 2 febbraio 2009, n 617: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

Le pareti delle cabine elettriche saranno realizzate in conglomerato cementizio vibrato, adeguatamente armate di spessore non inferiore a 9 cm. Durante la fase di getto sono incorporati gli inserti di acciaio, necessari per il fissaggio della struttura di sostegno dei quadri BT (sia a pavimento che a copertura), per il fissaggio del quadro rack e per l'impianto di messa a terra. Tali inserti, chiusi sul fondo, sono saldati alla struttura metallica e facenti filo con la superficie della parete, del pavimento o della copertura.

La copertura delle cabine elettriche garantisce un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di 3,1 W/°C m<sup>2</sup>, sarà a due falde – ed avrà un pendenza del 2% su ciascuna falda e dovrà essere dotata per la raccolta e l'allontanamento dell'acqua piovana, sui lati lunghi, di due canalette in VTR di spessore di 3 mm, inoltre è protetta da un idoneo manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero, flessibilità a freddo -10° C, armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), che sormonta la canaletta. La copertura sarà a due falde con pendenza prevedendo un rivestimento in cotto o laterizio (coppi o tegole).

Sulla copertura delle cabine Enel sono installati due aspiratori eolici in acciaio inox, con cuscinetto a bagno d'olio. L'acciaio inox è del tipo AISI 304 (acciaio al Cr-Ni austenitico) come da UNI EN 10088-1:2005. Oltre agli aspiratori eolici, la ventilazione all'interno del monobox è integrata da due finestre di aerazione in resina o in acciaio (DS 927 – DS 926). Gli aspiratori eolici e le finestre di areazione sono isolate elettricamente dall'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07) e dall'armatura incorporata nel calcestruzzo, conformemente a quanto previsto dalla DK 4461.

L'impianto elettrico delle cabine sarà del tipo sfilabile, realizzato con cavo unipolare di tipo antifiamma, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo. L'impianto prevede: n.1 quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari l'alimentazione di ognuna delle

lampade di illuminazione è realizzata con due cavi unipolari di 2,5 mm<sup>2</sup>, in tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo con interruttore unipolare IP>40. Tutti i componenti dell'impianto delle cabine saranno contrassegnati con un marchio attestante la conformità alle norme e l'intero impianto elettrico è corredato da dichiarazione di conformità come da DM 22 gennaio 2008, n.37.

Le cabine saranno dotate di un impianto di terra di protezione a cui sono elettricamente collegati l'armatura incorporata del calcestruzzo e tutti gli inserti metalli previsti.

Le cabine saranno composte da una cabina superiore ed una vasca inferiore per il passaggio dei cavidotti. Le cabine verranno posizionate, per quanto possibile, in modo da realizzare una distribuzione dei cavi tale da ridurre al massimo le cadute di tensione ed evitare fenomeni di ombreggiamento verso le file di moduli vicine, lasciando inoltre dello spazio sufficiente a permettere manovre dei mezzi di servizio.

Le cabine di trasformazione saranno inoltre dotate di sistema di areazione forzata tramite feritoie disposte in modo tale da avere un flusso naturale di raffreddamento e tre estrattori d'aria posizionati nel locale trasformatore e nel locale quadri elettrici.

L'involucro nel suo complesso garantirà un potere fonoisolante minimo di 20 dB.

### 3.3. Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione (punto "c" DGR 62/9 del 14.11.2008)

Le principali sorgenti sonore associate all'esercizio dell'impianto sono:

- inverter in corrispondenza dei pannelli;
- trasformatori, ubicati all'interno dei manufatti dedicati;
- estrattori per il condizionamento dei manufatti che ospitano i trasformatori.

Nelle **Figura 3.3-1 ÷ Figura 3.3-3** si riportano le emissioni acustiche fornite dalle schede tecniche di tipologie dei suddetti componenti reperibili sul mercato 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 (cfr. **paragrafo 3.8**) sono da considerarsi rappresentative delle emissioni tipiche degli impianti di cui si prevede l'installazione.

<b>Ambientale</b>	
Intervallo di temperatura ambiente	-25...+60 °C / -13...140 °F con declassamento sopra 40 °C / 104 °F
Temperatura di immagazzinaggio	-40°C...+85 °C / -40 °F...185 °F
Umidità relativa	4...100 % con condensa
Livello di rumorosità, tipico	68 dB(A) a 1 m
Massima altitudine operativa senza declassamento	2000 m / 6560 ft
Classificazione grado di inquinamento ambientale per ambienti esterni	3
Classe ambientale	Esterno
Categoria climatica secondo IEC 60721-3-4	4K4H

**Figura 3.3-1 - Emissioni acustiche inverter**

Livello Isolamento MT / Rated Voltage HV		24 kV		Classe Isolamento MT / Insulation Class HV				FI 50 kV BIL 95 kV						
Livello Isolamento BT / Rated Voltage LV		1,1 kV		Classe Isolamento BT / Insulation Class LV				FI 3 kV						
Frequenza / Frequency		50+60 Hz		Regolazione MT / Tappings HV				± 2 x 2,5%						
TS3R17-TS3R24 (CoBk)	UK	KVA	UK (120°C) %	Po (W)	Pcc GBE (75°C) (W)	Pcc GBEN (110°C) (W)	I <sub>0</sub> %	LwA (dB(A))	LpA (dB(A))	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	Kg
		UK 4%	50	4	300	1400	1570	2,74	58	49	1040	670	1100	520
UK 4%	100	4	400	1600	1750	2,15	59	50	1040	670	1150	520	570	
UK 4%	160	4	580	2200	2500	1,97	62	53	1070	670	1200	520	820	
UK 4%	200	4	690	2600	2980	1,92	64	54	1250	670	1300	520	950	
UK 4%	250	4	800	3000	3450	1,73	65	55	1250	670	1300	520	1100	
UK 4%	315	4	950	3700	4170	1,72	67	57	1250	820	1400	670	1250	
UK 4%	400	4	1100	4400	4900	1,51	68	58	1330	820	1500	670	1470	
UK 4%	500	4	1350	4900	5550	1,16	69	58	1330	820	1550	670	1740	
UK 4%	630	4	1600	6100	6900	1,08	70	59	1360	820	1650	670	2000	
UK 6%	50	6	360	1600	1750	2,4	58	50	1040	670	900	520	400	
UK 6%	100	6	460	1800	2050	2,1	59	50	1070	670	1100	520	530	
UK 6%	160	6	650	2600	2900	2	62	53	1250	670	1150	520	760	
UK 6%	200	6	770	3000	3350	1,87	64	55	1250	670	1200	520	880	
UK 6%	250	6	880	3300	3800	1,78	65	55	1250	670	1300	520	1020	
UK 6%	315	6	1050	4100	4650	1,65	67	57	1330	820	1300	670	1160	
UK 6%	400	6	1200	4800	5500	1,48	68	58	1330	820	1400	670	1360	
UK 6%	500	6	1450	5800	6550	1,2	69	59	1360	820	1500	670	1610	
UK 6%	630	6	1650	6800	7600	1,06	70	59	1410	820	1550	670	1850	
UK 6%	800	6	2000	8300	9400	0,9	72	61	1570	1000	1700	820	2190	
UK 6%	1000	6	2300	9600	11000	0,8	73	62	1570	1000	1750	820	2610	
UK 6%	1250	6	2800	11500	13000	0,7	75	63	1740	1000	1950	820	3020	
UK 6%	1600	6	3100	14000	16000	0,65	76	63	1740	1000	2200	820	3530	
UK 6%	2000	6	4000	16000	18000	0,6	78	65	1860	1300	2250	1070	4160	
UK 6%	2500	6	5000	20000	23000	0,56	81	68	2010	1300	2300	1070	4950	
UK 6%	3150	6	6000	23500	28000	0,5	83	70	2100	1300	2450	1070	5940	
UK 6%	4000	7+8	7000	26600	29930	0,4	86	72	2260	1300	2500	1070	8100	
UK 6%	5000	7+8	8100	29400	33100	0,36	88	74	2380	1500	2680	1250	10100	

Figura 3.3-2 - Emissioni acustiche trasformatori

6 poli/poles (1000 rpm) - trifase/three-phase (3Ph-400V 50Hz)

Modello Model	Portata - Flow rate (m <sup>3</sup> /h)	Pm (kW)	In max (A)	Mot. (H)	Lp dB(A)
506 T *	6.000	0,18	0,7	71	59
566 T	8.500	0,25	1	71	62
636 T	12.000	0,37	1,3	80	66
716 T	16.000	0,75	2,2	90	67
806/A T	19.500	1,1	3	90	69
806/B T	23.000	1,5	4	100	70

Figura 3.3-3 - Emissioni acustiche estrattori

---

### **3.4. Indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari (punto "d" DGR 62/9 del 14.11.2008)**

---

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 potenziali sorgenti di impatto acustico, inverter e sistemi di condizionamento dei locali di trasformazione, sarà legato all'effettiva attività dei pannelli e, pertanto, si può escludere qualunque emissione sonora in periodo notturno.

---

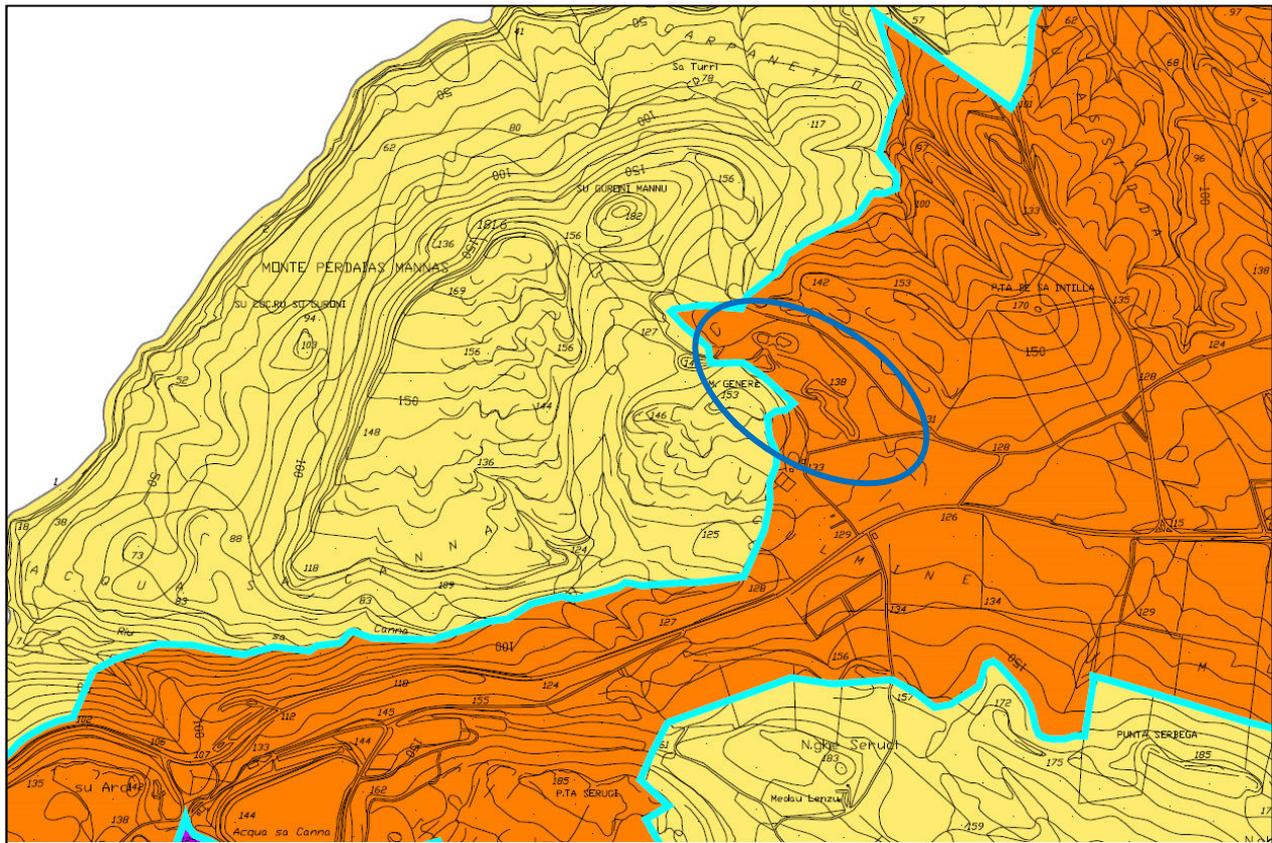
### **3.5. Indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio (punto "e" DGR 62/9 del 14.11.2008)**

---

Il comune di Gonnese dispone di una Classificazione Acustica del proprio territorio approvata con la Delibera di Consiglio Comunale n° 9 del 28-05-2012.

Lo stralcio della suddetta classificazione relativo all'ambito di studio è riportato nelle **Figura 3.5-1** ÷ **Figura 3.5-2** in cui sono rappresentati rispettivamente gli azionamenti acustici e le fasce di pertinenza delle principali infrastrutture stradali. Come si può osservare il futuro impianto e i ricettori rurali e residenziali (cfr. **paragrafo 3.6**) ad esso maggiormente prossimi ricadono in un ambito inserito in classe III, con limiti di immissione diurni/notturni pari a 60/50 dBA e limiti di emissione diurni/notturni pari a 55/45 dBA.

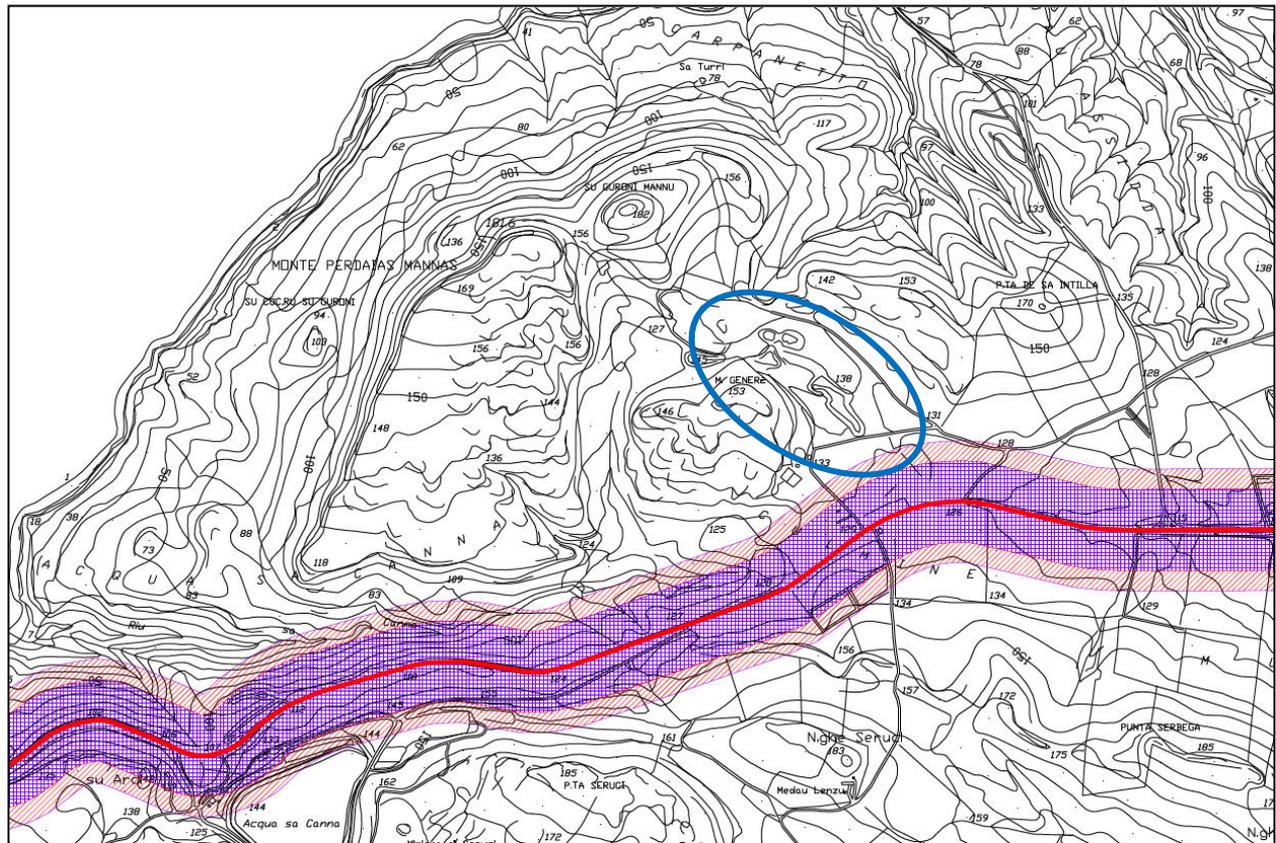
Si segnala la presenza, a sud dell'impianto, della SP 108, viabilità classificata come Cb per la quale il piano di Classificazione Acustica prevede due fasce di pertinenza di ampiezza pari a 100 e 50 m, con limiti immissione, diurni/notturni, per la sorgente stradale rispettivamente pari a 70/60 e 65/55 coerentemente a quanto previsto dal DPR 142/2004.



Classe	Destinazione d'uso	VALORI LIMITE DI EMISSIONE IN AREA		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMERSIONE IN AREA		VALORI DI RIFERIMENTO QUALITÀ IN AREA		Grafica SIMBOLOGIA (norma UNI 9884)
		DIURNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)	DIURNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)	DIURNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)	
<b>I</b>	Aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37	
<b>II</b>	Aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45	52	42	
<b>III</b>	Aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47	
<b>IV</b>	Aree di intensa attività umana	60	50	65	55	62	52	
<b>V</b>	Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	67	57	
<b>VI</b>	Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70	

Ubicazione Futuro impianto

Figura 3.5-1 - Stralcio Classificazione Acustica - Comune di Gonnese



Infrastruttura a Secondo codice della strada	Valore limite di immissione per ricettori sensibili (*)		Valore limite di immissione per altri ricettori		Ampiezza Della fascia di pertinenza acustica	CLASSE	GRAFICA Norme UNI 9884
	Diurno o Db(A)	Notturno Db(A)	Diurno Db(A)	Notturno Db(A)			
<b>Tipo Cb</b> Extraurbana secondaria S.P. n° 81 S.P. n° 82 S.P. n° 83 S.S. n° 126 Percorso extraurbano	50	40	70	60	100 m. (Fascia A)	V viola	
			65	55	50 m. (Fascia B)	IV rosso	
<b>Tipo E</b> viabilità urbana di attraversamento o interquartiere	asse viario Corso Matteotti – via Iglesias asse viario via Repubblica via S. Andrea				30 m.	IV rosso	
	Strada Comunale S.S. 126 - Plage Mesu Via Gramsci-Via Fermi innesto SS 126. Via centrale Nuraxi Figus				30 m.	III arancione	

LA VIABILITA' NON EVIDENZIATA CARATTERIZZATA DA RUMOROSITA' UGUALE O PIU' BASSA RISPETTO ALLA ZONA ATTRAVERSATA, NE' ASSUME LA STESSA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.

Ubicazione Futuro impianto

Figura 3.5-2 - Stralcio Classificazione Acustica delle principali infrastrutture stradali e di trasporto Comune di Gonnese

### 3.6. Identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico (punto "f" DGR 62/9 del 14.11.2008)

Il futuro impianto è ubicato in un'area attualmente oggetto di attività di cava, inserita in un conteso spiccatamente rurale, in direzione Nord-Ovest ad una distanza di circa 1 km si trova la costa tirrenica.

In **Figura 3.6-1** è riportata la documentazione fotografica dell'ambito di studio e del sistema ricettore in esso presente.

La localizzazione su fotopiano del futuro impianto è riportata, a differenti scale, in **Figura 3.6-2** ÷ **Figura 3.6-4**.

Dal punto di vista antropico, considerando una fascia di 1 km dal confine del futuro impianto, si evidenzia la presenza di pochi edifici a carattere rurale e per lo più non destinati alla presenza umana (stalle, deposito attrezzi,...).

In occasione dei sopralluoghi effettuati nell'area è stato possibile individuare, a sud del futuro impianto, un ricettore abitato saltuariamente a destinazione d'uso residenziale (cfr. **Figura 3.6-4**) che rappresenta pertanto il ricettore maggiormente prossimo al futuro impianto e per il quale risulta necessario garantire il rispetto dei limiti normativi.

Dal punto di vista infrastrutturale si segnala la presenza della SP 108 che collega, costeggiando la costa, il Comune di Gonnese e quello di Portoscuso.



Veduta dell'area in cui sorgerà il futuro impianto fotovoltaico



Veduta dell'area in cui sorgerà il futuro impianto fotovoltaico



Edifici rurali prossimi al futuro impianto



Edificio saltuariamente residenziale



Strada Provinciale n° 108

**Figura 3.6-1 - Documentazione fotografica**

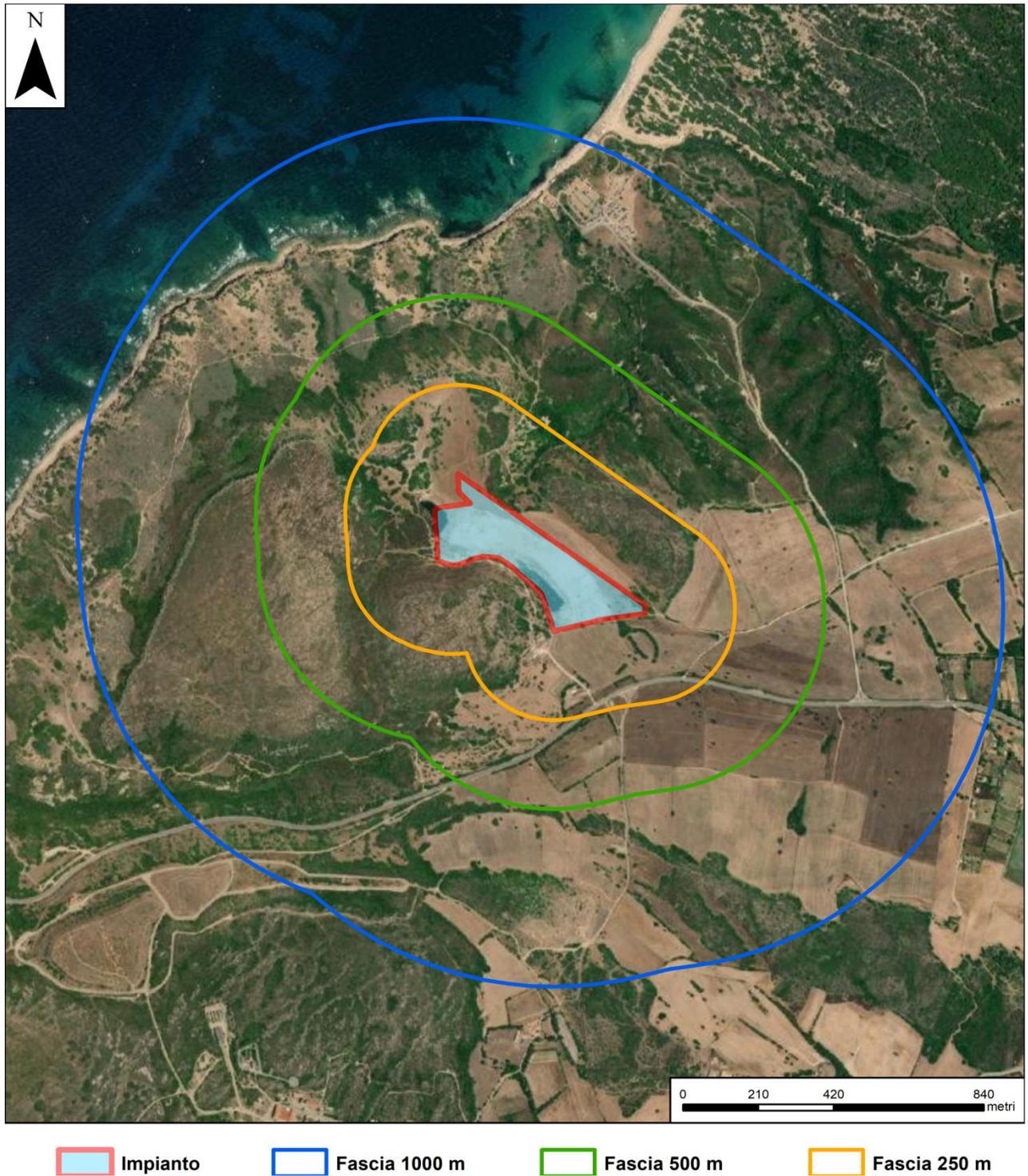
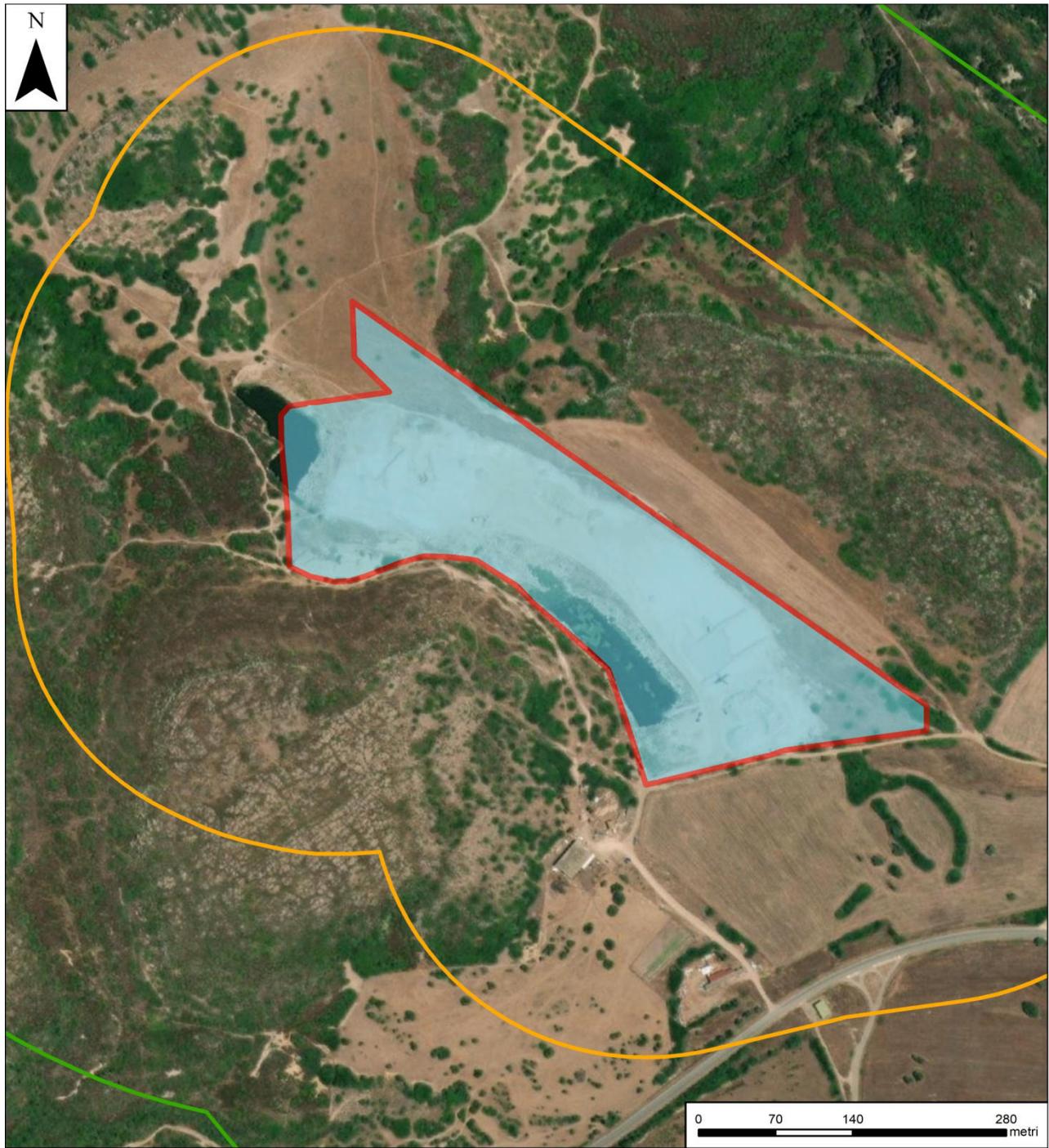
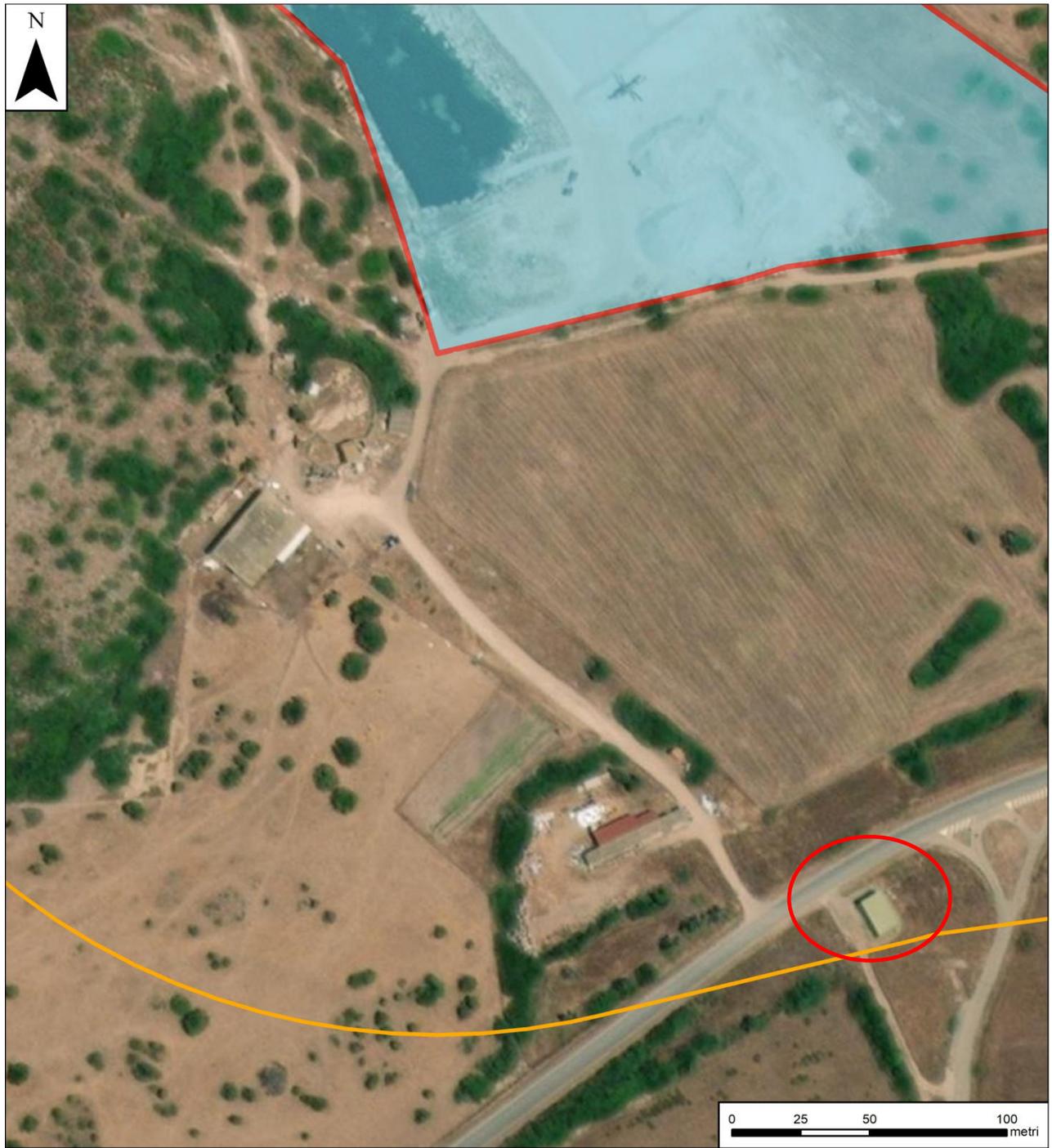


Figura 3.6-2 - Localizzazione impianto - Area vasta



- Impianto
- Fascia 1000 m
- Fascia 500 m
- Fascia 250 m

Figura 3.6-3 - Localizzazione impianto



Impianto    
  Fascia 1000 m    
  Fascia 500 m    
  Fascia 250 m

**Figura 3.6-4 - Localizzazione impianto - Dettaglio sistema ricevitore maggiormente prossimo, in rosso è evidenziato l'unico ricevitore saltuariamente residenziale**

### 3.7. Individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori (punto "g" DGR 62/9 del 14.11.2008)

La caratterizzazione acustica di un ambiente o di una sorgente richiede la definizione di una serie di indicatori fisici (Leq, Ln, Lmax...) per mezzo dei quali "etichettare" il fenomeno osservato.

Tale caratterizzazione, ottenuta con strumentazione conforme alle prescrizioni contenute nelle direttive comunitarie/leggi nazionali o fornite in sede di regolamentazione tecnica delle misure del rumore, deve riguardare le condizioni di esercizio o di funzionamento in cui può normalmente operare la sorgente o il mix di sorgenti di emissione presenti nell'area.

La valutazione dei livelli di rumore che attualmente caratterizzano l'area in oggetto è stata effettuata attraverso una specifica campagna di rilevamenti fonometrici

Al fine di garantire l'attendibilità dei risultati sono state rispettate alcune prescrizioni generali relativamente alla calibrazione e alle condizioni meteorologiche.

#### Calibrazione

All'inizio e alla fine di ogni serie di misurazioni il fonometro è stato calibrato con uno strumento di Classe 1. Le misure fonometriche sono state considerate valide se le due calibrazioni differivano al massimo di 0.5 dB.

#### Condizioni meteorologiche

Le misure non sono state eseguite nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- in caso di precipitazioni (pioggia, neve)
- con velocità del vento superiore a 5 m/s
- in periodi di gelo
- con il suolo coperto da uno strato di neve.

In ogni caso i rilevamenti sono stati effettuati utilizzando la "cuffia" antivento, a protezione del microfono.

I rilievi sono stati svolti con strumentazione conforme alle prescrizioni normative vigenti e alle indicazioni della normativa tecnica di settore. Nel seguito si riporta l'elenco dei principali riferimenti normativi a cui ci si è attenuti nella definizione della catena di misura.

EN 60651-1994	Class 1 Sound Level Meters (CEI 29-1)
EN 60804-1994	Class 1 Integrating-averaging sound level meters (CEI29-10)
EN 61094/1-1994	Measurements microphones Part 1: Specifications for laboratory standard microphones
EN 61094/2-1993	Measurements microphones Part 2: Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique
EN 61094/3-1994	Measurements microphones Part 3: Primary method for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique
EN 61094/4-1995	Measurements microphones Part 4: Specifications for working standard microphones
EN 61260-1995	Octave Band and fractional O.B. filters (CEI 29-4)
IEC 942-1988	Electroacoustics - Sound calibrators (CEI 29-14)
ISO 226-1987	Acoustics - Normal equal - loudness level contours
UNI 9884-1991	Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale
DPCM 1/3/1991	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno

Legge 447-1996	Legge quadro sull'inquinamento acustico
DPCM 14/11/1997	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
DM 16/03/1998	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

Tutti i rilievi sono stati effettuati con strumentazione in Classe 1, la catena di misura impiegata è riportata in **Tabella 3.7-1**.

Postazione	Catena di misura
P1	<b>LD831</b> Fonometro Integratore Real Time Larson Davis mod. 831 Preamplificatore PRM 831 - Microfono Larson Davis 377B02

**Tabella 3.7-1 - Strumentazione impiegata**

Nello specifico sono stati effettuati due rilievi da 30' in periodo diurno, unico periodo in cui l'impianto sarà funzionante, presso la postazione P1 la cui ubicazione è riportata in **Figura 3.7-1**. La documentazione fotografica della postazione di monitoraggio è riportata in **Figura 3.7-2**.



**Figura 3.7-1 - Ubicazione postazione di monitoraggio**



**Figura 3.7-2 - Documentazione fotografica postazione di monitoraggio**

I risultati dei rilievi sono contenuti nelle schede tecniche riportate in **Allegato 1** e sintetizzati in **Tabella 3.7-2**.

Misura	Orario	Durata	LAeq	L90	Limite immissione PZA	Limite DPR n. 142 del 30/3/2004
		[min]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Day-1	10:30	30'	43.8	37.9	60	70
Day-2	16:30	30'	46.0	37.4	60	70

**Tabella 3.7-2 - Sintesi dei rilievi fonometrici effettuati**

I livelli rilevati risultano pienamente conformi ai limiti normativi. A fronte di un limite diurno di immissione di 60 dBA (classe III) il monitoraggio ha documentato livelli inferiori a 50 dBA. I livelli misurati risultano altresì inferiori ai limiti di legge anche se confrontati con i limiti del DPR 142/04, confronto giustificato dal fatto che la sorgente principale è rappresentata dai flussi veicolari lungo la SP 108 e che la postazione di misura ricade nella fascia A di pertinenza delle suddetta viabilità con limiti diurni pari a 70 dBA.

L'area risulta pertanto caratterizzata da una buona qualità acustica in cui le sorgenti di carattere antropico sono rappresentate dai flussi veicolari, non particolarmente intensi (durante i rilievi fonometrici è stato documentato un flusso medio orario inferiore a 200 transiti), lungo la SP 108 e dall'eventuale presenza di macchine agricole in attività, non presenti durante i rilievi. Il contributo biotico è determinato prevalentemente dall'avifauna e dai latrati dei cani.

### **3.8. 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 (punto "h" DGR 62/9 del 14.11.2008)**

La verifica del rispetto delle prescrizioni normative in materia di impatto acustico è sviluppata attraverso una dettagliata analisi critica dei risultati di valutazioni modellistiche numeriche che hanno consentito di stimare il contributo al clima acustico dell'area direttamente riconducibile al funzionamento dell'impianto oggetto di valutazione.

Le valutazioni modellistiche hanno considerato le sorgenti di emissione descritte nel **Paragrafo 3.3** e sono state sviluppate con il supporto del modello previsionale SoundPLAN.

Il modello consente di considerare le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato esistente e previsto nell'area di studio, la tipologia delle superfici, le caratteristiche emissive delle sorgenti, la presenza di schermi naturali o artificiali alla propagazione del rumore. Nel caso specifico le valutazioni sono state effettuate utilizzando l'implementazione prevista dal modello dalla norma ISO 9613 Part 1,2.

I calcoli relativi alla mappatura di impatto acustico sono stati realizzati con le seguenti impostazioni:

- Maglia di calcolo: quadrata a passo 5x5 m.
- Riflessioni: vengono considerate riflessioni del 3° ordine sulle superfici riflettenti.
- Coefficienti assorbimento degli edifici: si considera in forma generalizzata un valore di perdita per riflessione intermedia pari a 1 al fine di considerare la presenza di facciate generalmente lisce, che utilizzano anche materiali parzialmente fonoassorbenti (intonaco grossolano, rivestimenti in lastre di cemento, ecc.) e di balconi.
- Coefficiente di assorbimento copertura terreno: sono stati assegnati considerando in SoundPLAN un coefficiente G (Ground Absorption Coefficient) pari a zero in presenza di superfici dure (pavimentazioni pedonali e stradali, banchine ferroviarie, ecc), coefficiente pari a 1 in presenza di superfici soffici o molto fonoassorbenti (area parco, ballast scalo ferroviario, ecc.), coefficiente intermedio pari a 0,5 alle aree in cui sono generalmente compresenti superfici caratterizzate da impedenza variabile (aree private/pubbliche intercluse tra i fronti edificati).

La scala di colore adottata nella mappatura è a campi omogenei delimitati da isolivello a passo 5 dB(A).

*Divergenza geometrica:* Il decremento del livello di rumore con la distanza (Adiv) avviene secondo una propagazione sferica.

*Assorbimento atmosferico:* Attenuazione del livello di rumore in funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria (Aatm). In NMPB le condizioni standard sono 15°C e 70% di umidità. Vanno considerati valori opportuni di coefficienti di assorbimento in accordo alla ISO 9613-1 per valori diversi della temperatura e umidità relativa.

*Effetto del terreno:* L'attenuazione del terreno è valutata in modo differente in relazione alle condizioni meteorologiche di propagazione. In condizioni favorevoli il termine è calcolato in accordo al metodo indicato nell'ISO 9613-2. In condizioni omogenee è introdotto un coefficiente G del terreno, che è nullo per superfici riflettenti.

Per una corretta interpretazione dei livelli documentati dalle valutazioni modellistiche si ritiene opportuno sottolineare nel calcolo non è stato considerato l'effetto schermante delle cabine in cui sono allocati gli inverter e che tutte le sorgenti sono state considerate costantemente funzionanti, ipotesi particolarmente cautelativa per i ventilatori delle cabine di trasformazioni il cui

funzionamento è finalizzato al controllo della temperatura all'interno dei manufatti e pertanto sono attivati normalmente solo al superamento di livelli di temperatura preimpostati.

I livelli documentati possono pertanto essere ragionevolmente considerati dei livelli di impatto massimi assoluti.

Gli esiti delle valutazioni sono rappresentati al continuo (cfr. **Allegato 2**) mediante mappe cromatiche delle curve isofoniche relativamente al periodo diurno in cui le sorgenti sonore saranno attive.

Inoltre per il ricettore saltuariamente abitato maggiormente prossimo all'impianto (cfr. **Figura 3.6-4**) sono riportati nella **Tabella 3.8-1** i risultati puntuali delle valutazioni.

Per la stima dei livelli in ambiente abitativo a finestre aperte e chiuse, necessaria per la verifica di applicabilità del limite, si è ipotizzato un potere di fonoisolante della facciata pari a 17 dB a finestre chiuse e una riduzione dei livelli a finestre aperte (fattore di forma) pari a 5 dBA<sup>1</sup>.

Ricettore	Livelli equivalenti [dBA]				Ambientale interno f.a.	Ambientale interno f.c.
	Impatto	Residuo	Ambientale	Differenziale		
	6-22	6-22	6-22	6-22		
Ric01	25.5	37.4	37.4	+0.0	32.4	20.4
Limite differenziale				5		
Soglia di applicabilità					50	35

**Tabella 3.8-1 – Livelli in ambiente abitativo e verifica limiti differenziali**

Gli esiti delle valutazioni documentano il pieno rispetto dei limiti di legge. Il contributo delle **emissioni** acustiche presso il ricettore residenziale maggiormente prossimo all'impianto risultano inferiori a 30 dBA, ossia 25 dB inferiori al limite di emissione previsto dalla normativa per la classe III in cui ricade il ricettore. Anche i **limiti di immissione**, considerando gli attuali livelli di rumore documentati dai rilievi fonometrici, risultano ampiamente rispettati. Infine il **limite differenziale**, calcolato considerando cautelativamente come livello residuo L90 documentato dai rilievi fonometrici, risulta non applicabile come evidenziato in **Tabella 3.8-1**.

### **3.9. 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 (punto "i" DGR 62/9 del 14.11.2008)**

L'esercizio dell'impianto non determinerà traffico indotto e, pertanto, i livelli di rumore ad esso associati possono essere considerati nulli.

<sup>1</sup> Cfr. Planning Policy Guidance 24: Planning and Noise, UK Department for Communities and Local Government; NANR116: "Open/closed window research – sound insulation through ventilated domestic windows, The Building Performance centre, Napier University, 2007; "Night noise guidelines for Europe", capp. 1 e 5, WHO Regional Office for Europe, 2009.

---

### **3.10. 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 (punto "I" DGR 62/9 del 14.11.2008)**

---

Gli esiti delle valutazioni hanno documentato livelli di impatto pienamente conformi ai limiti di legge con buoni margini di sicurezza. Non risulta pertanto necessario alcun specifico intervento di mitigazione.

Al fine di garantire la massima tutela rispetto al sistema ricettore potenzialmente impattato, quando l'impianto sarà a pieno regime, potrà essere concordata con gli Enti di controllo competenti una campagna di rilievi fonometrici di verifica.

### **3.11. Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere (punto "m" DGR 62/9 del 14.11.2008)**

---

L'installazione dell'impianto determinerà inevitabilmente degli impatti sulla componente rumore connessi all'impiego di macchinari intrinsecamente rumorosi.

Le attività che potranno produrre alterazione del clima acustico possono essere suddivise in due macro categorie:

- attività finalizzate alla posa dei pannelli;
- attività finalizzate alla realizzazione dell'elettrodotto interrato.

La rumorosità delle suddette attività è strettamente connessa alle tipologie di macchinari che verranno impiegati e alle scelte operative delle imprese che realizzeranno l'opera, pertanto una valutazione di dettaglio degli impatti potrà essere effettuata solo in presenza di un progetto esecutivo della cantieristica. In ogni caso alcune indicazioni di massima possono essere ottenute dall'analisi della letteratura tecnica di settore ed in particolare della pubblicazione "Conoscere per prevenire N° 11: La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri" redatta dal Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia. La pubblicazione raccoglie i risultati di una serie di rilievi fonometrici effettuati in corrispondenza dei principali macchinari utilizzati nei cantieri edili al fine di determinarne i livelli di potenza sonora. Vengono, inoltre, fornite delle "schede lavorazioni" che per le principali tipologie di lavorazioni edili forniscono l'elenco dei macchinari impiegati e una stima delle percentuali di utilizzo.

Oltre le lavorazioni riportate nella suddetta pubblicazione è stata anche considerata la fase di posa dei supporti dei pannelli mediante macchinario battipalo le cui emissioni sono state desunte dalle schede tecniche di macchinari presenti in commercio.

Nella **Tabella 3.11-1** si riportano i livelli di potenza acustica delle attività che presumibilmente saranno effettuate per la realizzazione dell'opera, valutati sulla base delle indicazioni fornite dalla suddetta pubblicazione. Si ritiene opportuno sottolineare che la realizzazione dell'elettrodotto per la cessione dell'energia elettrica alla rete avverrà all'interno del campo stesso e attraverso scavi su terreno agricolo richiedendo l'impiego di macchinari del tutto analoghi a quelli utilizzati per la posa dei pannelli.

Come si può osservare i livelli risultano al massimo pari a 110 dBA. Utilizzando le relazioni matematiche che descrivono la propagazione delle onde sonore in campo aperto per sorgenti

puntuali si possono stimare impatti inferiori ai 55 dBA, limite di emissione per la classe III, a distanze superiori ai 200 m.

In ragione del fatto che il ricettore saltuariamente abitato maggiormente prossimo all'impianto (cfr. **Figura 3.6-4**) dista da confine di quest'ultimo circa 225 m, è ragionevole ipotizzare, anche per la fase di cantiere, il rispetto del limite di emissione. In ragione dei livelli di fondo attuali particolarmente contenuti non è possibile escludere con assoluta certezza il rispetto del limite differenziale. Si ritiene pertanto opportuno che l'impresa che realizzerà l'impianto effettui richiesta di deroga ai limiti ai sensi della Parte V del documento tecnico denominato "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico" inserito nella Deliberazione N. 62/9 del 14.11.2008 della Regione Sardegna.

Fase	Macchiario	Lw [dBA]	% impiego	% attività effettiva	Lw <sub>eff</sub> [dBA]
Scavo di sbancamento	Escavatore gommato	107.5	100%	85%	110.4
	Pala meccanica gommata	107.4	60%	85%	
	Autocarro	106.1	100%	85%	
Scavi di fondazione	Escavatore mini	97.4	100%	85%	96.7
Posa manufatti	Escavatore gommato	107.5	10%	85%	108.1
	Autocarro	106.1	20%	85%	
	Autogrù	110.0	60%	85%	
	Motosaldatrice	103.7	10%	85%	
Posa manufatti - battipalo	Battipalo	105.9	100%	85%	105.2
Getti	Autobetoniera	100.2	70%	85%	97.9

**Tabella 3.11-1 – Livelli di rumorosità associati alle attività per la posa dei pannelli solari e alla realizzazione dell'elettrodotto**

**3.12. 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 (punto "n" DGR 62/9 del 14.11.2008)**

La relazione e le relative valutazioni sono state effettuate dai seguenti Tecnici Acustici regolarmente inseriti nell' Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica, istituito ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 42/2017 (cfr. <https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/home.php>):

- Dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro, n° 4473;
- Dott. Ing. Vincenzo Buttafuoco, n° 4468.

## **ALLEGATO 1**

# **SCHEDE TECNICHE DI MONITORAGGIO**

**QUEEQUEG RENEWABLES, LTD**  
**NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO "GENERE" - COMUNE DI GONNESA (SUD SARDEGNA)**  
**MISURE CON POSTAZIONE MOBILE DI CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM**

Nome misura <b>Gonnesa-P01</b>		Data e ora di inizio <b>28/12/2019</b>	Operatore <b>ingg. Buttafuoco, Calderaro</b>
Tipologia misura <b>RUMORE</b>	Filtri - Costante di tempo - Delta Time <b>20÷20000 Hz - Fast - 1 s</b>		Strumentazione <b>Larson-Davis 831</b>
Ricettore <b>SP 108, Km 3 - Gonnesa (SU)</b>			Calibrazione <b>Larson Davis CAL200</b>

Postazione di misura / Note

Microfono ubicato in corrispondenza dei fabbricati rurali prossimi all'impianto in progetto ad un'altezza di 1.5 m dal piano campagna.

**CARATTERISTICHE DEL RICETTORE**

**Descrizione**

Edificio a destinazione d'uso mista residenziale/rurale struttutata su 1 piani fuori terra. Il ricettore è localizzato in un'area a scarsamente edificata a forte connotazione rurale ed agricola.

**Zonizzazione acustica e limiti di immissione diurni e notturni**

- ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE: Approvata Deliberazione di Consiglio Comunale n° 9 del 28-05-2012  
 CLASSE III - Aree di tipo Misto (60 / 50 dBA)  
 - ex DPR 142/04:  
 TIPO DI STRADA Cb - Extraurbana secondaria (70 / 60 dBA)

**CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI DI RUMORE**

**Descrizione**

Le sorgenti di carattere antropico sono rappresentate dai flussi veicolari, non particolarmente intensi (durante i rilievi fonometrici è stato documentato un flusso medio orario inferiore a 200 transiti), lungo la SP 108 e dall'eventuale presenza di macchine agricole in attività, non presenti durante i rilievi. Il contributo biotico è determinato prevalentemente dall'avifauna e dai latrati dei cani.

**METEO**

**Condizioni cielo:**

sereno

**Temperature:**

15 - 17 °C

**Umidità:**

60 %

**Vento:**

<1 m/s

**SINTESI DEI LIVELLI RILEVATI:**

	Data	Ora	L <sub>Aeq</sub> [dBA]	Limite Zonizzazione	Limite DPR n. 142 del 30/3/2004
Day-1	28/12/2019	10:30:00	43.8	60	70
Day-2	28/12/2019	16:30:00	46.0	60	70

Data 05/11/2019	Operatore ingg. Buttafuoco, Calderaro		Firma e timbro <b>Dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro</b> TECNICO COMPETENTE L. 447/95 D.D. Regione Piemonte n. 11 del 18/01/2007
--------------------	--	---	---

**QUEEQUEG RENEWABLES, LTD**  
**NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO "GENERE" - COMUNE DI GONNESA (SUD SARDEGNA)**  
**MISURE CON POSTAZIONE MOBILE DI CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM**

Nome misura <b>Gonnese-P01</b>		Data e ora di inizio 28/12/2019	Operatore ingg. Buttafuoco, Calderaro
Tipologia misura <b>RUMORE</b>	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 1 s		Strumentazione Larson-Davis 831
Ricettore <b>SP 108, Km 3 - Gonnese (SU)</b>			Calibrazione Larson Davis CAL200

Postazione di misura / Note  
 Microfono ubicato in corrispondenza dei fabbricati rurali prossimi all'impianto in progetto ad un'altezza di 1.5 m dal piano campagna.



Foto Postazione



Foto Postazione

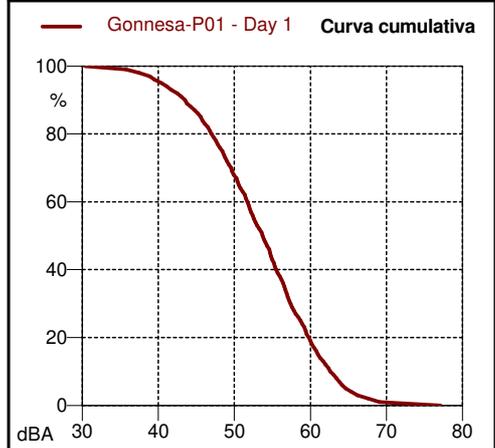
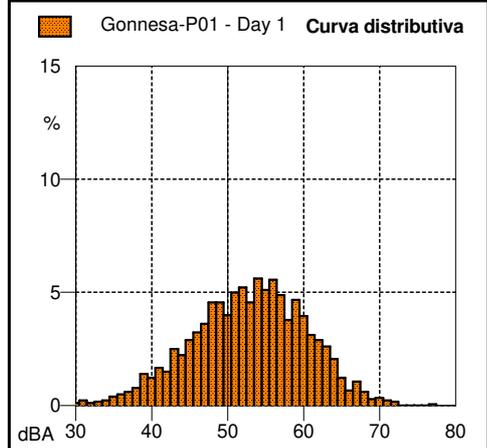
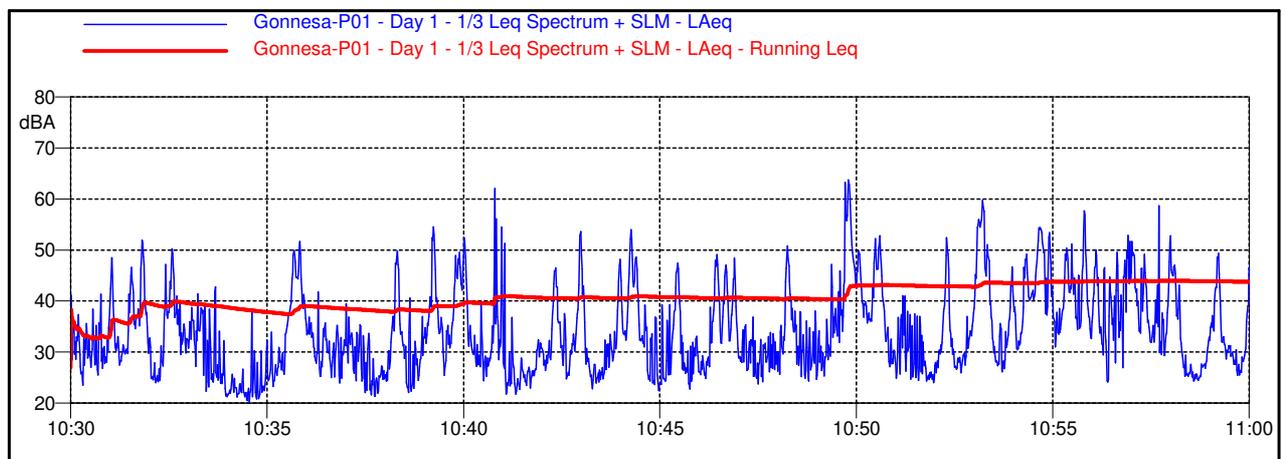


Stralcio planimetrico

**QUEEQUEG RENEWABLES, LTD**  
**NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO "GENERE" - COMUNE DI GONNESA (SUD SARDEGNA)**  
**MISURE CON POSTAZIONE MOBILE DI CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM**

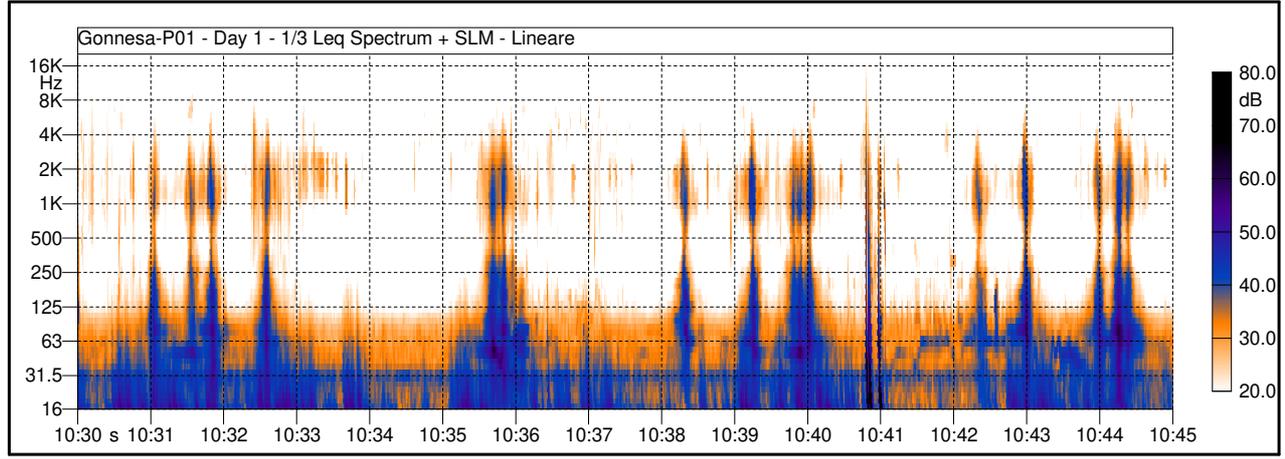
Nome misura <b>Gonnesa-P01 - Day 1</b>		Data e ora di inizio 28/12/2019 - 10:30:00	Operatore ingg. Buttafuoco, Calderaro
Tipologia misura <b>RUMORE</b>	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 1 s		Strumentazione Larson-Davis 831
Ricettore <b>SP 108, Km 3 - Gonnesa (SU)</b>		Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note  
 Microfono ubicato in corrispondenza dei fabbricati rurali prossimi all'impianto in progetto ad un'altezza di 1.5 m dal piano campagna.  
 PERIODO DIURNO 1.



**STATISTICHE SHORT Leq**

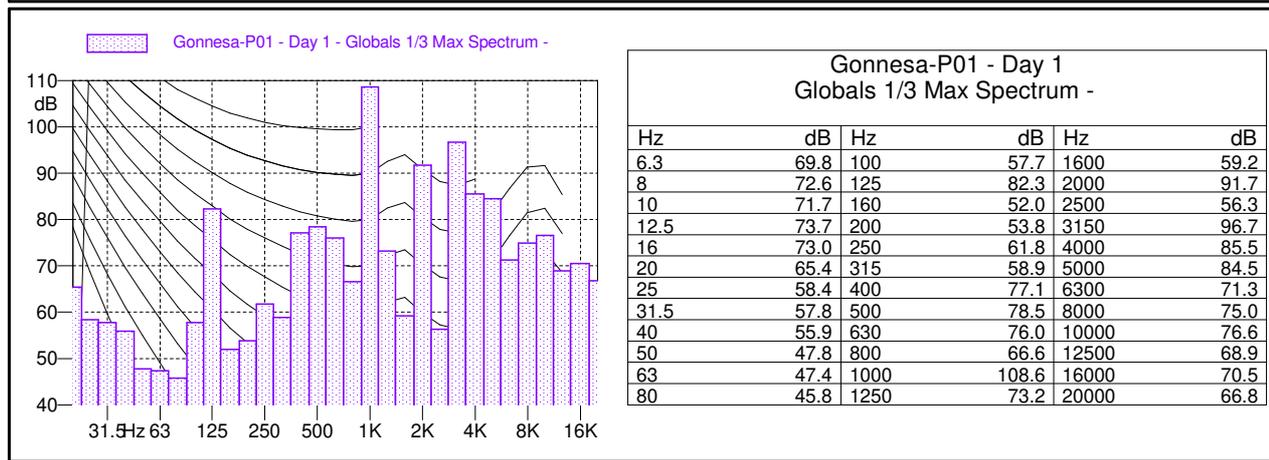
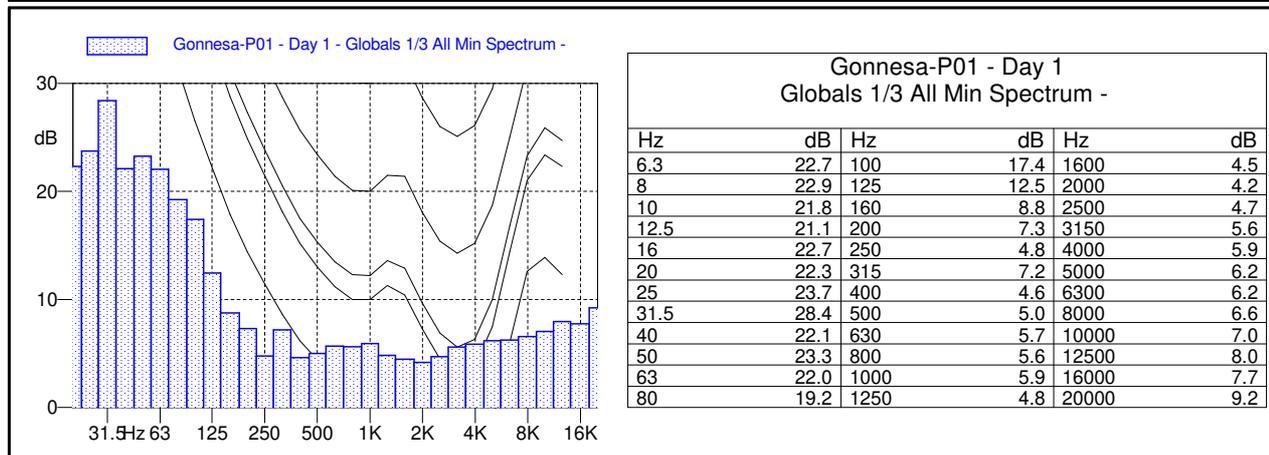
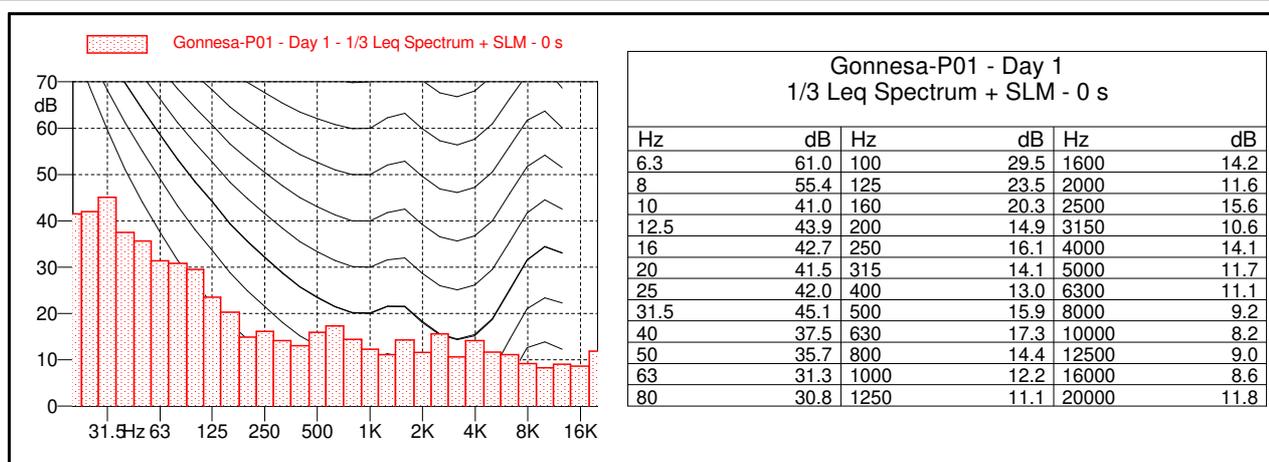
<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>43.8 dBA</b>
L <sub>Amin</sub>	20.2 dBA
L <sub>Amax</sub>	63.8 dBA
LN 1	55.9 dBA
LN 5	49.3 dBA
LN 10	46.5 dBA
LN 50	32.2 dBA
LN 90	24.8 dBA
LN 95	23.8 dBA
LN 99	21.7 dBA



**QUEEQUEG RENEWABLES, LTD**  
**NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO "GENERE" - COMUNE DI GONNESA (SUD SARDEGNA)**  
**MISURE CON POSTAZIONE MOBILE DI CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM**

Nome misura <b>Gonnesa-P01 - Day 1</b>		Data e ora di inizio 28/12/2019 - 10:30:00	Operatore ingg. Buttafuoco, Calderaro
Tipologia misura <b>RUMORE</b>	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 1 s		Strumentazione Larson-Davis 831
Ricettore <b>SP 108, Km 3 - Gonnesa (SU)</b>		Calibrazione Larson Davis CAL200	

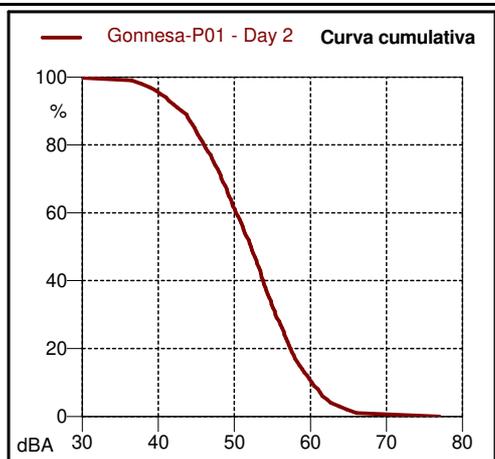
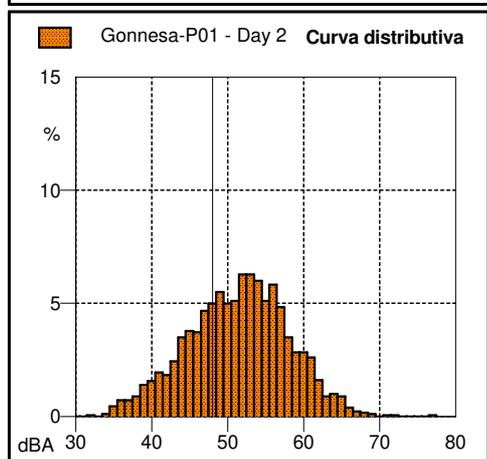
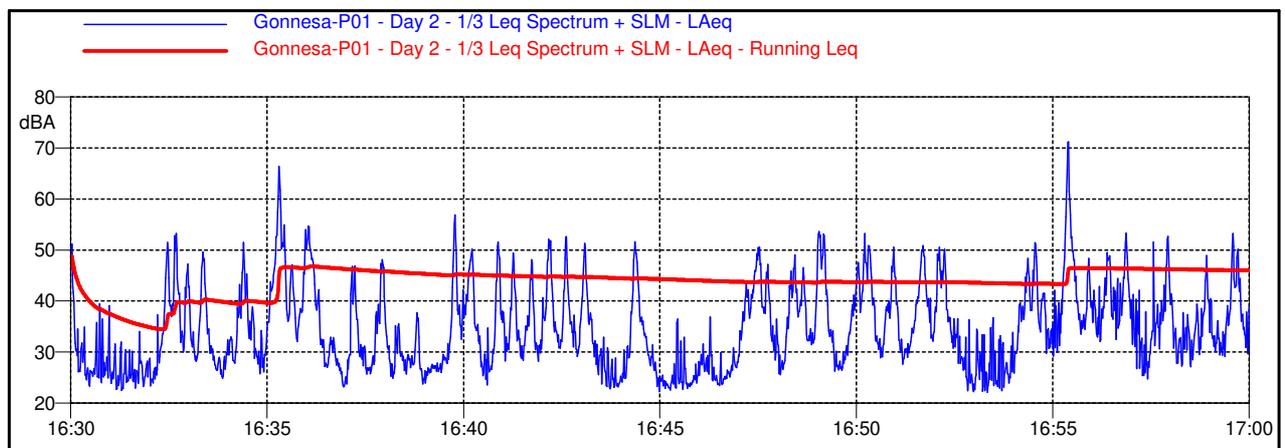
Postazione di misura / Note  
 Microfono ubicato in corrispondenza dei fabbricati rurali prossimi all'impianto in progetto ad un'altezza di 1.5 m dal piano campagna.  
 PERIODO DIURNO 1.



**QUEEQUEG RENEWABLES, LTD**  
**NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO "GENERE" - COMUNE DI GONNESA (SUD SARDEGNA)**  
**MISURE CON POSTAZIONE MOBILE DI CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM**

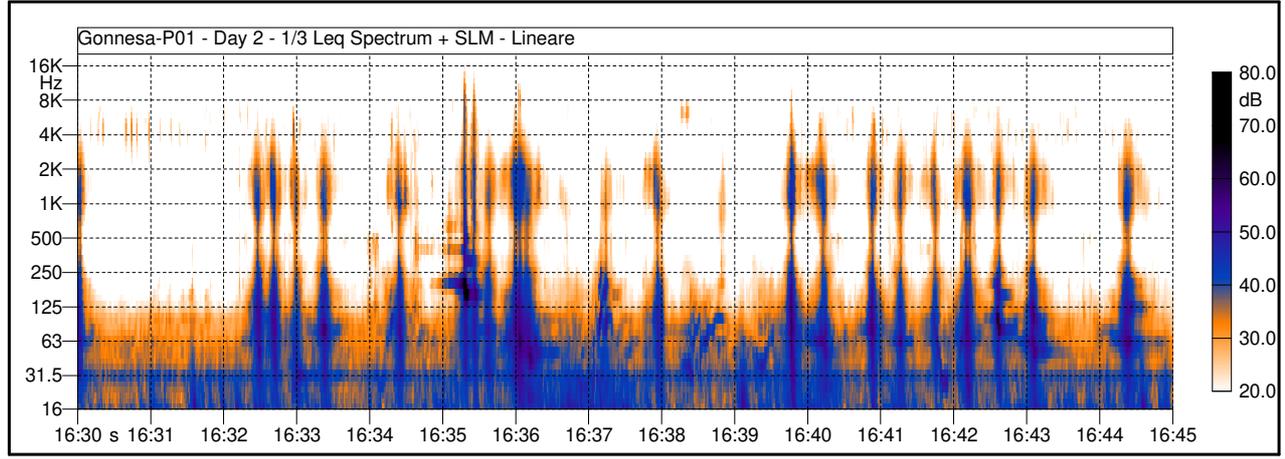
Nome misura <b>Gonnesa-P01 - Day 2</b>		Data e ora di inizio 28/12/2019 - 16:30:00	Operatore ingg. Buttafuoco, Calderaro
Tipologia misura <b>RUMORE</b>	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 1 s		Strumentazione Larson-Davis 831
Ricettore <b>SP 108, Km 3 - Gonnesa (SU)</b>		Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note  
 Microfono ubicato in corrispondenza dei fabbricati rurali prossimi all'impianto in progetto ad un'altezza di 1.5 m dal piano campagna.  
**PERIODO DIURNO 2.**



**STATISTICHE SHORT Leq**

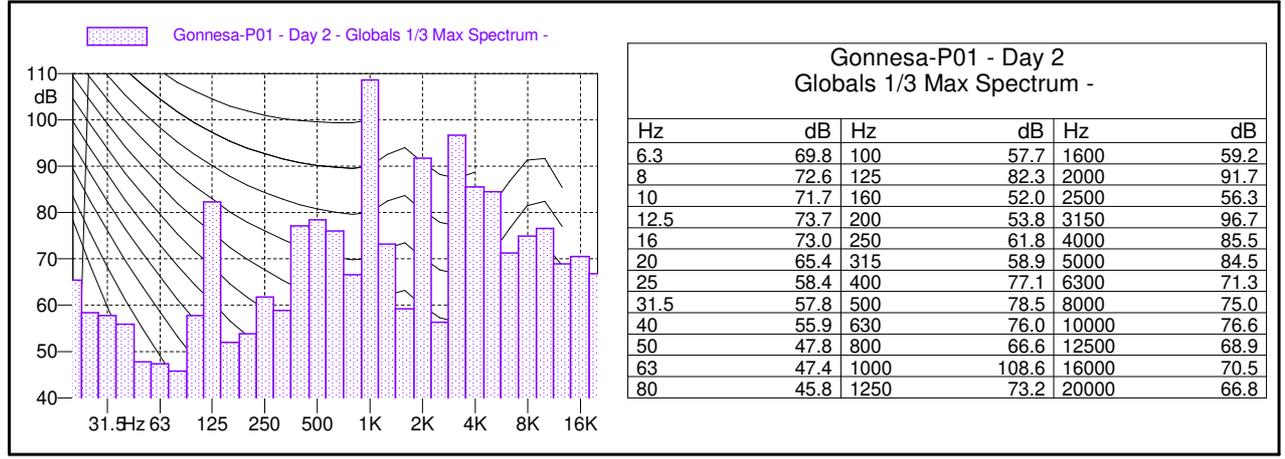
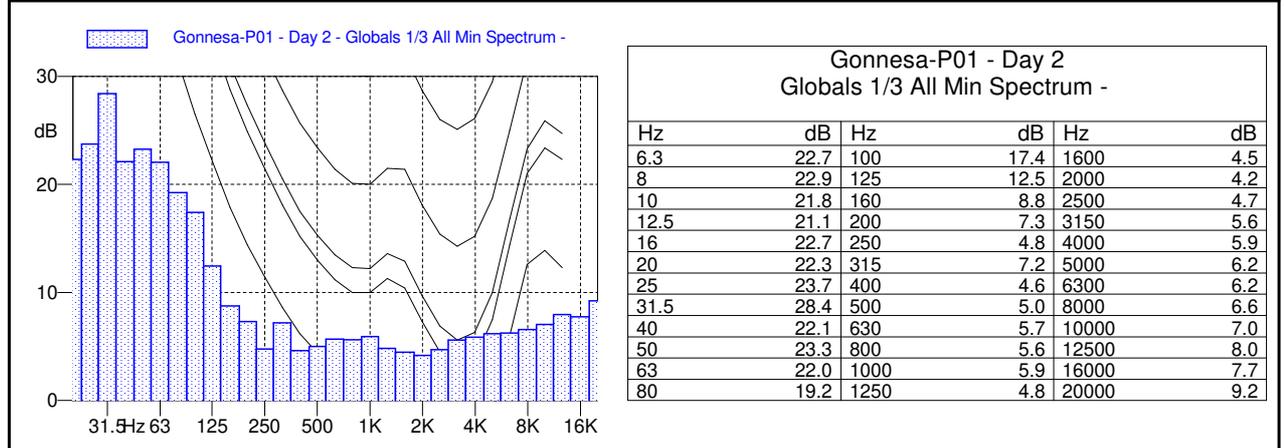
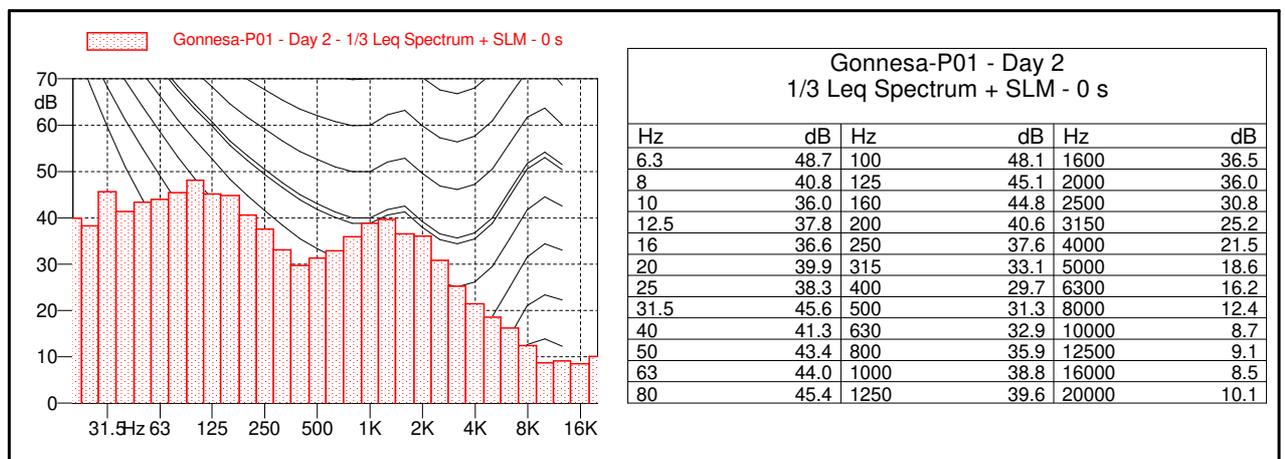
<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>46.0 dBA</b>
L <sub>Amin</sub>	22.1 dBA
L <sub>Amax</sub>	71.2 dBA
LN 1	54.5 dBA
LN 5	49.8 dBA
LN 10	46.8 dBA
LN 50	33.2 dBA
LN 90	25.2 dBA
LN 95	24.0 dBA
LN 99	22.9 dBA



**QUEEQUEG RENEWABLES, LTD**  
**NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO "GENERE" - COMUNE DI GONNESA (SUD SARDEGNA)**  
**MISURE CON POSTAZIONE MOBILE DI CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM**

Nome misura <b>Gonnesa-P01 - Day 2</b>		Data e ora di inizio 28/12/2019 - 16:30:00	Operatore ingg. Buttafuoco, Calderaro
Tipologia misura <b>RUMORE</b>	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 1 s		Strumentazione Larson-Davis 831
Ricettore <b>SP 108, Km 3 - Gonnesa (SU)</b>		Calibrazione Larson Davis CAL200	

Postazione di misura / Note  
 Microfono ubicato in corrispondenza dei fabbricati rurali prossimi all'impianto in progetto ad un'altezza di 1.5 m dal piano campagna.  
**PERIODO DIURNO 2.**

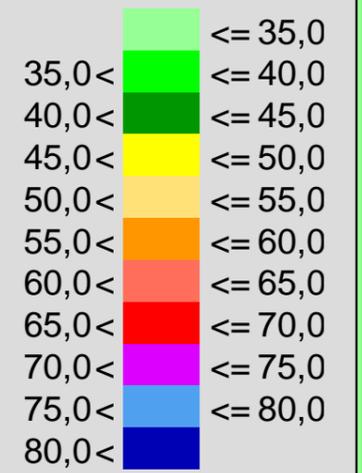


## **ALLEGATO 2**

# **ESITI DELLE VALUTAZIONI MODELLISTICHE**

TAV. 01 - Mappa del rumore orizzontale - h 4 m

Leq (06-22)  
[dB(A)]



Impianto fotovoltaico "Generè"

Strada Provinciale 108

Ric01

