



REGIONE SARDEGNA



PROVINCIA SUD SARDEGNA



ESTERZILI



ESCALAPLANO



SEUI

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 29 AEROGENERATORI E RELATIVE OPERE CONNESSE CON POTENZA COMPLESSIVA DI 153,9 MW NEI COMUNI DI ESTERZILI (SU), ESCALAPLANO (SU) E SEUI (SU)



Proponente



LOTO RINNOVABILI SRL

Largo Augusto n.3 20122
Milano
pec:lotorinnovabili@legalmail.it

Progettazione



AGREENPOWER s.r.l.

Sede legale: Via Serra, 44
09038 Serramanna (SU) - ITALIA
Email: info@agreenpower.it

Gruppo di lavoro:

Ing. Simone Abis - Civile Ambientale
Ing. Michele Angei - Elettrico
Ing. Enea Tocco - Civile Ambientale
Ing. Stefano Fanti - Civile Ambientale
Dott. Gianluca Fadda

Collaboratori:

Vamigeriind Ambiente, Geologia e Geofisica S.r.l.
Dott. Archeologo Matteo Tatti
Dott. Naturalista Francesco Mascia
Dott. Agronomo Vincenzo Secchi
Ing. Federico Miscali - Tecnico Acustica
Ing. Nicola Sollai - Strutturista
Dott. Geologo Andrea Usai
Dott. Geologo Luigi Sanciù
Ing. Michele Pigliaru - Elettrico
Ing. Luigi Cuccu - Elettrotecnico

Elaborato

Nome Elaborato:

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

00	Settembre-2022	Prima emissione	F. Miscali	Agreenpower Srl	Agreenpower Srl
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	-				
Formato:	-	Codice Commessa	W2204EES	Codice Elaborato	REL10

Sommario

1	Scopo del documento e gruppo di lavoro	3
2	Normativa di riferimento.....	4
2.1	Il DPCM 1/3/1991	4
2.2	Definizioni.....	5
2.3	LEGGE n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico (26 ottobre 1995)	5
2.4	DPCM 14/11/ 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore	5
2.5	Il DM 16/3/98 – “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”	7
2.6	Delibera di Giunta Regionale n. 3/17 del 16.1.2009, recante “Studio per l’individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici”	7
2.7	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”	8
2.8	Delibera di Giunta Regionale n. 59/90 del 27.11.2020 e s.m.i. recante “Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili”	9
3	STUDIO IMPATTO PREVISIONALE ACUSTICO.....	10
3.1	DESCRIZIONE DEI LUOGHI (PUNTO a) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI)	10
3.2	DESCRIZIONE SORGENTI DI RUMORE (PUNTO c) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI)	11
3.3	ORARI DI ATTIVITÀ (PUNTO d) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI)	14
3.4	CLASSE DI DESTINAZIONE D’USO (PUNTO e) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI)	14
3.5	IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI (PUNTO f) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI).....	15
3.6	INDIVIDUAZIONE SORGENTI SONORE ESISTENTI (PUNTO g) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI).....	19
3.7	STRUMENTAZIONE DI MISURA.....	19
3.8	RILIEVI STRUMENTALI.....	20
3.9	CALCOLO PREVISIONALE (PUNTO h) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI)	26
3.10	CALCOLO INCREMENTO DEL TRAFFICO (PUNTO i) PARTE IV, CAP, 3 DIRETTIVE REGIONALI).....	37
3.11	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI REALIZZAZIONE (PUNTO m) PARTE IV, CAP, 3 DIRETTIVE REGIONALI).....	37
3.12	CONCLUSIONI	39
4	AUTOCERTIFICAZIONE	40

1 Scopo del documento e gruppo di lavoro

La presente relazione rappresenta lo studio previsionale di impatto acustico condotto relativamente all'intervento di realizzazione di un parco eolico nei territori comunali di Esterzili (provincia SU) ed Escalaplano (provincia di Cagliari). Il proponente dell'iniziativa è LOTO RINNOVABILI S.r.l. e il progetto di AGREENPOWER Srl.

L'incarico per lo svolgimento del presente documento è stato conferito da AGREENPOWER Srl allo scrivente Dott. Ing. **Federico Miscali**, nato a Carbonia il 30 settembre 1976, iscritto al n. 145 dell'elenco regionale della Sardegna dei tecnici competenti in acustica e al n. 4017 dell'elenco nazionale ENTECA.

Il lavoro è stato eseguito in collaborazione con:

il Dott. Ing. **Massimiliano Lostia di Santa Sofia**, nato a Cagliari il 22 febbraio 1969, iscritto al n. 89 dell'elenco regionale della Sardegna dei tecnici competenti in acustica e al n. 3975 dell'elenco nazionale ENTECA e il Dott. Ing. **Michele Barca**, nato a Carbonia il 30 novembre 1986, iscritto al n. 337 dell'elenco regionale della Sardegna dei tecnici competenti in acustica e al n. 4180 dell'elenco nazionale ENTECA.

Il documento contiene una parte introduttiva di sommaria descrizione del territorio, del progetto del parco e delle caratteristiche degli aereogeneratori che saranno installati, l'analisi della classificazione acustica dei territori interessati dal progetto, l'identificazione dei potenziali ricettori presenti nel territorio e delle sorgenti sonore già esistenti nel territorio. In seguito a questa parte descrittiva, si analizzano i rilievi fonometrici effettuati in postazioni del territorio ritenute significative e rappresentative dei ricettori presenti nell'area, aventi lo scopo di definire il clima acustico esistente nell'area prima della realizzazione dell'opera e di fornire le basi per il calcolo previsionale e la simulazione dell'impatto acustico generato dalla presenza del parco eolico, confrontando i risultati ottenuti con i limiti di legge. Il documento si completa, infine, con la valutazione previsionale dell'impatto acustico in fase di realizzazione dell'opera, durante le operazioni di cantiere.

2 Normativa di riferimento

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

- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n. 1444/68
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1/3/1991 "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26/10/95.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97
- Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998 – "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- Delibera di Giunta Regionale n. 3/17 del 16.1.2009, recante "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici"
- Delibera di Giunta Regionale n. 62/9 del 14.11.2008 e s.m.i. recante "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale"
- Delibera di Giunta Regionale n. 59/90 del 27.11.2020 e s.m.i. recante "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili"

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

2.1 Il DPCM 1/3/1991

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

Pur tuttavia la legge quadro n.447 del 26/10/95 non abroga completamente tale decreto, anzi ad esso si riferisce e nonostante quindi l'emanazione di una legge quadro, esso rimane in vigore. Il decreto prescrive, in via transitoria, i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio alla quale appartiene la zona in esame (art.2, comma 1).

Tali limiti devono essere rispettati sia che le sorgenti sonore disturbanti siano fisse sia che si tratti di sorgenti sonore mobili e riguardino sia l'arco di tempo del giorno sia quello della notte. Viene inoltre introdotto un criterio di valutazione differenziale che integra la valutazione mediante i soli limiti massimi. Tale criterio prevede il calcolo dell'eccedenza del rumore ambientale sul rumore residuo, entrambi misurati all'interno dell'ambiente abitativo disturbato. Questo criterio è applicabile a tutte le zone ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. La definizione delle classi di destinazione d'uso del territorio è 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).

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.

2.2 Definizioni

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

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

2.3 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.

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

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

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

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

CLASSE I - Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici,

ecc. La definizione e ascrizione di porzioni di territorio a tale classe deve essere coerente con l'effettiva conseguibilità dei limiti definiti, eventualmente a seguito dell'attuazione di piani di risanamento.

CLASSE II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale.

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

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

CLASSE III - Aree di tipo misto.

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

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

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

CLASSE IV - Aree di intensa attività umana

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

CLASSE V: Aree prevalentemente industriali

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

CLASSE VI: Aree esclusivamente industriali

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

Valori limite di emissione LAeq in dB(A)

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (6 ÷ 22)	NOTTURNO (22 ÷ 6)
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 di immissione LAeq in dB(A)

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (6 ÷ 22)	NOTTURNO (22 ÷ 6)
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

2.5 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 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.

2.6 Delibera di Giunta Regionale n. 3/17 del 16.1.2009, recante “Studio per l’individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici”

Le linee guida allegate alla deliberazione, al par. 4.2.3 indicano la necessità, per i progetti di impianti eolici sottoposti a procedura di valutazione di impatto ambientale, di una relazione specifica sulla “Valutazione d’Impatto Acustico e di clima acustico” dell’opera, ai sensi dell’art. 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

La documentazione di impatto acustico dovrà prevedere gli effetti acustici conseguenti alla realizzazione dell’opera e al suo esercizio per verificarne la compatibilità con le esigenze di uno standard di vita equilibrato della popolazione residente, al fine di una corretta fruibilità dell’area e nel rispetto degli equilibri naturali.

Essa deve descrivere lo stato dei luoghi e indicare le caratteristiche dei ricettori circostanti, in quanto, per una corretta ed esaustiva valutazione, non si può prescindere dal contesto in cui viene a collocarsi la nuova sorgente sonora.

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

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

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

La relazione tecnica dovrà contenere i seguenti elementi:

- a) descrizione della tipologia dell’opera o attività in progetto, del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell’ubicazione dell’insediamento e del contesto in cui viene inserita;
- b) descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;
- c) descrizione delle sorgenti rumorose connesse all’opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l’indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili (nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica, dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora);
- d) indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell’attività e degli impianti, indicando l’eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l’esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera;
- e) indicazione della classe acustica cui appartiene l’area di studio. Nel caso in cui l’amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica è cura del proponente ipotizzare, sentita la stessa Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all’area interessata.
- f) identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell’area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d’uso, l’altezza, la distanza intercorrente dall’opera o attività in progetto, con l’indicazione della classe acustica da assegnare a ciascun ricettore presente nell’area di studio avendo particolare riguardo per quelli che ricadono nelle classi I e II;
- g) individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell’area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori di cui al punto precedente. L’individuazione dei livelli di rumore si effettua attraverso misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico);
- 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.

2.8 Delibera di Giunta Regionale n. 59/90 del 27.11.2020 e s.m.i. recante "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili"

Lo studio di impatto ambientale dovrà contenere una relazione specifica sulla "Valutazione d'Impatto Acustico e di clima acustico" dell'opera, ai sensi dell'art. 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

La documentazione di impatto acustico dovrà prevedere gli effetti acustici conseguenti alla realizzazione dell'opera e al suo esercizio per verificarne la compatibilità con le esigenze di uno standard di vita equilibrato della popolazione residente, al fine di una corretta fruibilità dell'area e nel rispetto degli equilibri naturali.

Essa deve descrivere lo stato dei luoghi e indicare le caratteristiche dei ricettori circostanti, in quanto, per una corretta ed esaustiva valutazione, non si può prescindere dal contesto in cui viene a collocarsi la nuova sorgente sonora.

I contenuti della documentazione sono stabiliti dell'allegato tecnico alla D.G.R. 62/9 del 14/11/2008.

A titolo indicativo, non esaustivo, in tale relazione dovranno essere contenute almeno le seguenti informazioni:

a) 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;

b) descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica;

c) identificazione e descrizione, anche cartografica, 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, il livello di pressione sonora diurno e notturno misurato/stimato prima della realizzazione dell'opera, con l'indicazione della classe acustica assegnata per ciascun ricettore presente nell'area di studio ed avendo particolare riguardo per quelli che ricadono nelle classi I e II;

d) calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante indicando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati e rappresentando le relative curve iso-decibel su cartografia adeguata. 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. Nel caso in cui la differenza fra i L_{eq} ante post operam sia maggiore di 5 dB(A) per il periodo diurno o maggiore di 3 dB(A) per il periodo notturno, si dovranno indicare i provvedimenti che si intendono adottare per far rientrare il rumore entro i limiti differenziali.

e) fornitura di dati sulla presenza o meno, nel rumore prodotto dall'impianto eolico, di toni puri e la relativa frequenza.

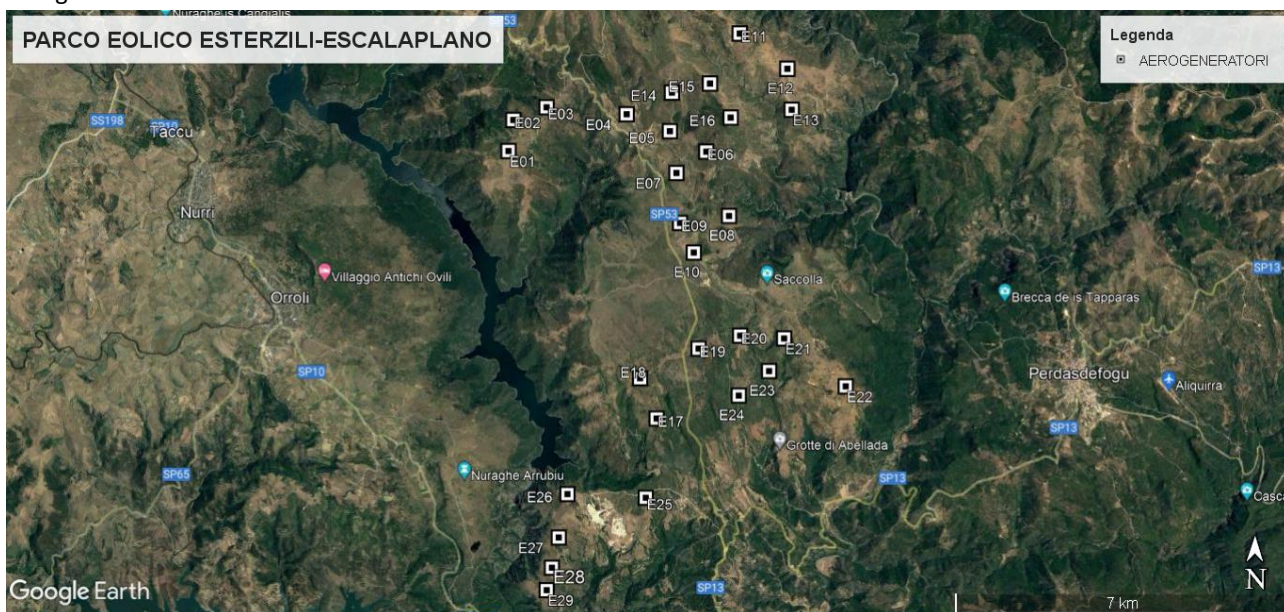
3 STUDIO IMPATTO PREVISIONALE ACUSTICO

3.1 DESCRIZIONE DEI LUOGHI (PUNTO a) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI)

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

L'area interessata dal posizionamento degli aerogeneratori ricade all'interno dei territori comunali di Esterzili (SU) ed Escalaplano (CA) ed interessa superfici agricole e destinate a pascolo caratterizzate da un'orografia prevalentemente montuosa e collinare.

Si riporta per completezza la vista aerea che identifica l'area oggetto di studio dove sono indicata la posizione degli aerogeneratori:



Individuazione sito in esame e individuazione degli aerogeneratori

3.2 DESCRIZIONE SORGENTI DI RUMORE (PUNTO c) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI)

[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 e 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)]

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, mediante l'installazione di 29 aerogeneratori del produttore NORDEX, serie Delta 4.000 modello N163/5.X TS118-00, di potenza unitaria pari a 5,3 MW, per una potenza complessiva di impianto di 153,9 MW, suddiviso, come detto, tra i territori comunali di Esterzili (16 aerogeneratori) ed Escalaplano (13 aerogeneratori), oltre alle opere connesse. Di seguito anche nominato "Parco Eolico EE".

Il modello tipo di aerogeneratore (di seguito anche "WTG") scelto è il modello tipo **NORDEX N163/5.X TS118-00** di potenza unitaria pari a 5,3 MW con altezza al mozzo pari a 118 m, diametro rotore pari a 163 m e altezza massima al top della pala pari a 199,5 m.

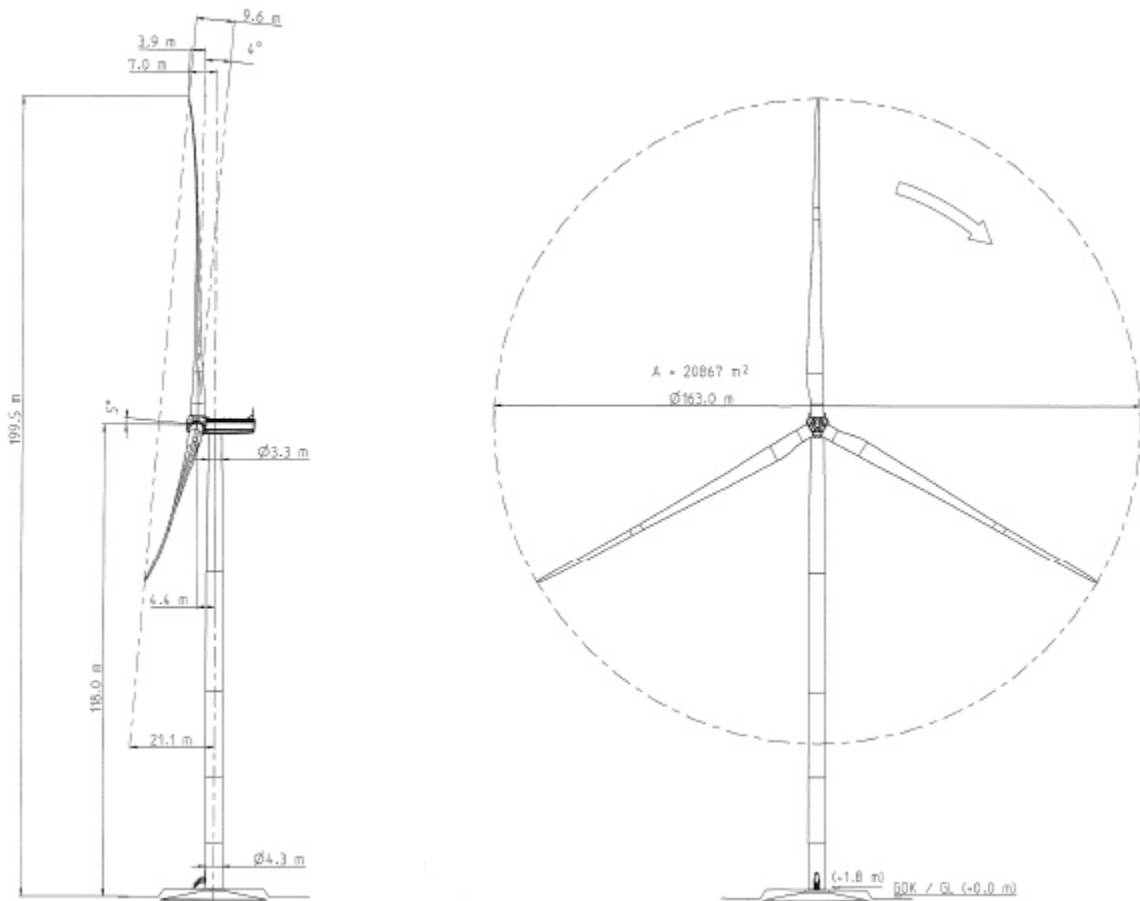


Figura – stralcio scheda caratteristiche dimensionali WTG NORDEX N163/5.X (H mozzo = 118 m)

Le caratteristiche acustiche funzionali al presente studio sono state estrapolate dalla documentazione tecnica dell'aerogeneratore.

Nordex N163/5.X – Noise level, rated power and available hub heights

operating mode	rated power [kW]	maximum sound power level over the complete operating range of the wind turbine		available hub heights [m]					
		L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} (STE) [dB(A)]	108	118	120	148	159	164
Mode 0	5700	109.2	107.2	●	●	●	●	●	●
Mode 1	5600	108.8	106.8	●	●	●	●	●	●
Mode 2	5500	108.4	106.4	●	●	●	●	●	●
Mode 3	5400	108.0	106.0	●	●	●	●	●	●
Mode 4	5270	107.5	105.5	●	●	●	●	●	●
Mode 5	5150	107.0	105.0	●	●	●	●	●	●
Mode 6	5040	106.5	104.5	●	●	●	–	●	●
Mode 7	4930	106.0	104.0	●	●	●	–	–	●
Mode 8	4810	105.5	103.5	○	○	○	–	–	○
Mode 9	4700	105.0	103.0	○	○	○	–	–	○
Mode 10	4290	103.0	101.0	○	○	○	○	○	○
Mode 11	4170	102.5	100.5	○	○	○	○	○	○
Mode 12	3990	102.0	100.0	●	●	●	●	●	●
Mode 13	3700	101.5	99.5	●	●	●	●	●	●
Mode 14	3450	101.0	99.0	●	●	–	●	●	●
Mode 15	3200	100.5	98.5	●	●	–	●	●	●
Mode 16	2980	100.0	98.0	●	●	–	●	●	●
Mode 17	2800	99.5	97.5	●	●	–	●	●	●
Mode 18	2580	99.0	97.0	●	●	–	●	●	●

● mode available
 ○ mode on request
 – mode not available

Figura – Potenza sonora L_{WA} in funzione delle modalità di funzionamento

Alla modalità di funzionamento *Mode 0*, cui corrisponde il valore massimo della potenza erogata dalla WTG nonché la condizione degli aerogeneratori più gravosa dal punto di vista acustico, corrisponde una potenza pari a 5.700 kW e un livello di potenza sonora L_w = 109,2 dB(A) e L_w = 107,2 dB(A) in modalità STE.

La tabella seguente la potenza della WTG, in funzione della velocità del vento e della densità dell'aria.

Nordex N163/5.X – Power curves – Mode 0

for hub heights 118 m, 120 m, 148 m, 159 m and 164 m									
wind speed v_H [m/s]	Power P_{e1} [kW] at air density ρ [kg/m ³]								
	0.900	0.925	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100
3.0	18	21	23	25	28	30	32	34	37
3.5	97	101	106	110	115	119	124	128	133
4.0	202	209	217	224	231	239	246	254	261
4.5	332	343	354	365	376	387	398	409	420
5.0	487	502	517	533	548	563	578	594	609
5.5	671	692	712	732	753	773	793	814	834
6.0	890	916	943	969	996	1022	1048	1075	1101
6.5	1148	1181	1214	1248	1281	1315	1348	1382	1415
7.0	1447	1489	1531	1572	1614	1656	1697	1739	1780
7.5	1792	1843	1894	1945	1996	2047	2098	2149	2200
8.0	2183	2245	2306	2368	2430	2491	2553	2615	2676
8.5	2601	2674	2747	2820	2893	2966	3039	3112	3185
9.0	3023	3108	3192	3277	3361	3446	3530	3614	3698
9.5	3435	3531	3626	3722	3817	3912	4007	4103	4199
10.0	3826	3933	4038	4144	4251	4357	4464	4564	4664
10.5	4194	4309	4426	4543	4655	4762	4868	4952	5035
11.0	4542	4668	4783	4896	4995	5083	5170	5238	5304
11.5	4863	4981	5078	5171	5251	5321	5392	5443	5492
12.0	5125	5223	5301	5376	5439	5492	5546	5580	5614
12.5	5327	5406	5467	5525	5570	5607	5644	5662	5679
13.0	5479	5540	5584	5624	5653	5673	5693	5697	5699
13.5	5587	5631	5658	5681	5694	5697	5700	5700	5700
14.0	5657	5684	5693	5699	5700	5700	5700	5700	5700
14.5	5692	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
15.0	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
15.5	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
16.0	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
16.5	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
17.0	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
17.5	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
18.0	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
18.5	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
19.0	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
19.5	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
20.0	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
20.5*	5586	5586	5586	5586	5586	5586	5586	5586	5586
21.0*	5455	5455	5455	5455	5455	5455	5455	5455	5455
21.5*	5307	5307	5307	5307	5307	5307	5307	5307	5307
22.0*	5153	5153	5153	5153	5153	5153	5153	5153	5153
22.5*	5005	5005	5005	5005	5005	5005	5005	5005	5005
23.0*	4856	4856	4856	4856	4856	4856	4856	4856	4856
23.5*	4708	4708	4708	4708	4708	4708	4708	4708	4708
24.0*	4560	4560	4560	4560	4560	4560	4560	4560	4560
24.5*	4418	4418	4418	4418	4418	4418	4418	4418	4418
25.0*	4269	4269	4269	4269	4269	4269	4269	4269	4269
25.5*	4121	4121	4121	4121	4121	4121	4121	4121	4121
26.0*	3973	3973	3973	3973	3973	3973	3973	3973	3973

Figura – potenza della WTG in funzione di velocità del vento e densità dell'aria

3.3 ORARI DI ATTIVITÀ (PUNTO d) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI)

[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]

Per sua natura il funzionamento di un parco eolico è possibile solo con presenza o meno di vento nel sito di installazione in tutti i giorni dell'anno.

Nella presente valutazione l'impianto eolico e i suoi sistemi ausiliari sono considerati con un funzionamento di tipo continuo nelle 24 ore della giornata e quindi saranno in funzione sia nel tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) che nel tempo di riferimento notturno (22:00 – 06:00).

Per quanto riguarda le attività di cantiere, riguarderanno esclusivamente il tempo di riferimento diurno.

3.4 CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO (PUNTO e) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI)

[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.]

Come precisato precedentemente, l'area interessata dal posizionamento degli aerogeneratori ricade all'interno dei territori comunali di Esterzili (SU) ed Escalaplano (CA) ed interessa superfici agricole e destinate a pascolo.

Dalla consultazione dei dati reperiti è emerso che entrambi i comuni interessati hanno adottato il loro piano di classificazione acustica comunale. Tuttavia, per quanto riguarda il comune di Esterzili, dal sito istituzionale del comune è possibile visionare solo parte della classificazione comunale dalla quale comunque si evince un'assegnazione delle aree agricole extraurbane alla classe acustica III.

Per quanto riguarda il comune di Escalaplano, invece, non è stato possibile esaminare il piano di classificazione acustica, in quanto non disponibile sul sito istituzionale e non reperibile tramite altri canali. Tuttavia, considerando le analogie territoriali esistenti tra i due comuni limitrofi, si ritiene ragionevole assegnare alla classe III anche le aree agricole extraurbane di Escalaplano interessate dalla realizzazione del parco eolico.

3.5 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI (PUNTO f) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI)

[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]

Allo stato attuale il territorio oggetto di interesse per il presente studio ha una connotazione prevalentemente agricola e dedicata al pascolo. Sono presenti in prevalenza fabbricati rurali adibiti a deposito di attrezzi agricoli e scorte per i fondi, oltre ad alcune strutture per il ricovero di animali. I fabbricati che, catastalmente, risultano ad uso residenziale sono 2 (R29 ed R36 – categ. A4) nel territorio comunale di Escalaplano, anche se, da una analisi sul loro reale stato, sembrano destinati ad un utilizzo funzionale ad attività di tipo agricolo con eventuale presenza di persone solo saltuaria e finalizzata a scopi lavorativi.

In generale la presenza di persone nei ricettori ad uso residenziale si suppone sia di tipo continuativo nel corso dell'anno, mentre nelle altre tipologie di fabbricati la permanenza è legata alla conduzione dell'attività produttiva annessa, per cui la presenza di persone è di tipo occasionale in funzione delle esigenze dell'attività lavorativa o di particolari periodi per esigenze produttive.

Ai fini di censire i ricettori presenti nel territorio interessato e di verificare la destinazione d'uso degli stessi (es. uso residenziale o uso agropastorale) ci si è basati sui dati forniti dalla committenza, aiutandosi con le immagini satellitari disponibili.

I fabbricati censiti sono ubicati entro un raggio di 700 metri di distanza dagli aerogeneratori e di fatto si tratta principalmente di ovili/depositi accatastati nel catasto fabbricati come categoria D/10 e di stalle/scuderie/rimesse accatastati come C/6. **Gli unici due edifici accatastati come residenziali sono di categoria A/4 (R29 ed R36).**

Nel presente studio previsionale si estendono i risultati a tutti i ricettori individuati, ma si focalizza l'attenzione sui soli due ricettori rientranti, almeno secondo i dati catastali, nella categoria degli edifici residenziali per cui si considera una presenza di persone, almeno potenzialmente, continuativa.

Tabella censimento

CODICE RICETTORE	COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	CATEGORIA CATASTALE	WTG DI INFLUENZA
R02	ESTERZILI	24	78-79	NC	E01
R03	ESTERZILI	24	80-81-82	D10	E02
R04	ESTERZILI	25	76	D7	E03
R05	ESTERZILI	19	99-100	D10	E03
R06	ESTERZILI	26	127-128	C6	E04
R07	ESTERZILI	27	81	D10	E05
R08	ESTERZILI	29	61-64	D10	E12
R09	ESTERZILI	29	62-70	D10	E12
R10	ESTERZILI	28	101-103	NC	E06
R11	ESTERZILI	28	181	F3	E08
R12	ESTERZILI	32	85	C2	E09
R13	ESTERZILI	32	80	C2	E10
R14	ESTERZILI	34	13	C2	E10
R15*	SEUI	57*	-	NC	E10
R16	ESCALAPLANO	3	-	NC	E18
R17	ESCALAPLANO	8	189	C2	E25
R18	ESCALAPLANO	8	169-171	C2	E27
R19	ESCALAPLANO	8	-	NC	E25
R20	ESCALAPLANO	8	133	D10	E27
R21	ESCALAPLANO	7	21	C6	E26
R22	ESCALAPLANO	11	107	C6	E27
R23	ESCALAPLANO	5	93-94-95	C6	E19
R24	ESCALAPLANO	4	76	D10	E19

R26	ESCALAPLANO	2	38	D10	E20
R29	ESCALAPLANO	2	34-58-35	A4/D10	E22
R31	ESCALAPLANO	26	120	C02	E04
R32	ESTERZILI	26	122-132	C06	E04
R33	ESTERZILI	27	54	NC	E04
R34	ESCALAPLANO	11	104	D10	E29
R35	ESCALAPLANO	8	248-249-259	D01	E26
R36	ESCALAPLANO	2	62-65-68	A4/D10	E22
R37	ESCALAPLANO	4	65-69	D10	E17
R38	ESTERZILI	28	180	C6	E08
R40	ESTERZILI	21	68-69-70-71 72-73	D10-C02	E11
R42	ESTERZILI	29	65 -66 - 67	D10	E15
R44	ESTERZILI	26		N.C.	E07
R46	ESCALAPLANO	4		N.C.	E18
R48	ESCALAPLANO	57		C06	E19
R49	ESCALAPLANO	57			E20
R52	ESCALAPLANO	8	136-137	D10	E27

Il territorio di Seui è interessato solo per la presenza, all'interno dei suoi confini, di un unico potenziale ricettore.

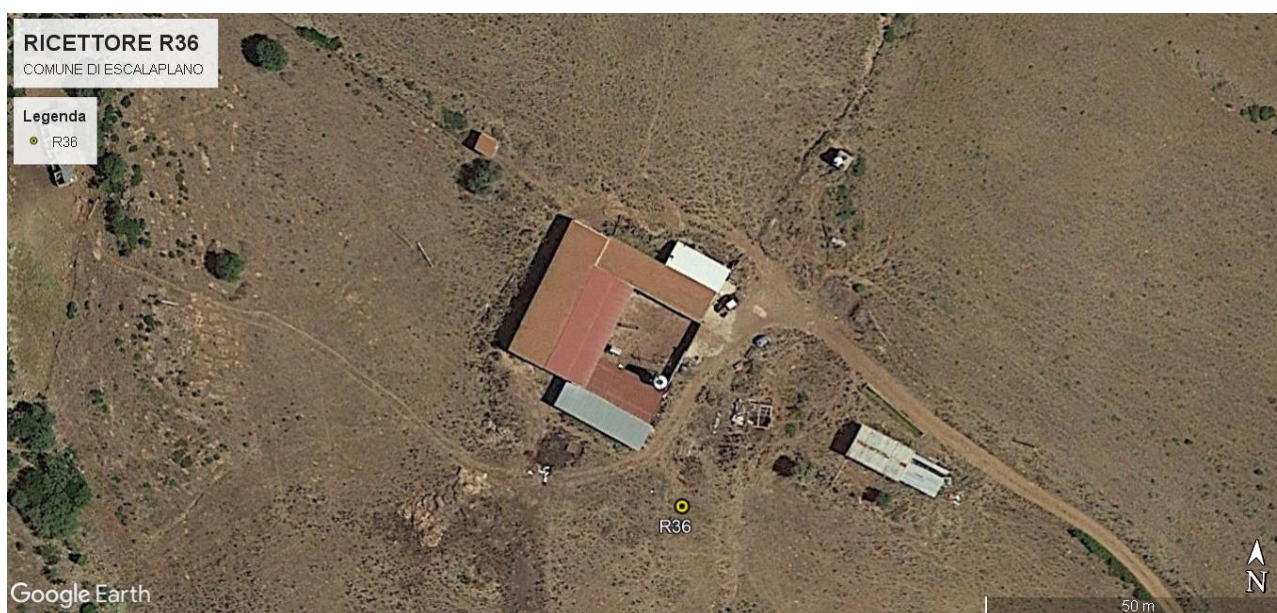
Per i ricettori non considerati nello studio, caratterizzati da una minore esposizione sonora dovuta dall'impianto in progetto e/o da una maggiore distanza dagli aerogeneratori rispetto a ricettori considerati, quindi oltre i 700 metri, si può ragionevolmente presumere che i livelli sonori indotti dalla presenza del parco eolico siano inferiori a quelli dei ricettori presi in esame. Si evidenzia in ogni caso che nell'area in esame non sono presenti ricettori sensibili quali scuole e asili nido, ospedali, case di cura e riposo.

Codifica Ricettore	Comune di appartenenza	Riferimenti catastali	Categoria catastale	Codifica Aerogeneratore sorgente	Distanza [m]
R29	Escalaplano	Foglio 2 Mappali 34-58-35	A/4	E22	384



Vista satellitare tratta da Google earth

Codifica Ricettore	Comune di appartenenza	Riferimenti catastali	Categoria catastale	Codifica Aerogeneratore sorgente	Distanza [m]
R36	ESCALAPLANO	Foglio 2 Mappali 62-65-68	A/4	E22	671

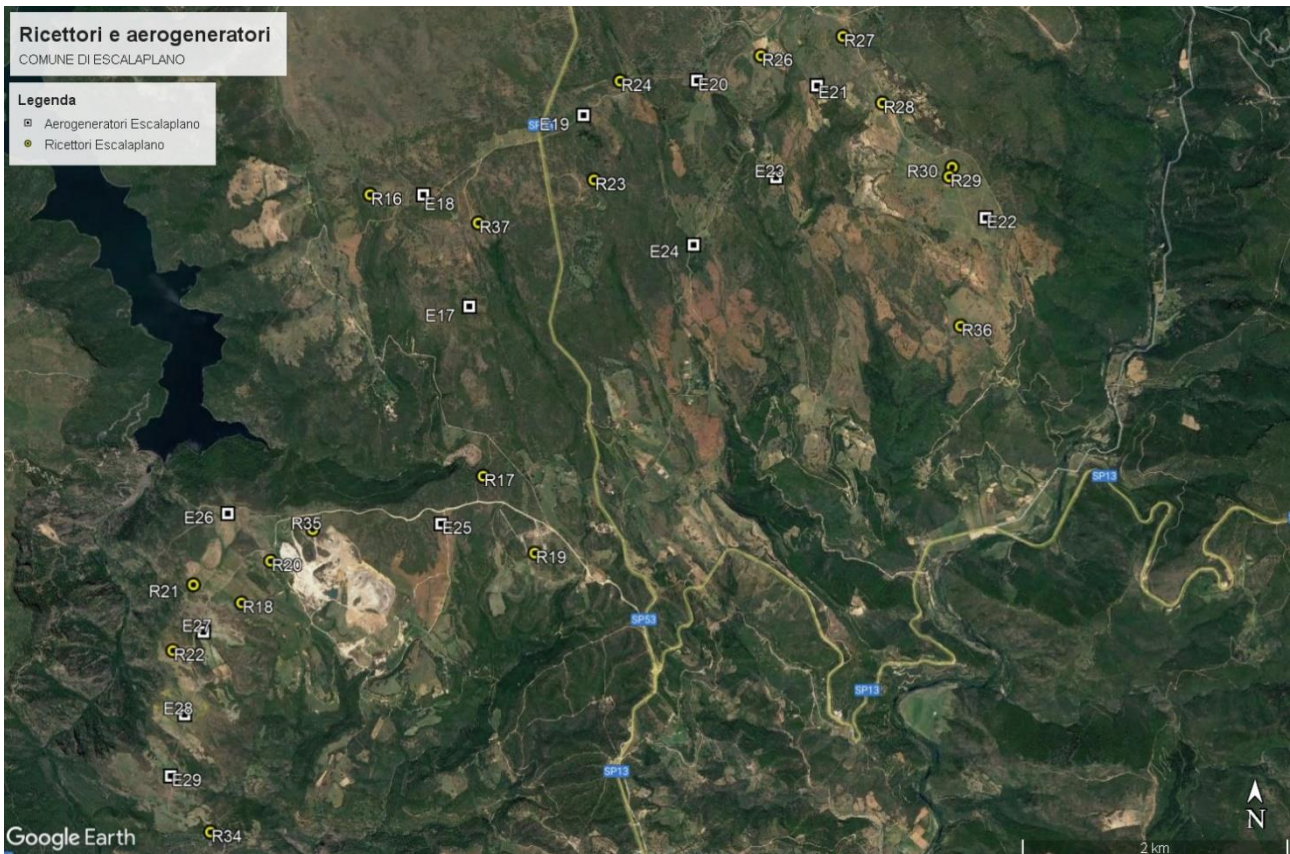


Vista satellitare tratta da Google earth

Si riporta l'immagine satellitare dell'inquadramento generale dei ricettori considerati rispetto all'ubicazione delle sorgenti sonore, suddivisa nei territori dei comuni interessati.



Vista satellitare tratta da Google earth



Vista satellitare tratta da Google earth

3.6 INDIVIDUAZIONE SORGENTI SONORE ESISTENTI (PUNTO g) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI)

[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)]

La parte di territorio interessata dalla realizzazione del Parco eolico è caratterizzata dalla scarsa presenza di sorgenti sonore. Tra queste si rilevano la strada provinciale SP 53 che attraversa l'area interessata dalla realizzazione del parco eolico e, di tipologia puntuale, alcuni mini aereogeneratori installati nel territorio.

Per il resto si tratta di un territorio costituito quasi esclusivamente da terreni a destinazione d'uso agricola e pascoli, le cui uniche sorgenti sonore sono rappresentate dall'attività delle aziende agricole e zootecniche presenti nel territorio che fanno uso di macchinari agricoli e mezzi quali trattori, ecc.

3.7 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Di seguito si riportano le caratteristiche della strumentazione usata:

Tipo	Marca e Modello	N. di serie	Scadenza Taratura
Fonometro integratore	01dB SOLO	65684	24/05/2023
Preamplificatore	01dB PRE 21S	16313	24/05/2023
Microfono	01dB MCE 212	153458	24/05/2023
Calibratore	Cel 284/2	4/05326467	24/05/2023

Tipo	Marca e Modello	N. di serie	Scadenza Taratura
Fonometro integratore	01dB SOLO	65363	12/05/2024
Preamplificatore	01dB PRE 21S	15896	12/05/2024
Microfono	01dB MCE 212	142766	12/05/2024
Calibratore	01 dB CAL 21	34213727	12/05/2024

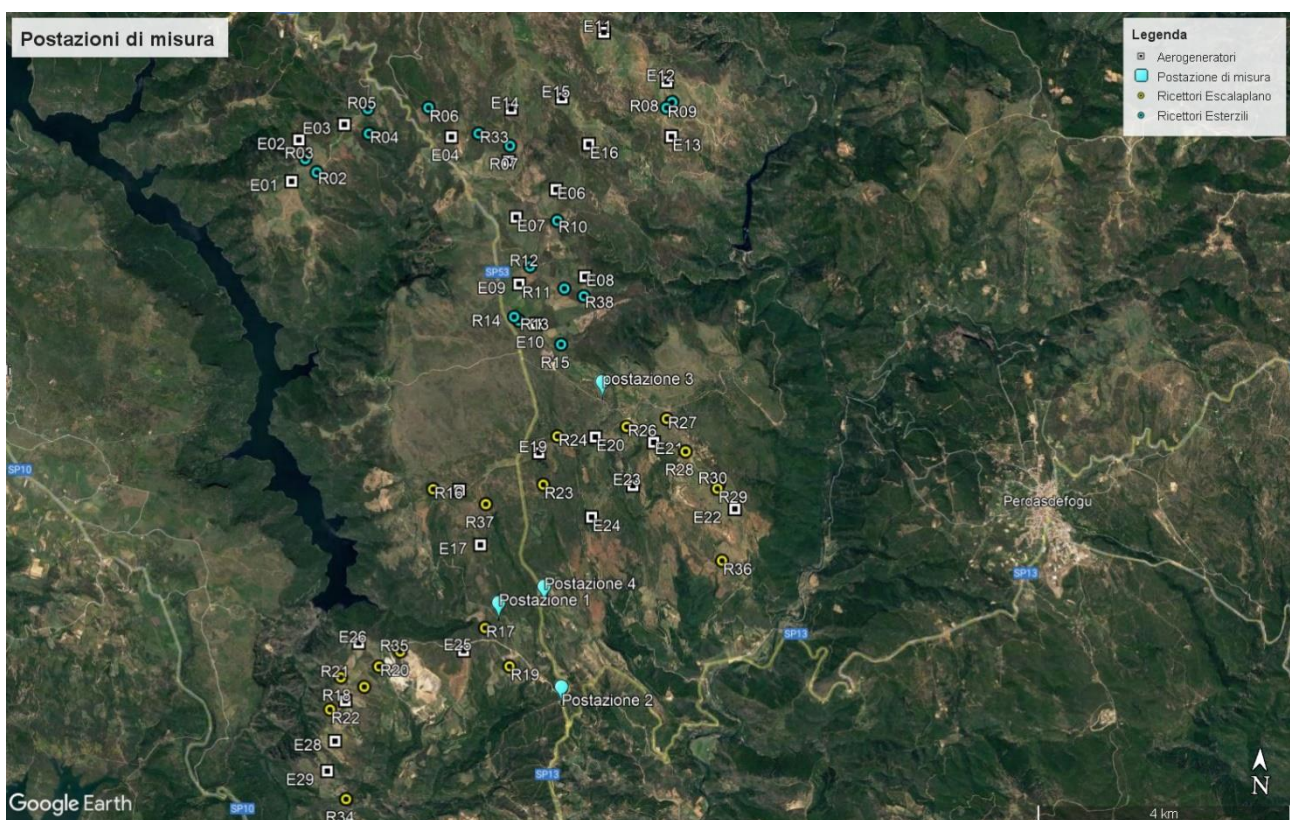
La strumentazione è di classe 1, conforme alle Norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99). Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore (verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica non sia superiore a 0.5 dB) [Norma UNI 9432/08]. L'intera catena di misura impiegata è provvista dei certificati della verifica periodica della taratura in corso di validità rilasciati da un centro di taratura L.A.T. con l'attestazione di ACCREDIA.

3.8 RILIEVI STRUMENTALI

I rilievi, aventi lo scopo di caratterizzare il clima acustico “ante-operam”, hanno interessato il Tempo di riferimento (Tr) diurno (ore 06:00-22:00) e il Tr notturno (ore 22:00-06:00). La velocità media del vento riscontrata durante i rilievi, valutata a 2 metri di altezza dal suolo, è stata di circa 3,5 m/s.

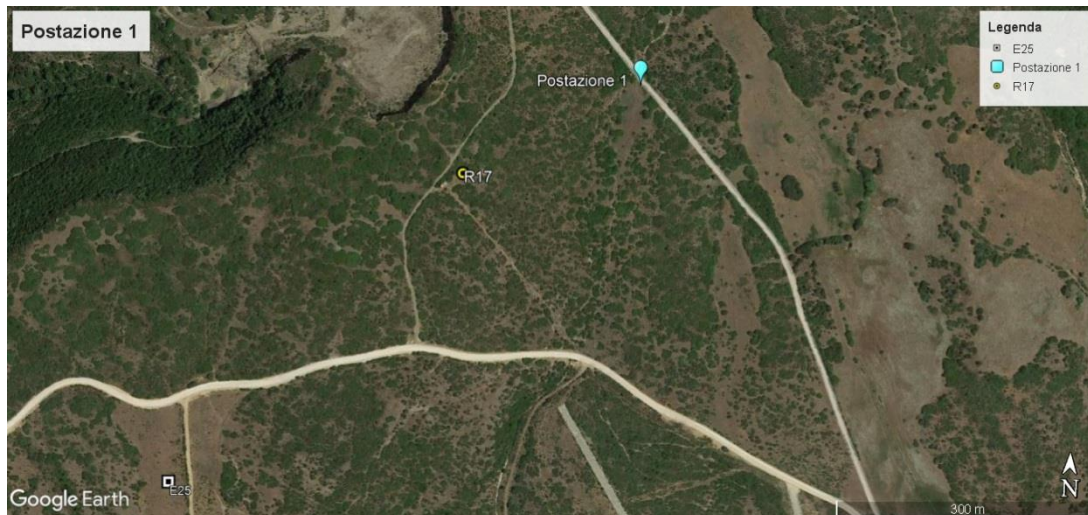
I punti di misura nei quali sono stati effettuati i rilievi sono stati individuati in posizioni ritenute significative per la descrizione del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione del parco eolico, tenendo anche conto della possibilità di accesso a tali aree. Laddove è stato consentito l’accesso in aree private si sono posizionati gli strumenti all’interno di tali aree, altrimenti si sono scelte aree pubbliche di facile accesso.

Inquadramento generale postazioni di misura



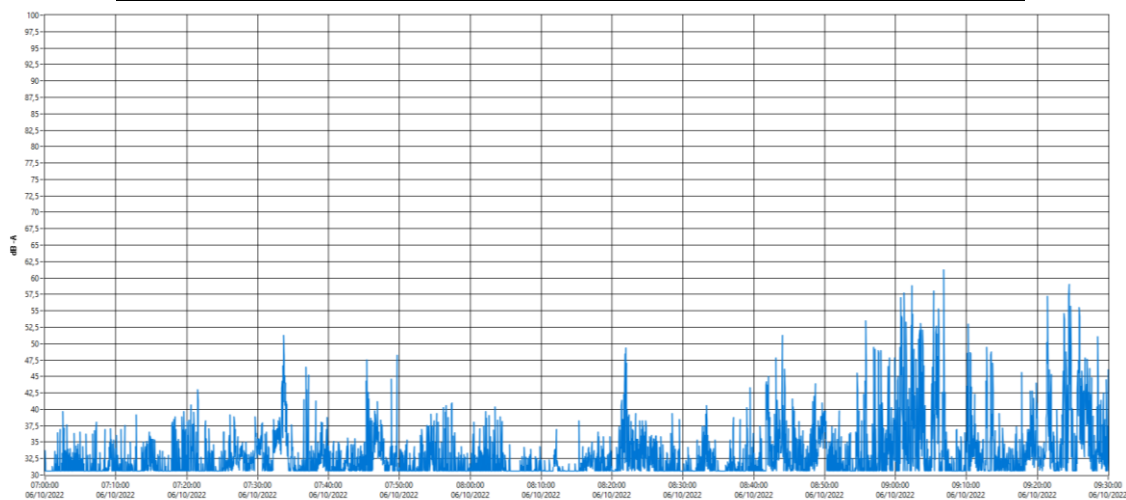
Di seguito si riportano le foto satellitari con la postazione di misura, la posizione dei ricettori e degli aerogeneratori più prossimi e i grafici dei rilievi effettuati con i valori rilevati. In particolare, i grafici seguenti riportano le porzioni dei rilievi ritenute utili per la determinazione del rumore residuo nelle aree considerate.

Postazione 1 – Coordinate: 39°39'44.26"N - 9°20'38.94"E



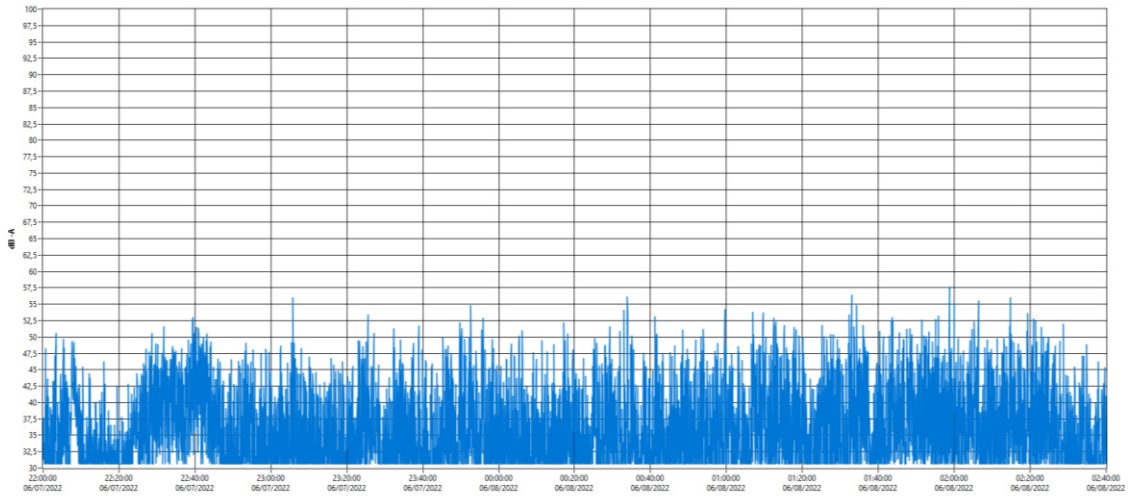
Diurno

Inizio	10/06/2022 07:00:00									
Fine	10/06/2022 09:30:00									
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
	Leq	A	dB	37,2	31	61,5	36,9	31	30,7	30,7

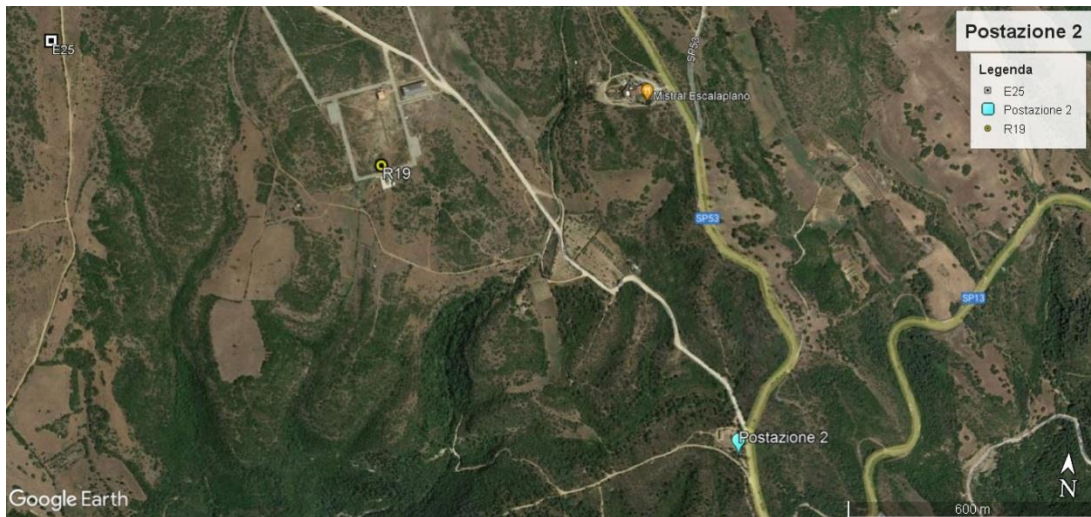


Notturno

Inizio	07/06/2022 22:00:00									
Fine	08/06/2022 02:40:00									
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
	Leq	A	dB	39,6	31	57,5	43,4	34,2	30,7	30,7

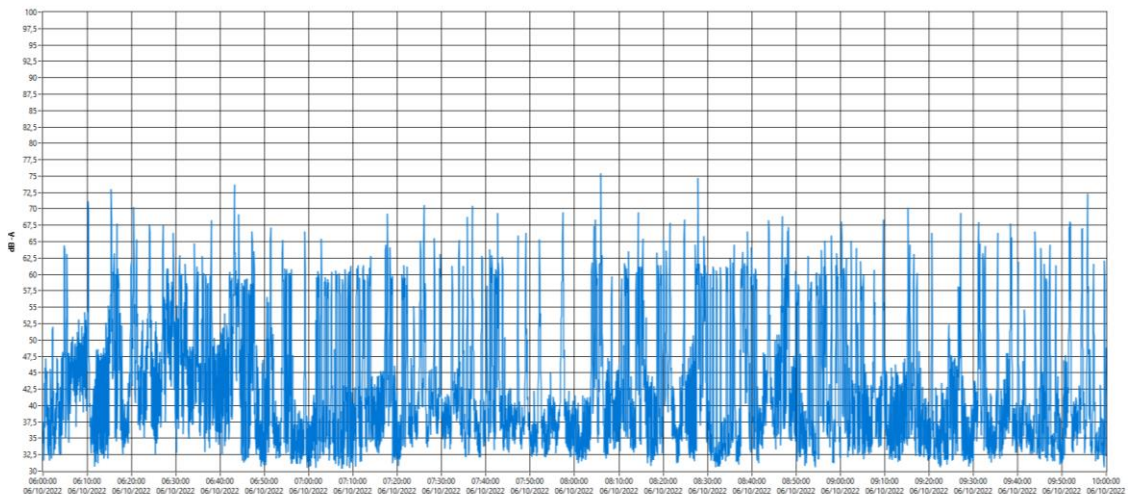


Postazione 2 – Coordinate: 39°39'3.73"N - 9°21'21.12"E



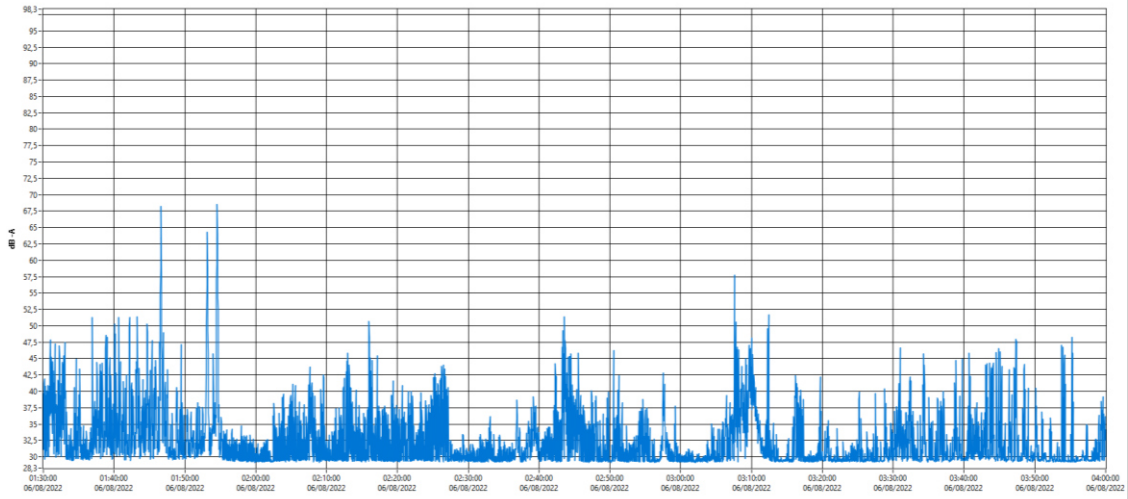
Diurno

Inizio	10/06/2022 06:00:00									
Fine	10/06/2022 10:00:00									
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
	Leq	A	dB	53,5	31	76	58,1	39,6	33,3	32,4

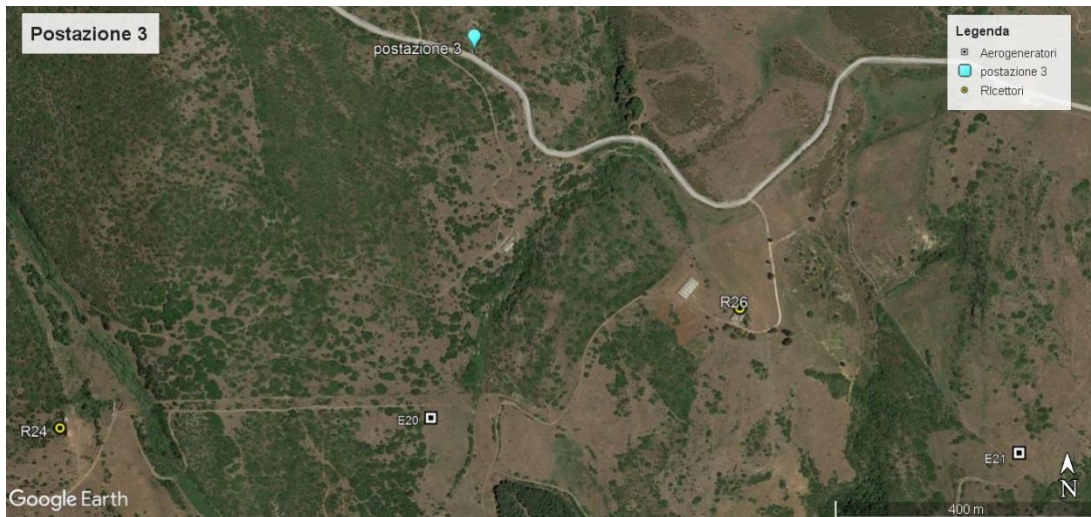


Notturno

Inizio	08/06/2022 01:30:00										
Fine	08/06/2022 04:00:00										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	39,7	31	85	62,3	48,7	37,3	35,1	

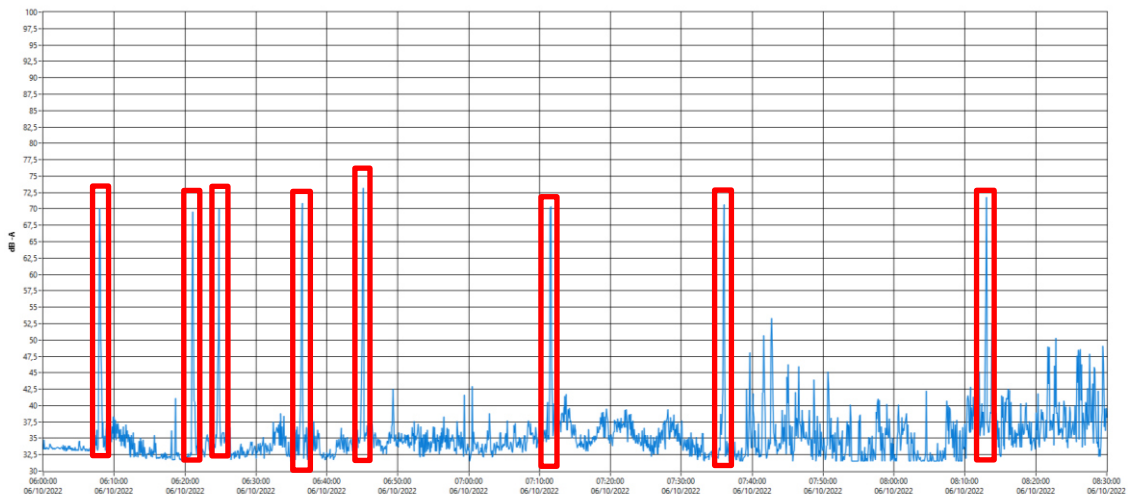


Postazione 3 – Coordinate: 39°41'35.00"N - 9°21'40.08"E



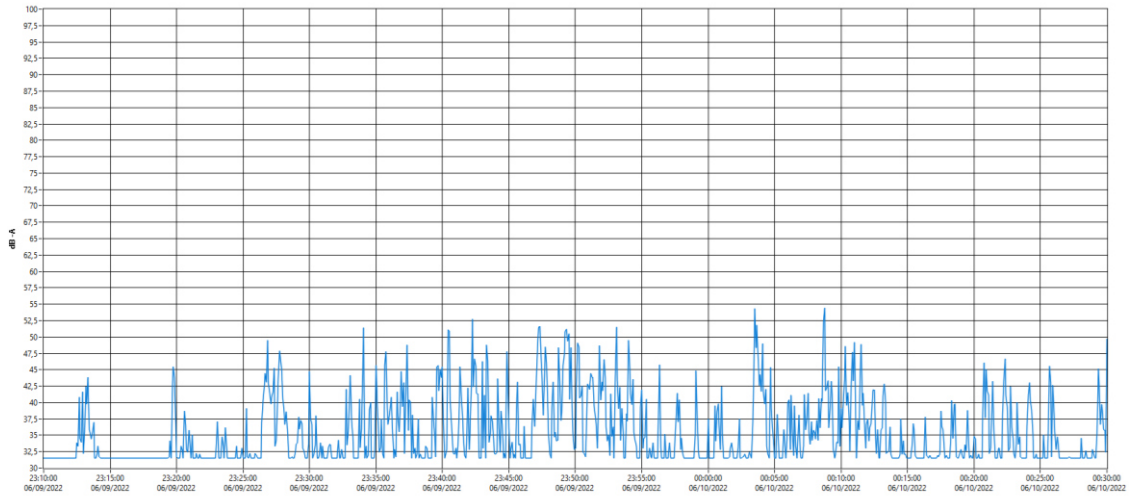
Diurno

Inizio	10/06/2022 06:00:00										
Fine	10/06/2022 08:30:00										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	48,5	31	73	38,8	34,2	32,1	31,7	

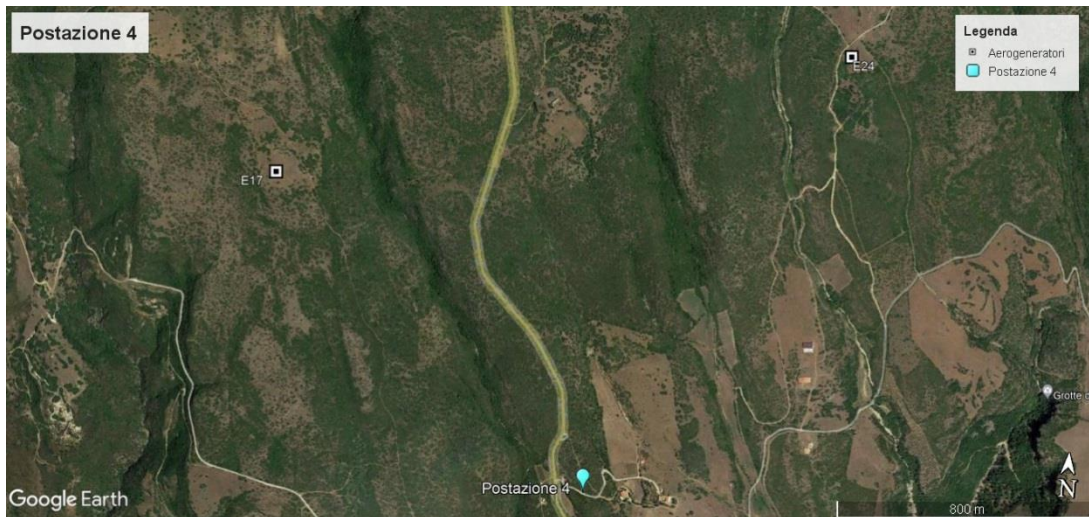


Notturmo

Inizio	09/06/2022 23:10:00									
Fine	10/06/2022 00:30:00									
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
	Leq	A	dB	39,7	31	54	43,1	32,6	31,6	31,6

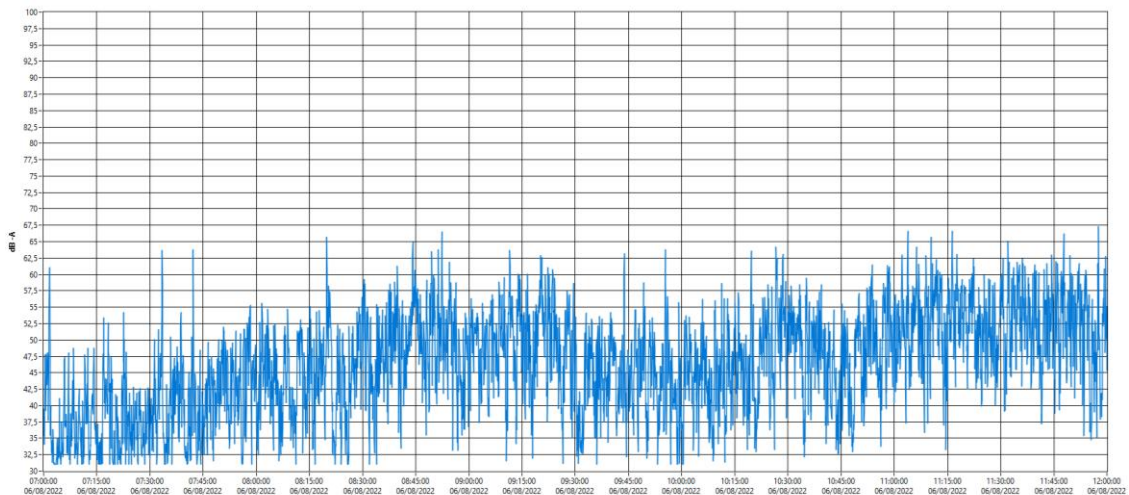


Postazione 4 – Coordinate: 39°39'53.20"N - 9°21'7.66"E



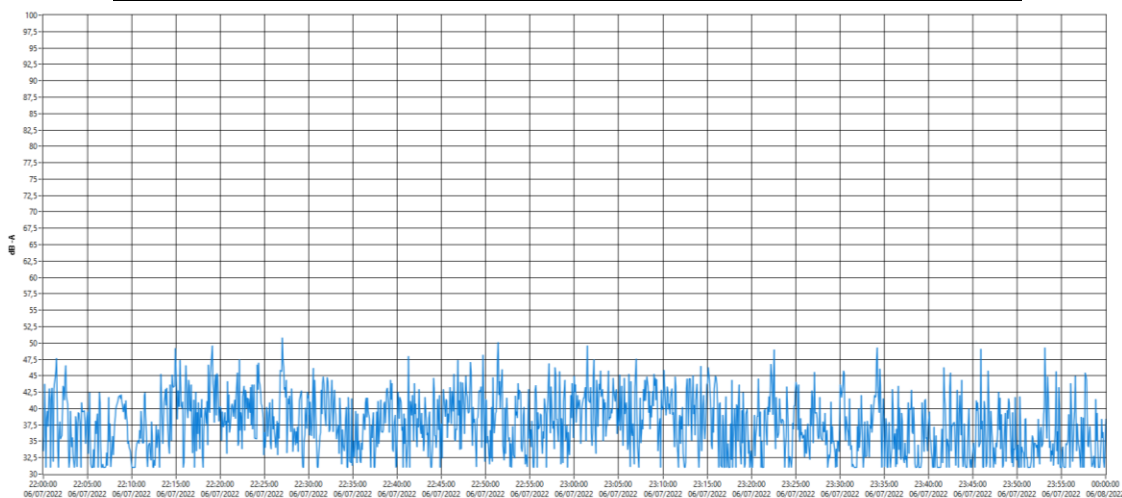
Diurno

Inizio	10/06/2022 07:00:00									
Fine	10/06/2022 12:00:00									
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
	Leq	A	dB	52.2	31	67	56,2	46,8	35,1	33



Notturmo

Inizio	07/06/2022 22:00:00									
Fine	08/06/2022 00:00:00									
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
	Leq	A	dB	39,8	31	51	43,4	37,4	31,1	31,1



Note ai report delle postazioni di misura: nella misura diurna della Postazione 3 si sono eliminati i picchi, evidenziati in rosso, che corrispondono a passaggi di auto vicino al microfono. Si è ottenuto il valore $L_{Aeq} = 36,9 \text{ dB(A)}$ che si può considerare, con buona approssimazione, causato dal solo vento.

Riepilogo rilievi strumentali

Postazione di misura	Tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00)	Tempo di riferimento notturno (22:00 – 06:00)
	dB(A)	dB(A)
1	37,2	39,6
2	53,5	39,7
3	36,9	39,7
4	52,2	39,8

Nell'area non si riscontra la presenza di siti industriali in attività 24 ore su 24, ma sono presenti delle strade che spesso risultano prive di manto asfaltato e che sono soggette al passaggio di mezzi agricoli o di automobili di proprietà dei proprietari di poderi, non frequentati in periodo notturno.

I dati di ventosità sono stati acquisiti sulla base delle informazioni pubblicamente disponibili e ricalcolati alla quota di 2 metri (altezza dei microfoni) mediante l'equazione del profilo del vento:

$U(z) = U(\text{rif}) * (Z/Z_{\text{rif}})^{\alpha}$, dove:

- Z= quota di calcolo (2 m);
- Z_{rif} = quota alla quale si ha il dato del vento (10 m);
- $U(\text{rif})$ = velocità del vento alla quota assegnata;
- $U(z)$ = velocità del vento alla quota ricercata;
- $\alpha = 0,15$ (esponente del profilo di velocità).

3.9 CALCOLO PREVISIONALE (PUNTO h) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI)

[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]

Nel presente calcolo si farà riferimento alle condizioni di potenziale massima criticità delle emissioni sonore dell'attività in esame.

Le condizioni più gravose dal punto di vista acustico si avranno quando le sorgenti di rumore saranno in funzione contemporaneamente, di conseguenza prendendo in considerazione il funzionamento contemporaneo dei 29 aerogeneratori in progetto.

Mediante l'utilizzo del software **CadnA Versione 4.4.145, © DataKustik GmbH** si è simulato l'impatto acustico che le sorgenti del parco eolico avranno sui ricettori presenti nell'area. La valutazione previsionale ha tenuto conto, oltre che del contributo di rumore immesso dai soli aerogeneratori sui ricettori, anche del clima acustico caratteristico delle aree interessate dalla presenza del parco eolico, determinato sulla base dei rilievi fonometrici effettuati.

L'impostazione del modello matematico previsionale è consistita nel definire la morfologia del territorio per un'estensione tale da comprendere l'area di influenza, nell'ubicare sul territorio gli aerogeneratori definendone le caratteristiche acustiche e dimensionali e nell'ubicare i ricettori individuati.

I dati relativi agli aerogeneratori sono stati forniti dal Committente e, in particolare, si fa riferimento ai livelli di potenza sonora **L_{WA} (STE)** in modalità *Mode 0* espressi in dB(A), corrispondenti al valore di potenza riportato nella tabella del paragrafo 3.2.

Il modello di calcolo è stato impostato quindi per sorgenti puntiformi, con coefficiente di assorbimento del suolo pari a 0,6, temperatura di 15° C e umidità relativa del 70%.

La griglia di calcolo è stata impostata con maglia di 20 m e l'altezza di calcolo è stata impostata pari a 2 m, corrispondenti all'altezza del microfono durante la campagna di misura.

Nella simulazione si sono considerate anche la principale arteria stradale presente, ovvero la SP 53. Tale sorgente è stata modellizzata come sorgente lineare caratterizzata da un flusso veicolare congruo con la tipologia della strada. In particolare, l'influenza della SP 53 è rilevabile in maniera più marcata nelle postazioni di misura 2 e 4. Le caratteristiche della strada considerate per la sua modellizzazione sono le seguenti:

- Strada provinciale n. 53: 300 veicoli/giorno, con velocità di 90 km/h;

Tali flussi veicolari sono ripartiti per il 90% nel tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) e per il restante 10% nel tempo di riferimento notturno (22:00 – 06:00).

Rumore residuo

È da evidenziare che il clima acustico rilevato strumentalmente è influenzato dal variare della velocità del vento. Ovverossia, quando le turbine sono sollecitate da venti con velocità più elevate e differenti, si ha che la velocità del vento al suolo sarà diversa e più elevata di quella esistente durante la campagna dei rilievi e il rumore residuo risulterà alterato. Per valutare la variazione del rumore residuo in funzione del vento si è operato come di seguito riassunto: dall'equazione del profilo del vento si ricava la velocità del vento che si avrà all'altezza microfonica in corrispondenza della massima emissione sonora degli aerogeneratori (15 m/s alla quota di 118 m):

$U(z) = U(\text{rif}) * (Z/Z_{\text{rif}})^{\alpha}$, dove:

- Z= quota di calcolo (2 m);
- Z_{rif}= quota alla quale si ha il dato del vento (118 m);
- U(rif)= velocità del vento alla quota assegnata (15 m/s);
- U(z)= velocità del vento alla quota ricercata;
- $\alpha = 0,15$ (esponente del profilo di velocità);

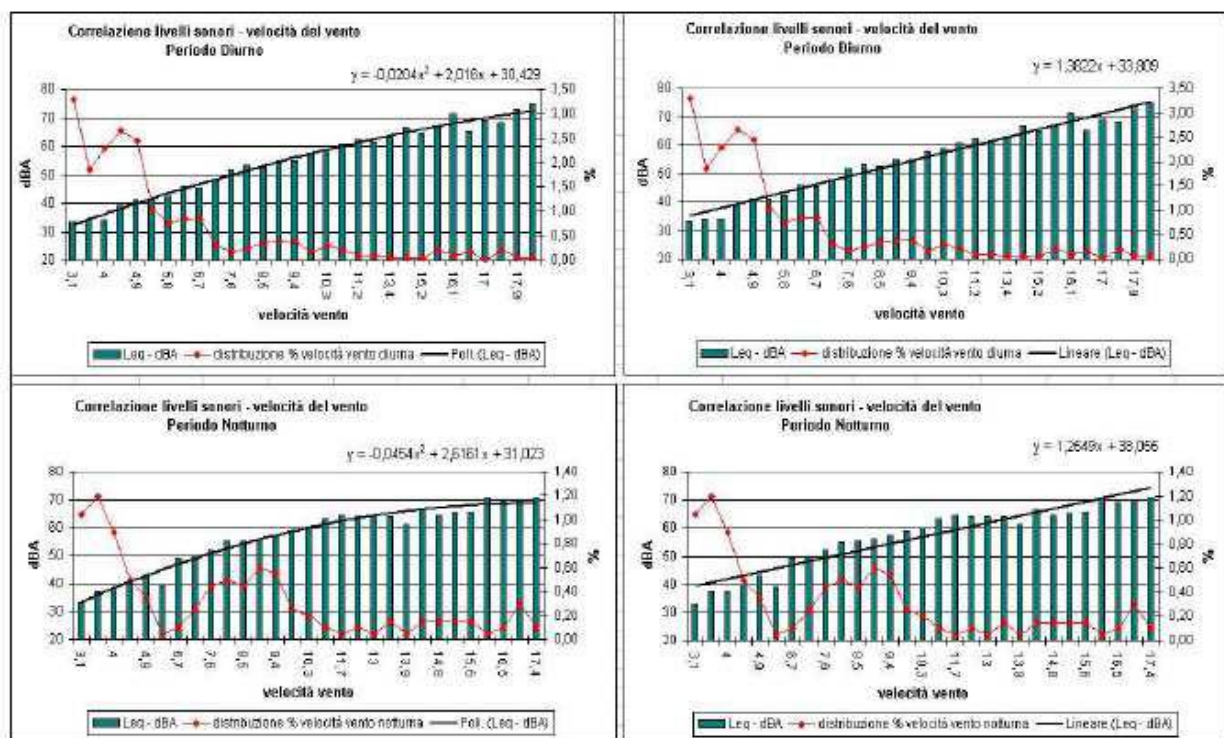
Da tale equazione si ottiene la velocità del vento all'altezza in cui si è installato il microfono durante i rilievi fonometrici (h = 2 metri). Tale velocità, risultata pari a circa 8,1 m/s, corrisponde a quella utilizzata nel seguito dei calcoli previsionali

per ricavare la correzione dei valori di rumore residuo rilevati strumentalmente, in modo da renderli confrontabili con le condizioni di ventosità a cui corrisponde la massima emissione sonora degli aerogeneratori.

Si è considerata la velocità di emissione massima dell'aerogeneratore pari a 15 m/s, in quanto dalle schede tecniche emerge che a tale velocità si ha l'emissione massima per tutte le densità dell'aria che vanno da 0.900 a 1.300 kg/m³ e quindi tale valore può essere considerato il più cautelativo per l'emissione acustica.

Per conoscere i livelli di rumore residuo corrispondenti a diverse condizioni di ventosità, in modo da renderli confrontabili con i livelli di rumore ambientale nelle stesse condizioni di ventosità, si è fatto ricorso a verifiche sperimentali esistenti nella bibliografia specifica. In particolare si è fatto riferimento ad alcuni studi che mettono in correlazione la velocità del vento e il livello sonoro indotto.

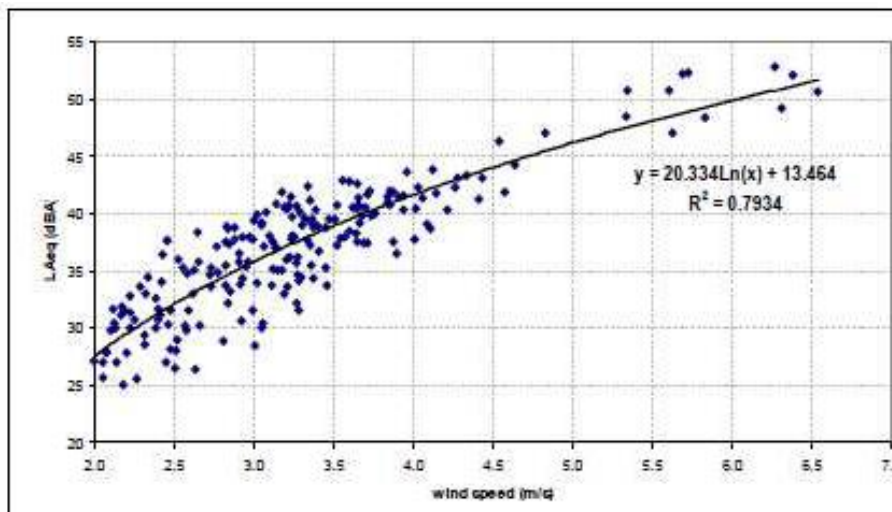
- Pubblicazione della **TECNICOOP** (Ing. Franca Conti e Ing. Virginia Celentano) presentato al 37° Convegno Nazionale di Siracusa il 26-28 maggio 2010. - *"Impatto di un impianto eolico di recente realizzazione sui ricettori residenziali circostanti: collaudo acustico e correlazioni fra direzione, velocità del vento e rumore generato"* nella quale si arriva a determinare una formula di correlazione (la migliore approssimazione si è ottenuta con una polinomiale di II grado) fra velocità del vento e livello sonoro indotto, dopo l'acquisizione di dati meteo e fonometrici in contemporanea.



"[...] L'ampio range di variazione delle velocità campionate, compreso fra 0 e 18 m/s (velocità massima raggiunta a terra, in corrispondenza della postazione fonometrica), ha permesso la determinazione di linee di tendenza che correlano mediante relazione lineare e polinomiale i livelli sonori attesi, in funzione dei valori della velocità.

I grafici di correlazione sono stati costruiti distinguendo fra periodo diurno e notturno, in considerazione del fatto che nei due periodi è leggermente diverso il rumore di fondo di zona, generato unicamente dalle attività della fauna locale (la postazione di crinale e l'assenza di vegetazione d'alto fusto, oltre che di elementi antropici salienti ha permesso la correlazione diretta fra i due parametri specificamente oggetto d'indagine: ventosità e livelli sonori)".

- Il secondo studio preso in considerazione è quello pubblicato dall'**ISPRA** nelle "Linee Guida per la valutazione ed il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici". L'immagine seguente riporta dati misurati e curva logaritmica che meglio rappresenta la tendenza sperimentale ottenuta (fonte Arpa Veneto).



Dai risultati degli studi di TECNICOOP e ISPRA, si è determinato il livello di rumore residuo al variare delle condizioni di ventosità rilevate, prendendo in corrispondenza le stesse condizioni in cui sarà simulato il rumore emesso dalle turbine. Nel caso specifico, si sono considerate le velocità del vento all'hub (h = 118 m) corrispondenti a quelle acquisite dai dati pubblici disponibili e riportate alla quota di h = 2 m, come indicato alla fine del paragrafo 3.8.

v vento [m/s] H 118 m	v vento [m/s] H 2 m	TECNICOOP 1 POLINOMIALE Diurno	TECNICOOP 1 POLINOMIALE Notturno	TECNICOOP 2 RETTA Diurno	TECNICOOP 2 RETTA Notturno	ISPRA
6,5	3,5	37,2	39,6	38,6	42,5	38,9

Livelli di rumore residuo stimati a quota 2 m

Nella scelta della curva per determinare i valori di rumorosità, si è deciso di prendere come riferimento **lo studio condotto da TECNICOOP rappresentato dalla polinomiale** per il territorio caratterizzato dai risultati ottenuti nelle quattro postazioni di misura.

Con tale curva si ricavano quindi i valori di rumore residuo in corrispondenza della velocità del vento a quota microfonica (h = 2 m), pari a 8,1 m/s, che corrisponde a 15 m/s alla quota dell'aerogeneratore (h = 118 m), velocità, quest'ultima, a cui corrisponde la massima emissione sonora degli aerogeneratori.

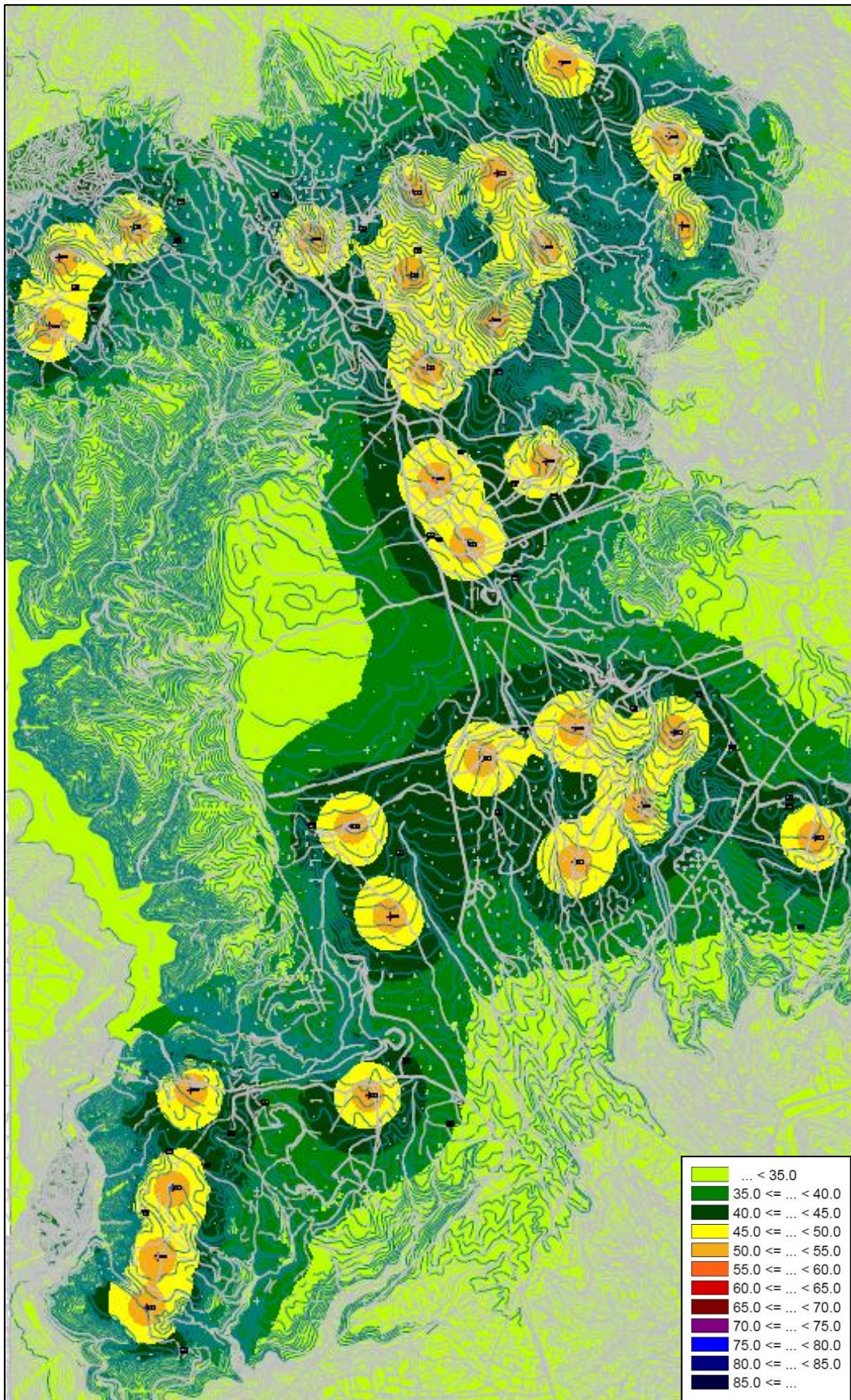
v vento [m/s] H 115 m	v vento [m/s] H 2 m	TECNICOOP 1 Diurno	TECNICOOP 1 Notturno
15	8,1	45,4	49,2

Tali valori rappresentano la componente del rumore residuo prodotta dal vento. Per ricostruire la rumorosità dell'area di interesse si è aggiunta a tale componente quella delle altre sorgenti di rumore presenti, che nel nostro caso è rappresentata dall'arteria stradale SP 53. A tal proposito è bene sottolineare che per le porzioni di territorio in cui l'incidenza delle strade è nulla o poco rilevante, il rumore residuo sarà caratterizzato dalla sola componente dovuta al vento. Detto ciò si riportano di seguito le tabelle con i valori del residuo calcolato sui ricettori presi in considerazione, ottenuti combinando il contributo del vento determinato dalle curve dello studio TECNICOOP e dalla modellizzazione della principale arteria stradale presente:

Ricettori	Residuo	
	diurno dB(A)	notturno dB(A)
R02	45,4	49,2
R03	45,4	49,2
R04	45,6	49,2
R05	45,8	49,2
R06	45,4	49,2
R07	45,5	49,2
R08	45,4	49,2
R09	45,4	49,2
R10	45,5	49,2
R11	45,5	49,2
R12	45,6	49,2
R13	47,7	49,3
R14	47,8	49,3
R15	45,5	49,2
R16	45,4	49,2
R17	45,5	49,2
R18	45,4	49,2
R19	45,5	49,2
R20	45,4	49,2
R21	45,4	49,2
R22	45,4	49,2
R23	45,8	49,2
R24	45,6	49,2
R26	45,5	49,2
R27	45,4	49,2
R28	45,4	49,2
R29	45,4	49,2
R30	45,4	49,2
R33	45,5	49,2
R34	45,4	49,2
R35	45,4	49,2
R36	45,4	49,2
R37	45,6	49,2
R38	45,5	49,2

Valori di emissione

Si è simulato l'impatto dei soli aerogeneratori sui ricettori considerati e i risultati sono i seguenti:



Simulazione emissione sorgenti aerogeneratori

Dalla simulazione si ottengono i seguenti valori di emissione sui ricettori:

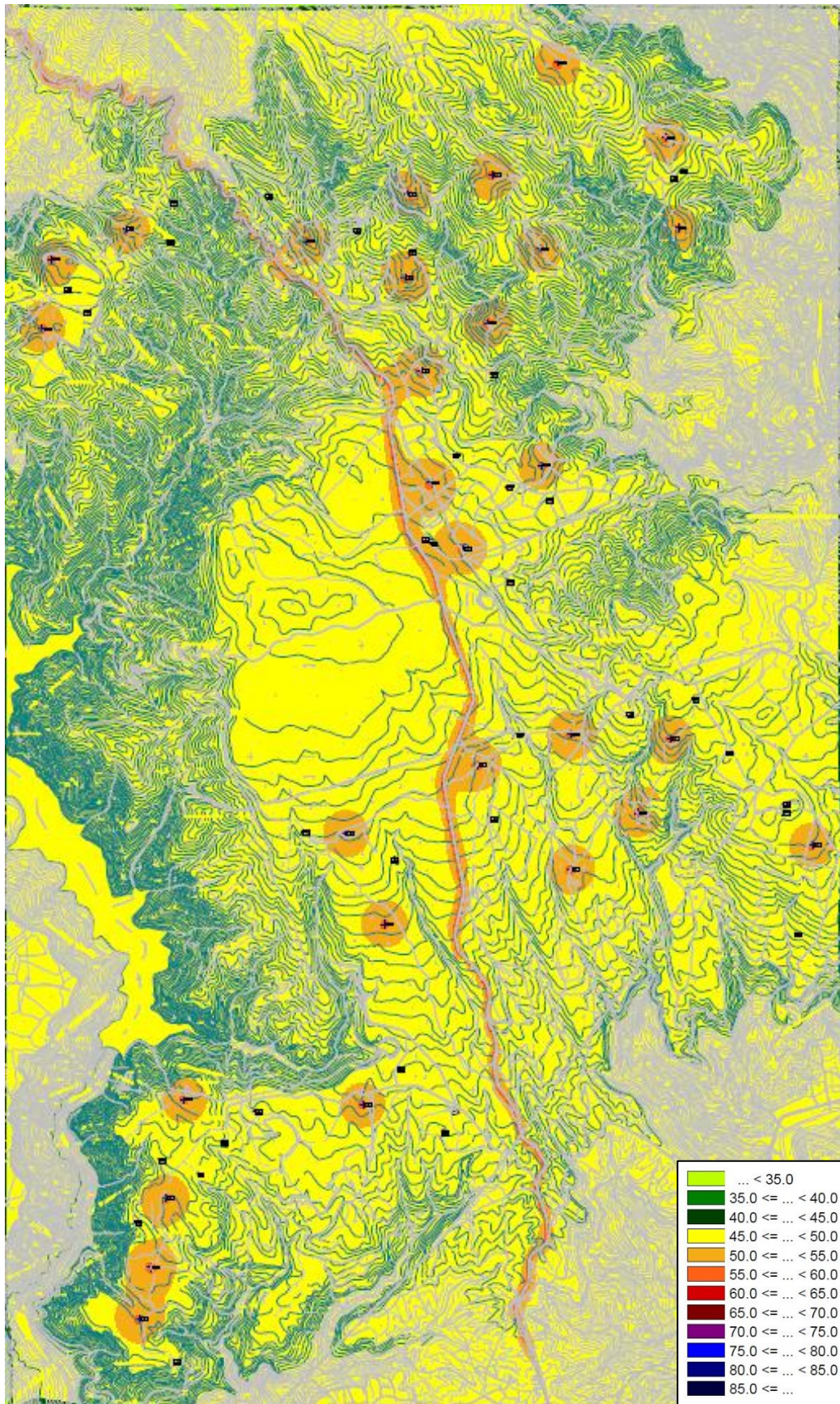
Ricettori	DIURNO	NOTTURNO	Comune	Limiti emissione		
	Emissione	Emissione		Class. Acustica	D	N
R02	44,6	44,6	Esterzili	III	55	45
R03	45,0	45,0	Esterzili	III	55	45
R04	43,2	43,2	Esterzili	III	55	45
R05	41,8	41,8	Esterzili	III	55	45
R06	39,8	39,8	Esterzili	III	55	45
R07	45,0	45,0	Esterzili	III	55	45
R08	45,0	45,0	Esterzili	III	55	45
R09	45,0	45,0	Esterzili	III	55	45
R10	41,1	41,1	Esterzili	III	55	45
R11	45,0	45,0	Esterzili	III	55	45
R12	45,0	45,0	Esterzili	III	55	45
R13	45,0	45,0	Esterzili	III	55	45
R14	45,0	45,0	Esterzili	III	55	45
R15	41,9	41,9	Seui	III	55	45
R16	43,0	43,0	Escalaplano	III	55	45
R17	35,9	35,9	Escalaplano	III	55	45
R18	44,1	44,1	Escalaplano	III	55	45
R19	36,5	36,5	Escalaplano	III	55	45
R20	41,2	41,2	Escalaplano	III	55	45
R21	45,0	45,0	Escalaplano	III	55	45
R22	45,0	45,0	Escalaplano	III	55	45
R23	41,7	41,7	Escalaplano	III	55	45
R24	44,5	44,5	Escalaplano	III	55	45
R26	41,8	41,8	Escalaplano	III	55	45
R27	43,2	43,2	Escalaplano	III	55	45
R28	41,9	41,9	Escalaplano	III	55	45
R29	38,3	38,3	Escalaplano	III	55	45
R30	42,2	42,2	Escalaplano	III	55	45
R33	43,8	43,8	Escalaplano	III	55	45
R34	41,7	41,7	Escalaplano	III	55	45
R35	38,1	38,1	Escalaplano	III	55	45
R36	28,9	28,9	Escalaplano	III	55	45
R37	42,1	42,1	Escalaplano	III	55	45
R38	45,0	45,0	Escalaplano	III	55	45

Essendo il territorio in esame assegnato alla classe acustica III, in cui il limite di emissione è pari a 55 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e 45 dB(A) nel periodo di riferimento notturno, si evince che i valori di emissione ottenuti sono inferiori ai limiti.

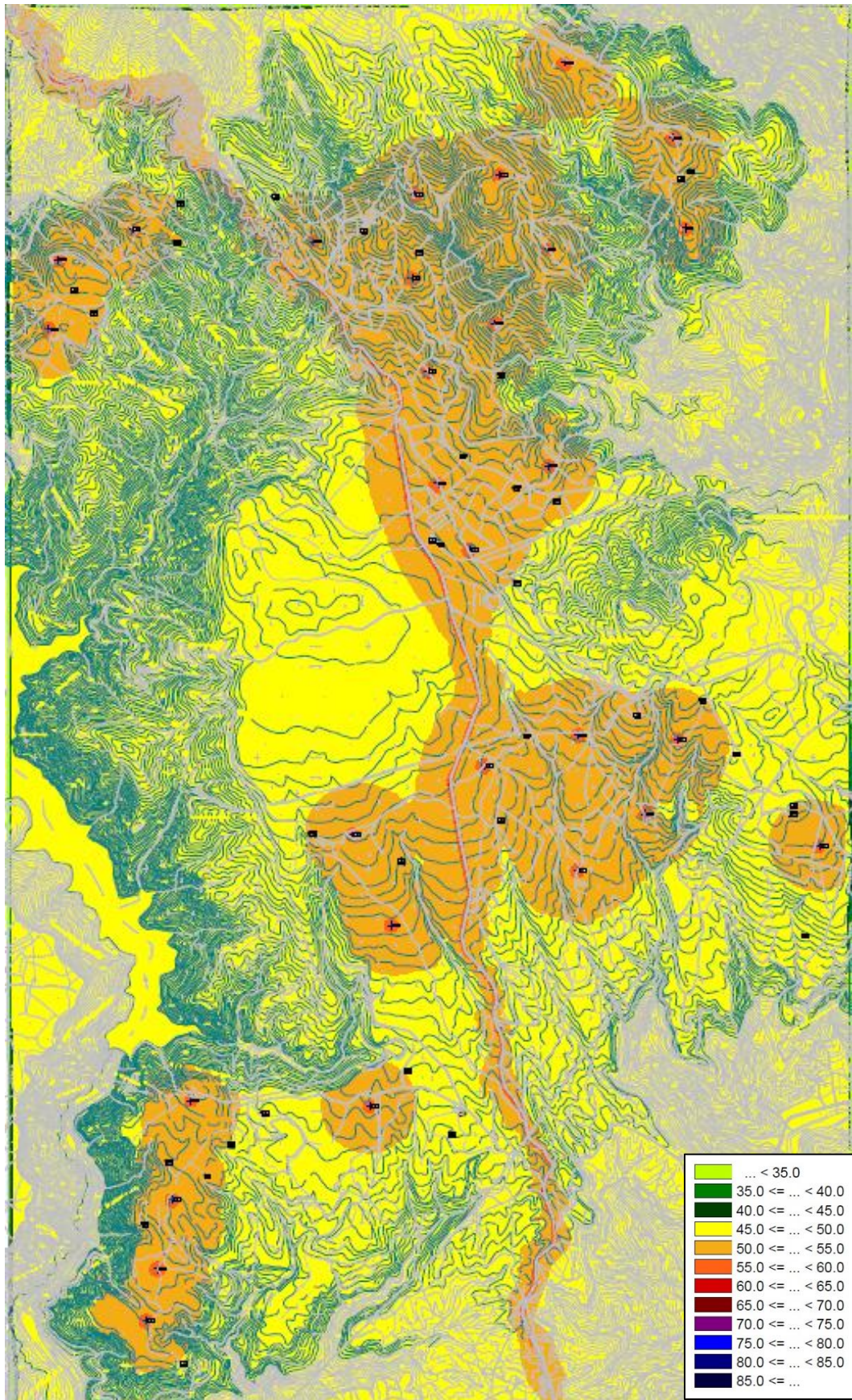
Le tavole dell'emissione suddivise per i territori comunali di Esterzili-Seui ed Escalaplano sono riportate in allegato alla presente relazione.

Valori assoluti di immissione

Sulla base dei valori di rumore residuo e di emissione delle sorgenti ricavati in precedenza si sono determinati i valori assoluti di immissione sui ricettori nel tempo di riferimento diurno e notturno:



Simulazione livelli di immissione tempo di riferimento diurno



Simulazione livelli di immissione tempo di riferimento notturno

Il risultato della simulazione restituisce i seguenti valori di immissione sui ricettori:

Ricettori	DIURNO	NOTTURNO	Comune	Limiti immissione		
	Immissione	Immissione		Class. Acustica	D	N
R02	47,6	50,2	Esterzili	III	60	50
R03	48,3	50,6	Esterzili	III	60	50
R04	47,3	50,0	Esterzili	III	60	50
R05	47,1	49,8	Esterzili	III	60	50
R06	46,5	49,7	Esterzili	III	60	50
R07	50,1	51,8	Esterzili	III	60	50
R08	48,4	50,7	Esterzili	III	60	50
R09	48,4	50,7	Esterzili	III	60	50
R10	47,2	50,0	Esterzili	III	60	50
R11	48,1	50,5	Esterzili	III	60	50
R12	47,5	50,1	Esterzili	III	60	50
R13	50,2	51,1	Esterzili	III	60	50
R14	49,9	50,8	Esterzili	III	60	50
R15	47,0	49,9	Seui	III	60	50
R16	47,2	50,0	Escalaplano	III	60	50
R17	47,1	49,9	Escalaplano	III	60	50
R18	47,7	50,3	Escalaplano	III	60	50
R19	46,1	49,4	Escalaplano	III	60	50
R20	46,9	49,9	Escalaplano	III	60	50
R21	47,2	50,0	Escalaplano	III	60	50
R22	48,3	50,6	Escalaplano	III	60	50
R23	47,3	50,0	Escalaplano	III	60	50
R24	47,2	50,0	Escalaplano	III	60	50
R26	47,4	50,1	Escalaplano	III	60	50
R27	47,2	50,0	Escalaplano	III	60	50
R28	47,0	49,9	Escalaplano	III	60	50
R29	47,1	50,0	Escalaplano	III	60	50
R30	47,1	50,0	Escalaplano	III	60	50
R33	47,8	50,3	Escalaplano	III	60	50
R34	46,9	49,9	Escalaplano	III	60	50
R35	46,5	49,7	Escalaplano	III	60	50
R36	45,7	49,3	Escalaplano	III	60	50
R37	47,3	50,0	Escalaplano	III	60	50
R38	47,2	50,0	Escalaplano	III	60	50

Essendo il territorio in esame assegnato alla classe acustica III, in cui il limite di immissione è pari a 60 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e 50 dB(A) nel periodo di riferimento notturno, si evince che i valori di immissione ottenuti sono inferiori ai limiti sia per il tempo di riferimento diurno e notturno per i ricettori considerati nel presente studio, cioè R29 e R36 che risultano avere categorie catastali di tipo abitativo A/4. Si sono comunque riportati per completezza tutti i risultati dei calcoli effettuati su tutti i ricettori individuati anche se non presentano caratteristiche abitative.

Si riportano in allegato alla presente relazione le tavole dell'immissione in maggior dettaglio, suddivise per i territori comunali di Esterzili-Seui ed Escalaplano.

Stima del limite differenziale d'immissione

I valori limite differenziali di immissione sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nella Classe acustica VI.

I limiti differenziali non si applicano nei seguenti casi, poiché 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.

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

Nel caso in esame, per il TR diurno ($LD < 5$ dB):

Ricettori	Ambientale	Residuo	Differenziale
	diurno dB(A)	diurno dB(A)	diurno dB(A)
R02	47,6	45,4	2,2
R03	48,3	45,4	2,9
R04	47,3	45,6	1,7
R05	47,1	45,8	1,3
R06	46,5	45,4	1,1
R07	50,1	45,5	4,6
R08	48,4	45,4	3,0
R09	48,4	45,4	3,0
R10	47,2	45,5	1,7
R11	48,1	45,5	2,5
R12	47,5	45,6	1,9
R13	50,2	47,7	2,5
R14	49,9	47,8	2,1
R15	47,0	45,5	1,5
R16	47,2	45,4	1,8
R17	47,1	45,5	1,6
R18	47,7	45,4	2,3
R19	46,1	45,5	0,5
R20	46,9	45,4	1,5
R21	47,2	45,4	1,8
R22	48,3	45,4	2,9
R23	47,3	45,8	1,6
R24	47,2	45,6	1,6
R26	47,4	45,5	1,9
R27	47,2	45,4	1,8
R28	47,0	45,4	1,6
R29	47,1	45,4	1,7
R30	47,1	45,4	1,7
R33	47,8	45,5	2,3
R34	46,9	45,4	1,5
R35	46,5	45,4	1,1
R36	45,7	45,4	0,3
R37	47,3	45,6	1,7
R38	47,2	45,5	1,7

per il TR notturno (LD < 3 dB):

Ricettori	Ambientale	Residuo	Differenziale
	notturmo dB(A)	notturmo dB(A)	notturmo dB(A)
R02	50,2	49,2	1,0
R03	50,6	49,2	1,4
R04	50,0	49,2	0,8
R05	49,8	49,2	0,6
R06	49,7	49,2	0,5
R07	51,8	49,2	2,6
R08	50,7	49,2	1,5
R09	50,7	49,2	1,5
R10	50,0	49,2	0,8
R11	50,5	49,2	1,3
R12	50,1	49,2	0,9
R13	51,1	49,3	1,8
R14	50,8	49,3	1,5
R15	49,9	49,2	0,7
R16	50,0	49,2	0,8
R17	49,9	49,2	0,7
R18	50,3	49,2	1,1
R19	49,4	49,2	0,2
R20	49,9	49,2	0,7
R21	50,0	49,2	0,8
R22	50,6	49,2	1,4
R23	50,0	49,2	0,8
R24	50,0	49,2	0,8
R26	50,1	49,2	0,9
R27	50	49,2	0,8
R28	49,94	49,2	0,7
R29	50	49,2	0,8
R30	49,99	49,2	0,8
R33	50,3	49,2	1,1
R34	49,9	49,2	0,7
R35	49,69	49,2	0,5
R36	49,34	49,2	0,1
R37	50,02	49,2	0,8
R38	50	49,2	0,8

Si ha quindi il rispetto del limite differenziale di rumore in orario diurno e notturno.

L'analisi dei risultati delle misure e dei calcoli di previsione, sopra riportati, induce a valutare che non ci saranno incrementi dei livelli sonori della zona e pertanto la realizzazione dell'opera rispetterà i limiti di immissione della classe acustica dell'area di studio.

3.10 CALCOLO INCREMENTO DEL TRAFFICO (PUNTO i) PARTE IV, CAP, 3 DIRETTIVE REGIONALI)

[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]

Gli impianti eolici in progetto durante il normale funzionamento non necessitano di frequenti accessi al sito ad essi dedicati se no per l'ordinaria manutenzione. Non si prevede pertanto un particolare traffico stradale indotto dalla presenza degli impianti che possa influire sul clima acustico dell'area.

3.11 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI REALIZZAZIONE (PUNTO m) PARTE IV, CAP, 3 DIRETTIVE REGIONALI)

[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]

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E DELLE SORGENTI RUMOROSE

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, composto da 29 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 5,3 MW, per una potenza complessiva di 153,9 MW, suddiviso, come detto, tra i territori comunali di Esterzili ed Escalaplano.

Le turbine sono montate su piloni di acciaio a tubo tronco-conico rastremate verso l'alto e poggiate su un plinto di fondazione in cemento armato. Durante la fase di costruzione delle turbine vengono assemblati i segmenti che formeranno le future torri e grazie ad una gru le torri assumeranno la posizione verticale definitiva, ancorandosi al plinto di fondazione in c.a. Successivamente verranno effettuati gli scavi per il passaggio dei cavi di conduzione della corrente elettrica prodotta con successivo rinterro. Come ultima fase verranno realizzate le infrastrutture elettriche per il collegamento dell'impianto alla rete di distribuzione elettrica.

Prendendo spunto da esperienze di cantieri simili, si sono identificate le fasi potenzialmente più gravose dal punto di vista acustico per le attività di realizzazione del Parco.

Le sorgenti di rumore associate all'attività in esame sono rappresentate principalmente dai mezzi che verranno utilizzati durante le varie fasi di lavorazione e i mezzi considerati sono: escavatori, autocarri, trench, camion gru e bob cat.

Nella seguente tabella si riporta la suddivisione dei mezzi utilizzati per le differenti attività svolte, presi in analogia con altri cantieri per le medesime lavorazioni:

Attività lavorativa	Mezzi impiegati	Livello potenza sonora L _w
Scenario 1	N.1 escavatore	102,5 dB
Esecuzione plinti di fondazione e loro rinterro, scavi e rinterri cavidotti, sistemazioni stradali, lavori edili sottostazione	N.2 autocarro	108,5 dB
	N.1 trench	117,4 dB
	N.1 camion gru	99,6 dB
	N.1 bobcat	112,9 dB
Scenario 2		
Montaggio apparecchiature elettromeccaniche, stesa delle linee MT entro scavo.	N.1 escavatore	102,5 dB
	N.1 camion gru	99,6 dB

I livelli di potenza sonora sono stati ricavati da dati di letteratura per mezzi della stessa tipologia.

ORARI DI ATTIVITÀ

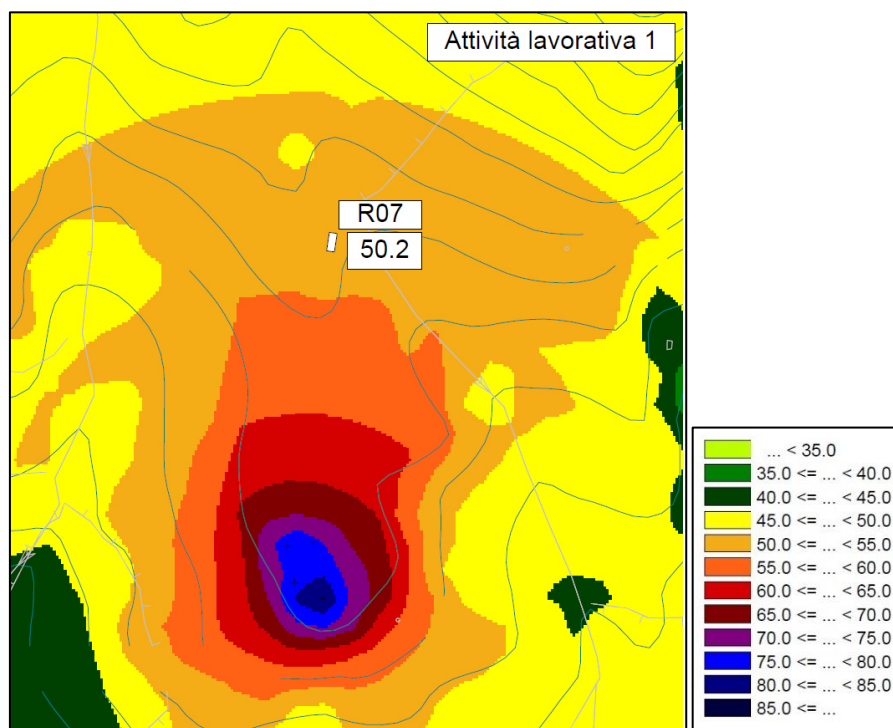
Le attività del cantiere verranno svolte durante il periodo di riferimento diurno (06:00 - 22:00) per tutta la durata delle attività, per una durata stimata di 8 ore/giorno.

Verifica del limite assoluto di immissione

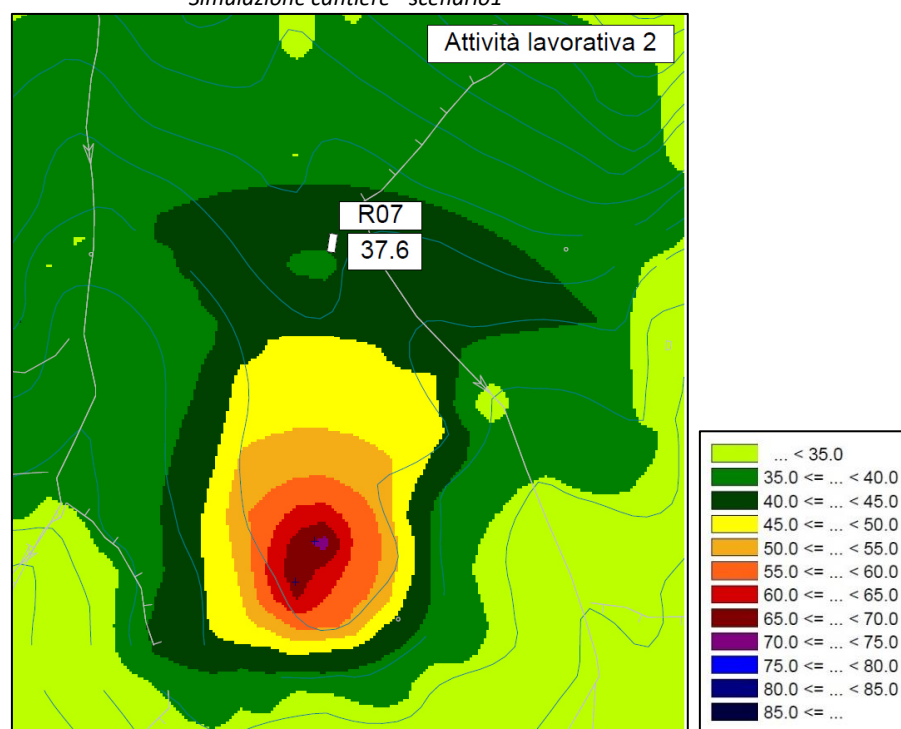
La verifica è stata effettuata per ognuno dei 2 scenari lavorativi precedentemente indicati. Per il calcolo si è considerato cautelativamente di valutare l'immissione sul ricettore R07, indipendentemente dalla categoria catastale di appartenenza, in quanto verosimilmente il più esposto essendo arealmente più vicino all'area di cantiere di realizzazione di uno degli aerogeneratori (pala E05).

Mediante l'utilizzo del software **Cadna Versione 4.4.145, © DataKustik GmbH** si è verificato il rispetto del limite assoluto di immissione delle fasi di cantiere.

La verifica fa riferimento alle condizioni di massima criticità delle emissioni sonore associate all'attività. In questo caso, le condizioni più gravose dal punto di vista acustico si hanno considerando tutte le sorgenti del cantiere in funzione.



Simulazione cantiere - scenario1



Simulazione cantiere - scenario2

Per la determinazione del valore di LAeq da confrontare con i limiti di legge per la verifica del limite assoluto di immissione, si applica la formula seguente:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_O)_i \bullet 10^{0,1L_{Aeq,(T_O)_i}} \right] dB(A)$$

in cui LAeq,TR è il Livello di rumore ambientale riferito al TR (diurno = 16 ore), mentre TO è il tempo di osservazione considerato pari a 8 h.

Inserendo i valori della precedente tabella nella formula su indicata, si ottiene:

$$L_{Aeq, TR, scen 1} = 50,2 \text{ dB(A)}$$

$$L_{Aeq, TR, scen 2} = 37,6 \text{ dB(A)}$$

Tali valori rispettano i limiti di immissione assoluta per il periodo di riferimento diurno previsti anche nel caso di assegnazione delle aree in cui ricadono i ricettori alla classe acustica III. Si fa riferimento ai limiti previsti dalla classe acustica e non ai limiti in deroga per le attività di cantiere in quanto, dalle verifiche effettuate, non si sono ritrovate informazioni in merito all'esistenza di eventuali deroghe per tali attività.

3.12 CONCLUSIONI

L'analisi dei risultati delle misure e dei calcoli di previsione effettuati, nelle condizioni considerate nella presente valutazione, e con riferimento ai ricettori presi in considerazione in quanto rientranti catastalmente nella categoria residenziale, indicano che l'opera in progetto, compresa la fase di realizzazione della stessa e della sottostazione elettrica di trasformazione utente, è compatibile con la classe acustica dell'area di studio.

4 AUTOCERTIFICAZIONE

Oggetto: **VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO**

Il sottoscritto ing, Federico Miscali, nato a Carbonia il 30 settembre 1976, tecnico in acustica ai sensi dell'art,2 comma 7 della L,447/95 con la Determina della Giunta della Regione Autonoma della Sardegna n°1353 del 25 settembre 2006, consapevole delle sanzioni penali cui può andare incontro in caso di dichiarazioni mendaci

DICHIARA

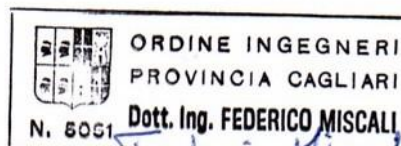
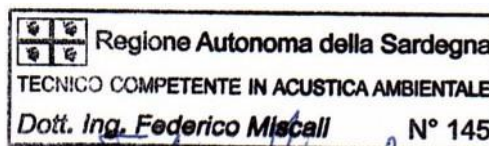
ai sensi dell'art, 47 del DPR 28 dicembre 2000, n, 445, in base ai risultati ottenuti nello studio previsionale di impatto acustico, redatto secondo le "Direttive Regionali in materia di inquinamento acustico ambientale", approvate con Deliberazione della Regione Sardegna n, 62/9 del 14 novembre 2008, in base alle simulazioni ed alle considerazioni effettuate,

che i livelli sonori ipotizzati prodotti dall'attività del parco eolico oggetto della presente valutazione e le relative attività di cantiere per la realizzazione dell'opera saranno tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

Cagliari, 27 LUGLIO 2022

In fede

Il tecnico competente in acustica
Dott, Ing, Federico Miscali



ALLEGATI



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione generale dell'ambiente
Servizio atmosferico e del suolo gestione rifiuti e bonifiche

DETERMINAZIONE N.
DEL

- VISTO** le modifiche al Regolamento della Commissione esaminatrice, apportate dalla stessa nella seduta del 6 dicembre 2005 a seguito dell'emanazione della sopra citata norme regionali sull'inquinamento acustico;
- ESAMINATO** il documento istruttorio relativo alla richiesta avanzata dall'**ing. Miscali Federico** nato a **Carbonia (CI)** il **30.09.1976**, redatto dalla Commissione esaminatrice nella seduta del _____;
- PRESO ATTO** che nel citato documento istruttorio la Commissione ha espresso parere favorevole al predetto riconoscimento;
- RITENUTO** di far proprie le valutazioni conclusive espresse dalla Commissione esaminatrice nel sopra citato documento istruttorio;
- CONSIDERATO** che il relativo provvedimento pertiene alle competenze del Direttore del Servizio atmosferico e del suolo, gestione rifiuti e bonifiche, ai sensi delle linee guida sull'inquinamento acustico approvate con delibera g.r. n. 30/9 dell'8.07.2005;

DETERMINA

- ART. 1** E' riconosciuta, con la presente determinazione, all'**ing. Miscali Federico** nato a **Carbonia (CI)** il **30.09.1976**, la qualifica professionale di **tecnico competente in acustica ambientale**, ai sensi dell'art. 2, comma 6 e 7, legge 26.10.1995, n. 447 e della delibera g.r. n. 30/9 dell'8.07.2005.
- ART. 2** Il presente riconoscimento consente l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale anche nel territorio delle altre regioni italiane, così come disposto dall'art. 2, comma 6 del d.p.c.m. 31 marzo 1998.
- ART. 3** L'Assessorato della difesa dell'ambiente provvederà all'inserimento del nominativo sopra citato nell'apposito **Elenco regionale** dei tecnici competenti in acustica ambientale, di prossima pubblicazione sul BURAS.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione generale dell'ambiente
Servizio atmosferico e del suolo gestione rifiuti e bonifiche

DETERMINAZIONE N.
DEL

La presente determinazione viene comunicata all'Assessore della difesa dell'ambiente ai sensi dell'art. 21, comma 9, della l.r. 13 novembre 1998, n. 31.

Il Direttore del Servizio

Roberto Pisu
R. Pisu

D.E./sett. a.r.c.a.

C.C./resp.sett. a.r.c.a. *Ca*

S.M./resp. sett. a.a.e.

Valida fino al
30/09/2029

ha espresso il consenso alla donazione degli organi

Diritti CI 5,16 euro
Diritti segreteria 0,26 euro

AY 5352834



REPUBBLICA ITALIANA



COMUNE DI
ASSEMINI

CARTA D'IDENTITA'
N° AY 5352834

DI

MISCALI
FEDERICO

Cognome **MISCALI**

Nome **FEDERICO**

nato il **30/09/1976**

(dati di nascita) P. I. **CA**

in **CARBONIA (CA)**

Cittadinanza **ITALIANA**

Residenza **ASSEMINI**

Via **CORSO ASLA nr. 35**

Stato civile **conjugato**

Professione **INGEGNERE**

CONNOTATI E CONTRASSEGNI VALIDI

Statura **cm. 172**

Capelli **Neri**

Occhi **Neri**

Segna particolari **NESSUNO**



Firma del titolare *Federico Miscali*

Assemini **23/10/2018**

IL SINDACO

Supplente del capo ufficio anagrafe *(Marta G...)*

