

# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

COMUNI DI

MORES - ITTIREDDU - NUGHEDU SAN NICOLO' - BONORVA



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO PER LA PRODUZIONE DI  
ENERGIAELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE - POTENZA DI PICCO 124 MWp  
DA REALIZZARSI IN LOCALITA' "SA COSTA"

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Committente: **VEN.SAR. s.r.l.**  
Arch. Alessandro Reali

Coordinamento e Progettazione generale:  
**SO.GE.S s.r.l.** Ing. Piero Del Rio

Tavola:  
R.I. 11  
Rev:  
01

Elaborato:  
VALUTAZIONE PREVISIONALE  
DI IMPATTO ACUSTICO

Scala:  
Data:  
Febbraio 2024

Prog. opere strutturali:  
**Studio ing. Andrea Massa**  
Ing. Andrea Massa

Studio Anemologico:  
**Demoenergia 2050 Srls**

Studi Economici:  
Dott. Daniele Meloni

Prog. opere civili - elettriche:  
**Studio Ing. Nicola Curreli**  
Ing. Nicola Curreli  
Collaboratori:  
Ing. Silvia Indeo  
Ing. Michele Marrocu  
Ing. Simona Pisano

Coordinamento V.I.A.:  
**SIGEA s.r.l.**  
Dott. Geol. Luigi Maccioni - Valutazione ambientale  
ing. Manuela Maccioni - Paesaggistico  
Dott. Agr. Vincenzo Satta - Agronomia, flora, fauna  
Dott.ssa Daniela Deriu - specializzata in archeologia  
Prof. Geol. Marco Marchi - Georisorse  
Dott. Geol. Stefano Demontis - Geologia Tecnica  
Dott. Geol. Valentino Demurtas Georisorse  
Dott. Ing. Federico Miscali - Acustica  
Dott. Ing. Massimiliano Lostia di Santa Sofia -  
Acustica  
Dott. Ing. Michele Barca - Acustica  
Dott. Michele Orrù - GIS

## Sommario

1	Scopo del documento e gruppo di lavoro .....	3
2	Normativa di riferimento.....	4
2.1	Definizioni.....	5
2.2	LEGGE n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico (26 ottobre 1995) .....	5
2.3	DPCM 14/11/ 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore .....	5
2.4	Il DM 16/3/98 – “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico” .....	7
2.5	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
2.6	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” .....	7
2.7	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” .....	8
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) .....	12
3.4	CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO (PUNTO e) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI) .....	13
3.5	IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI (PUNTO f) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI).....	13
3.6	INDIVIDUAZIONE SORGENTI SONORE ESISTENTI (PUNTO g) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI).....	15
3.7	CAMPAGNA RILIEVI FONOMETRICI .....	16
3.8	STRUMENTAZIONE DI MISURA.....	25
3.9	CALCOLO PREVISIONALE (PUNTO h) PARTE IV, CAP. 3 DIRETTIVE REGIONALI) .....	26
3.9.1	Rumore residuo .....	26
3.9.2	Valori di emissione .....	29
3.9.3	Valori assoluti di immissione .....	30
3.9.4	Stima del limite differenziale d'immissione .....	32
3.10	CALCOLO INCREMENTO DEL TRAFFICO (PUNTO i) PARTE IV, CAP, 3 DIRETTIVE REGIONALI).....	32
3.11	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI REALIZZAZIONE (PUNTO m) PARTE IV, CAP, 3 DIRETTIVE REGIONALI).....	33
	CONCLUSIONI .....	36
4	AUTOCERTIFICAZIONE .....	37

## 1 Scopo del documento e gruppo di lavoro

Il presente studio illustra le risultanze previsionali dell'impatto acustico di un Parco Eolico, denominato "Sa Costa", che la società VEN.SAR S.r.l. con sede in via Scano 6 - Cagliari - intende realizzare nei territori comunali di Mores, Ittireddu, Nughedu San Nicolò, Bonorva in Provincia di Sassari.

L'incarico per lo svolgimento del presente documento è stato conferito 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.

## 2.1 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".

## 2.2 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.

## 2.3 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

#### **2.4 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.

#### **2.5 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.

#### **2.6 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.

## **2.7 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.

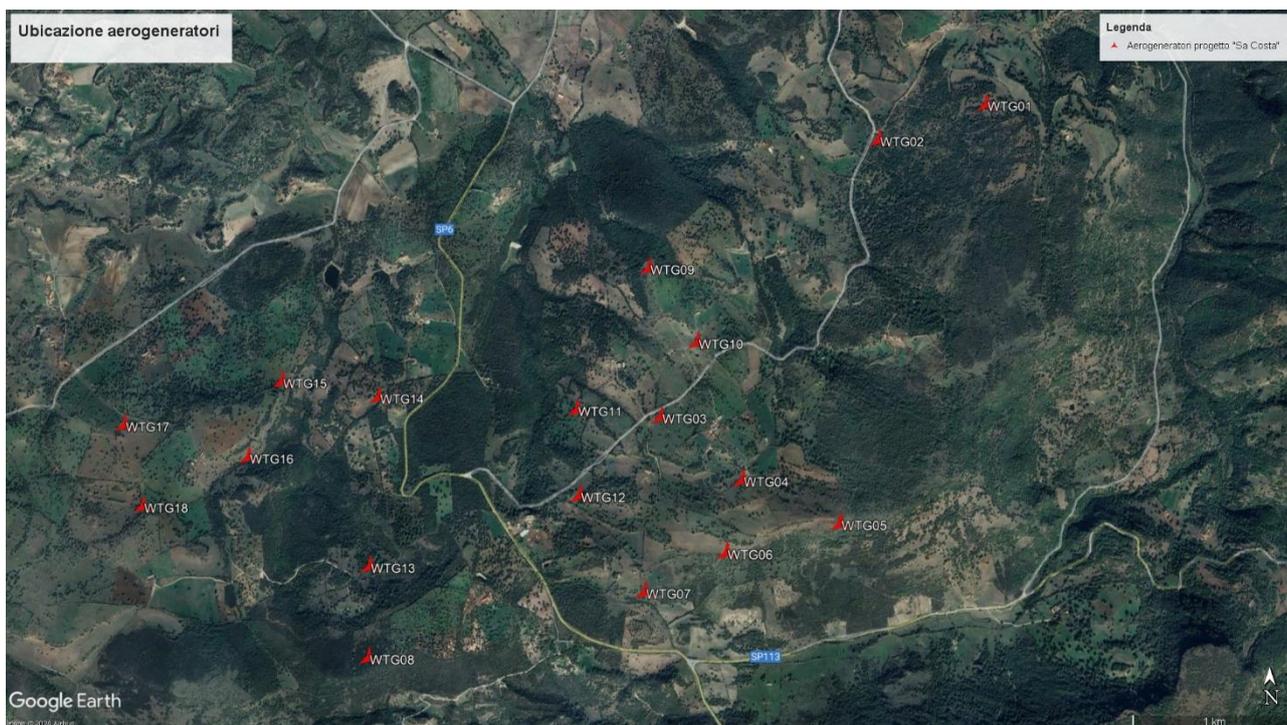
e) fornitura di dati sulla presenza o meno, nel rumore prodotto dall'impianto eolico, di toni puri e la relativa frequenza.

### 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]*

Il sito in esame si sviluppa su un'area che ricade nel territorio dislocato nei territori comunali di Mores, Ittireddu, Nughedu San Nicolò, Torralba e Bonorva in Provincia di Sassari. Le distanze dei centri abitati dagli aerogeneratori più vicini sono di circa 6 km per Mores, 3,5 km per Ittireddu, 9 km per Nughedu San Nicolò, 9 km per Torralba e 12 km per Bonorva. 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)]*

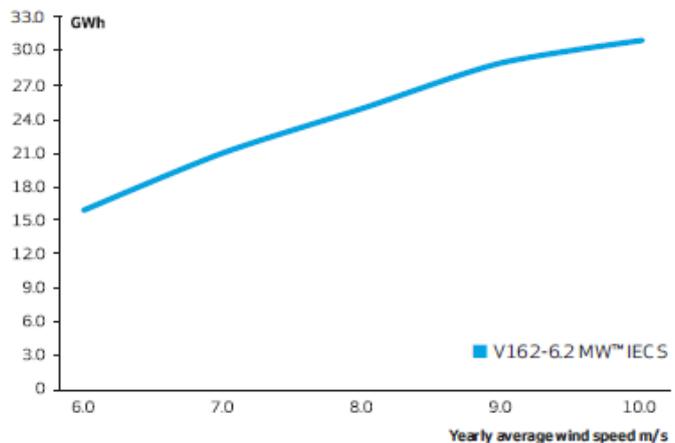
Il progetto in esame, a seguito delle modifiche richieste, prevede la realizzazione di un impianto eolico di potenza nominale pari a 124 MW costituito da 18 aerogeneratori di grande taglia del tipo VESTAS V162, di cui 14 da 6.2 MW e 4 da 7.2 MW, per la generazione di energia elettrica da fonte eolica: n. 6 aerogeneratori nel territorio comunale di Mores, n. 6 aerogeneratori nel territorio comunale di Ittireddu, n. 5 aerogeneratori nel territorio comunale di Nughedu San Nicolò e n. 1 aerogeneratore nel territorio comunale di Bonorva. Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta in territorio comunale di Bonorva, tramite cavidotti interrati. La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico.

Per quanto riguarda le caratteristiche costruttive, strutturali e la descrizione delle varie componenti degli aerogeneratori si rimanda agli elaborati progettuali e alle schede tecniche specifiche.

Per le principali caratteristiche degli aerogeneratori, costituiti dalla turbina VESTAS V162 da 6.2 MW, vengono riportati i seguenti estratti delle schede tecniche:

<b>POWER REGULATION</b>	Pitch regulated with variable speed
<b>OPERATING DATA</b>	
Rated power	6,200kW
Cut-in wind speed	3m/s
Cut-out wind speed*	25m/s
Wind class	IEC S
Standard operating temperature range from	-20°C to +45°C
*High Wind Operation available as standard	
<b>SOUND POWER</b>	
Maximum	104.8dB(A)*
*Sound Optimised Modes available dependent on site and country	
<b>ROTOR</b>	
Rotor diameter	162m
Swept area	20,612m <sup>2</sup>
Aerodynamic brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders

**ANNUAL ENERGY PRODUCTION**



Dalle indicazioni fornite dalla committenza, gli aerogeneratori saranno installati ad una quota di 119 metri. Dalle schede tecniche fornite e dal grafico della producibilità annua in esse riportato, si ipotizza che la velocità del vento cui corrisponde la condizione di funzionamento degli aerogeneratori più gravosa dal punto di vista acustico sia pari a 10 m/s ad altezza hub (119 m). In tali condizioni il livello di potenza sonora dichiarata dal costruttore è pari a 104,8 dB(A).

### **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 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.]

I comuni interessati dalla realizzazione del parco eolico in fase di esercizio sono i seguenti:

- Comune di Mores: aerogeneratori e ricettori;
- Comune di Ittireddu: aerogeneratori e ricettori;
- Comune di Nugheddu San Nicolò: aerogeneratori e ricettori;
- Comune di Bonorva: aerogeneratori e ricettori;

Per tutti i comuni interessati non risultano attualmente approvati i Piani di Classificazione Acustica.

Dall'analisi della tipologia dei territori interessati dalla realizzazione del parco eolico, caratterizzati da aree agricole e da aree destinate ad utilizzo agropastorale, si è ritenuta pertinente una loro assegnazione alla classe acustica III, così definita (DPCM 14/11/1997):

**"CLASSE III – Aree di tipo misto":** aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

I valori limite di riferimento sono indicati nella seguente tabella:

Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
ARANCIONE E	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLEA	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

### 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]

Come detto, il territorio interessato dal presente studio ha una connotazione prevalentemente agricola e agro pastorale. Sono presenti aziende agricole e zootecniche, numerosi edifici rurali non abitabili dedicati al deposito di attrezzi agricoli e scorte per i fondi ed alcuni edifici che si presume ad uso residenziale di cui, sebbene in contesto rurale, non si può escludere a priori la presenza di persone durante le 24 ore.

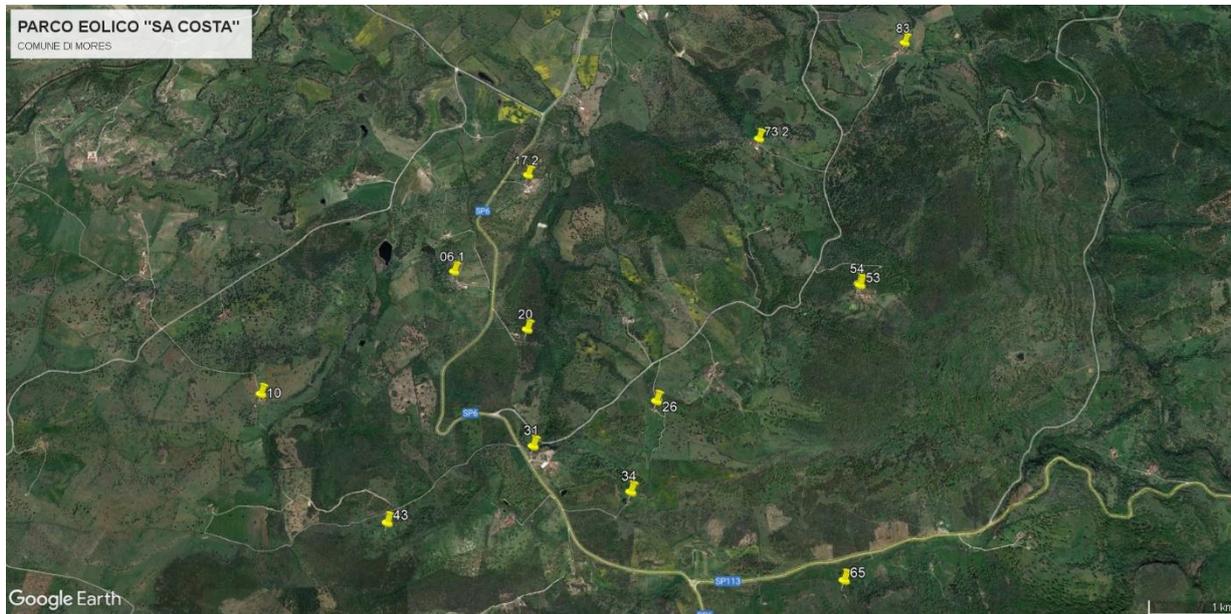
Ai fini di censire i ricettori presenti nel territorio interessato e di verificare la destinazione d'uso degli stessi (es. uso residenziale o uso agropastorale), sono state effettuate delle ricognizioni sia "in situ", sia tramite le ortofoto disponibili, e poste alla base delle ulteriori analisi sviluppate nella presente relazione.

Entro una distanza di circa 700 m dal parco in progetto sono stati individuati tutti i potenziali ricettori. Non sono stati presi in considerazione come ricettori potenzialmente esposti i fabbricati che risultano essere fatiscenti o abbandonati, nei quali si può ragionevolmente escludere la presenza antropica. Le modifiche al progetto presentato in prima istanza hanno riguardato anche il numero dei ricettori di cui si riporta l'elenco aggiornato nella seguente tabella.

Tabella censimento:

CODICE RICETTORE	COORDINATE		COMUNE	DISTANZA DA WTG [m]	WTG PIÙ VICINA
83	40°31'8.36"N	8°55'55.63"E	Nughedu San Nicolò	522	WTG01
R2-SN	40°31'7.14"N	8°56'16.03"E	Nughedu San Nicolò	530	WTG01
R3-SN	40°30'46.95"N	8°56'22.75"E	Nughedu San Nicolò	478	WTG01
R4-IT	40°29'51.46"N	8°54'54.88"E	Ittireddu	298-360	WTG03-WTG04
R5-SN	40°29'16.21"N	8°55'58.08"E	Nughedu San Nicolò	914	WTG05
31	40°29'31.96"N	8°54'3.65"E	Nughedu San Nicolò	457	WTG12
R7-BO	40°29'18.88"N	8°53'59.34"E	Bonorva	797	WTG08
R8-MO	40°29'20.42"N	8°52'33.88"E	Mores	460	WTG18
10	40°29'43.82"N	8°52'43.78"E	Mores	310-490	WTG16-WTG17
R10-MO	40°30'4.41"N	8°52'31.80"E	Mores	451	WTG17
R11-MO	40°30'7.38"N	8°52'3.48"E	Mores	720	WTG17
R12-MO	40°30'22.46"N	8°53'33.96"E	Mores	808	WTG14
R13-IT	40°29'59.29"N	8°53'57.58"E	Ittireddu	572	WTG11
R14-IT	40°30'3.17"N	8°54'29.69"E	Ittireddu	350-440	WTG11-WTG03
06.1	40°30'12.38"N	8°53'37.90"E	Mores	523	WTG14
17.2	40°30'35.88"N	8°53'59.11"E	Ittireddu	1045	WTG09
20	40°29'58.56"N	8°54'0.44"E	Ittireddu	502	WTG11
26	40°29'41.85"N	8°54'38.45"E	Ittireddu	337-418	WTG03-WTG12
34	40°29'22.16"N	8°54'31.29"E	Nughedu San Nicolò	180	WTG07
73.2	40°30'44.31"N	8°55'9.77"E	Ittireddu	660	WTG02
65	40°29'3.88"N	8°55'30.19"E	Bonorva	1040	WTG06
53-54	40°30'7.81"N	8°55'37.68"E	Nughedu San Nicolò	1090	WTG10
43	40°29'15.68"N	8°53'23.38"E	Bonorva	280-307	WTG13-WTG08

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. Si riporta per completezza la vista aerea che identifica la posizione dei ricettori individuati:



*Individuazione sito in esame e individuazione degli aerogeneratori*

### **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 prevalentemente dalla presenza di due arterie stradali, le strade provinciali SP6 e SP113, che attraversano l'area di interesse e ne costituiscono le principali sorgenti sonore. Sono presenti anche altre infrastrutture stradali di minore importanza che si sviluppano all'interno dell'area di interesse, in prossimità di molti dei ricettori individuati.

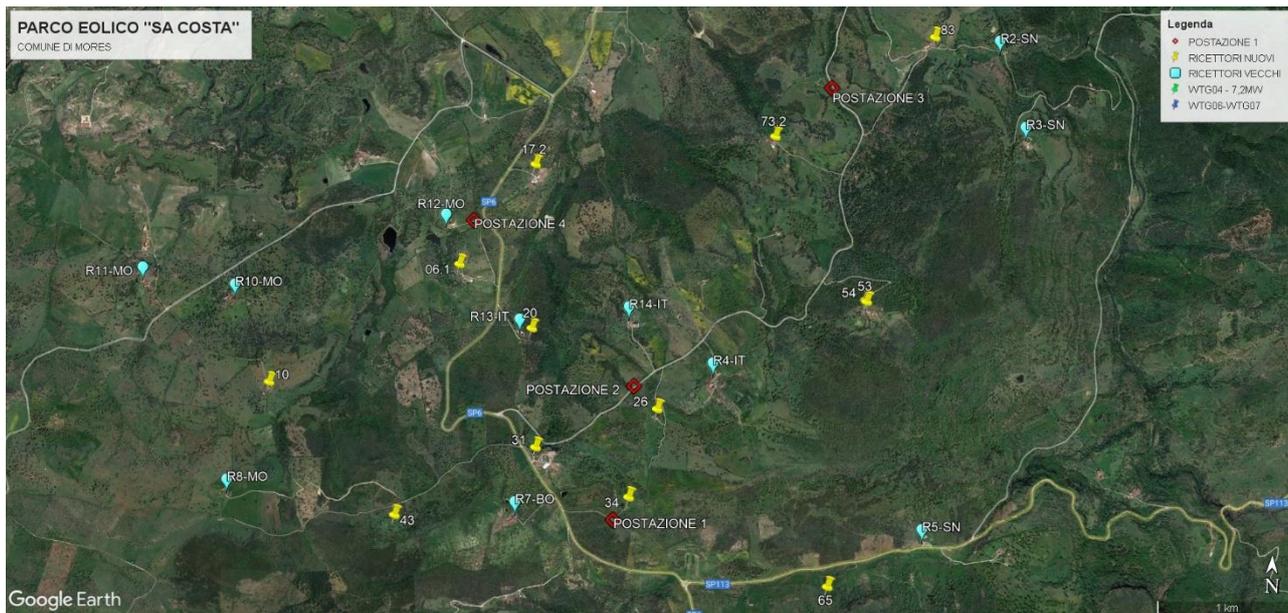
Per il resto si tratta di un territorio costituito prevalentemente da terreni a destinazione agricola e di pascolo, le cui uniche sorgenti sonore sono rappresentate dall'attività delle aziende agricole e zootecniche disseminate nel territorio che fanno uso di macchinari agricoli e mezzi quali trattori,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

### 3.7 CAMPAGNA RILIEVI FONOMETRICI

I rilievi, aventi lo scopo di caratterizzare il clima acustico “ante-operam” e quindi contribuire alla determinazione del rumore residuo caratteristico dell’area di studio, hanno interessato il Tempo di riferimento (TR) diurno (ore 06:00-22:00) e il TR notturno (ore 22:00-06:00), con tempi di misura in continuo di circa 48 ore tra il 13 e il 15 luglio 2022.

Le postazioni di misura sulle quali sono stati effettuati i rilievi sono state individuate in posizioni ritenute significative per la descrizione del clima acustico delle aree e, contemporaneamente, in funzione della possibilità di accesso alle aree di interesse. In particolare, si è cercato di scegliere i punti di misura in modo tale da poter considerare ciascuno di essi rappresentativo per un determinato gruppo di ricettori. 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 agevole accesso. Si sono in questo modo individuate 4 postazioni di misura, distribuite nell’area del parco eolico in progetto.

Di seguito l’immagine satellitare da cui si evince la distribuzione delle postazioni di misura:

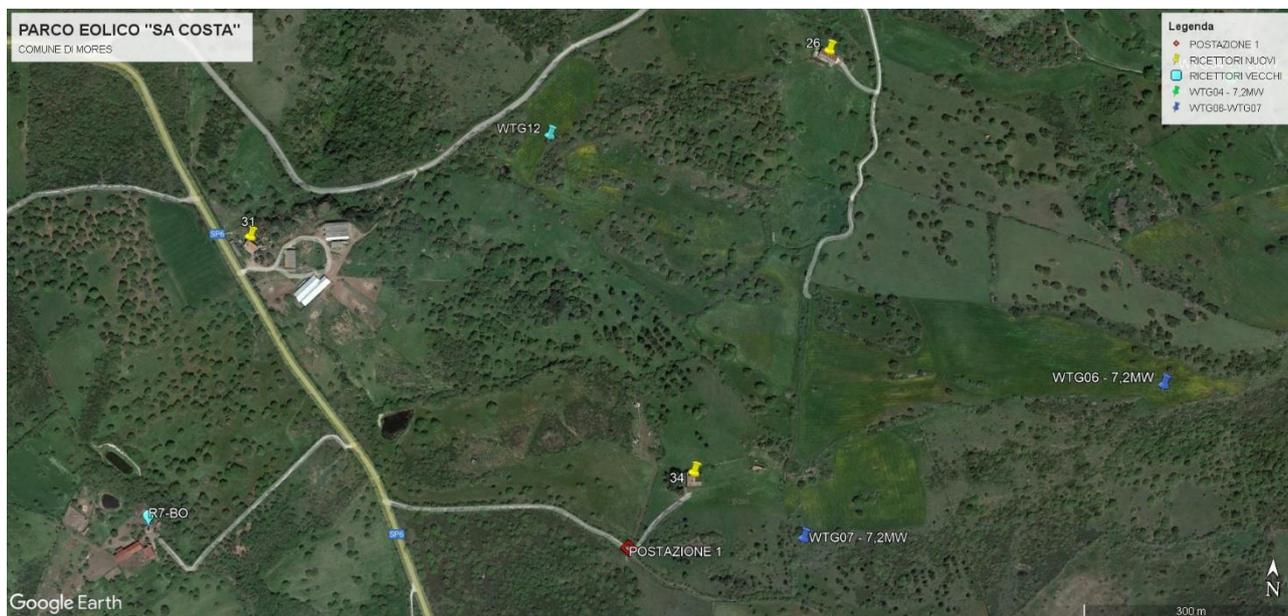


Vista satellitare da earth.google.com

Di seguito si riportano le schede descrittive di ogni punto di misurazione fonometrica, con indicazione dei ricettori più vicini e dell’aerogeneratore ad essi più prossimo e, a seguire, i grafici estrapolati dalla campagna dei rilievi effettuata e ritenuti validi e rappresentativi, con i valori suddivisi in TR diurno e TR notturno per ogni misura.

## POSTAZIONE DI MISURA N. 1

Codifica punto misura	Ricettori più vicini	Comune di appartenenza	Aerogeneratore più vicino	Distanza Ricett.-Aerogen. [m]
<b>Postazione 1</b> (40°29'18.96"N 8°54'27.76"E)	34	Nughedu San Nicolò	WTG07	180
	31	Nughedu San Nicolò	WTG12	457
	26	Ittireddu	WTG03-WTG12	337-418
	R7-BO	Bonorva	WTG08	797

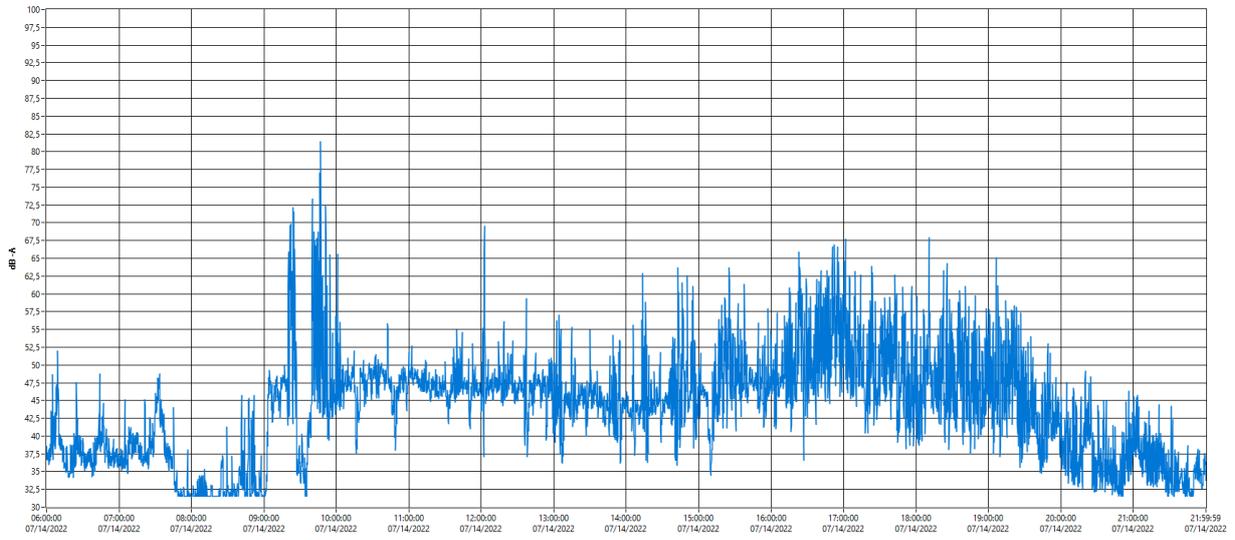


*Vista satellitare da earth.google.com*

# RILIEVI FONOMETRICI POSTAZIONE DI MISURA N. 1

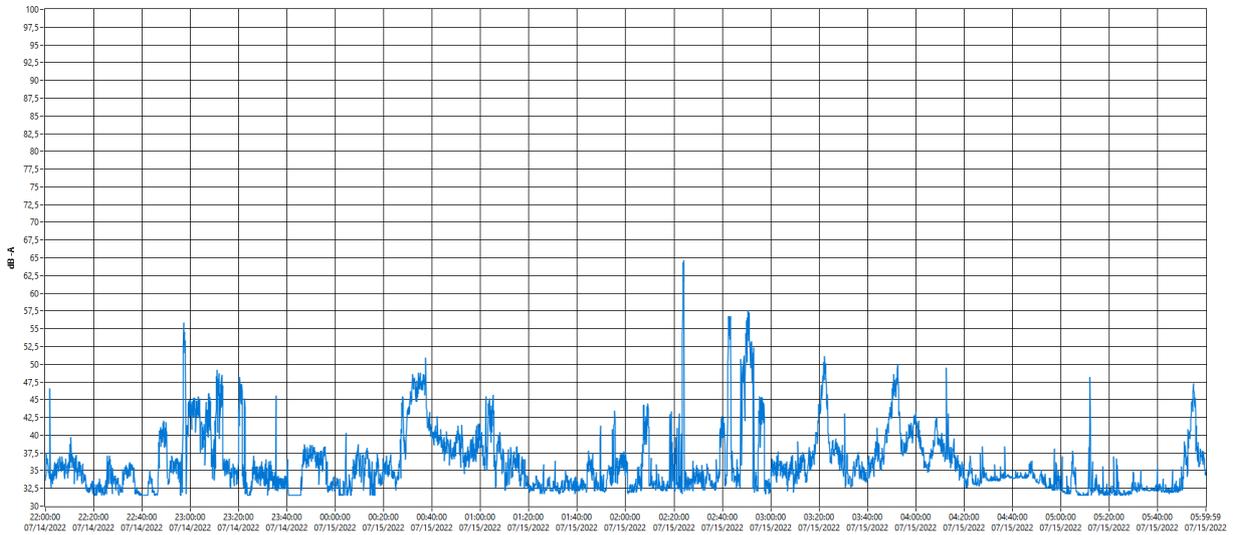
## TR DIURNO

Inizio	14/07/2022 06:00:00									
Fine	14/07/2022 21:59:59									
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
	Leq	A	dB	51.1	31	81	51.7	44.7	33.8	31.8



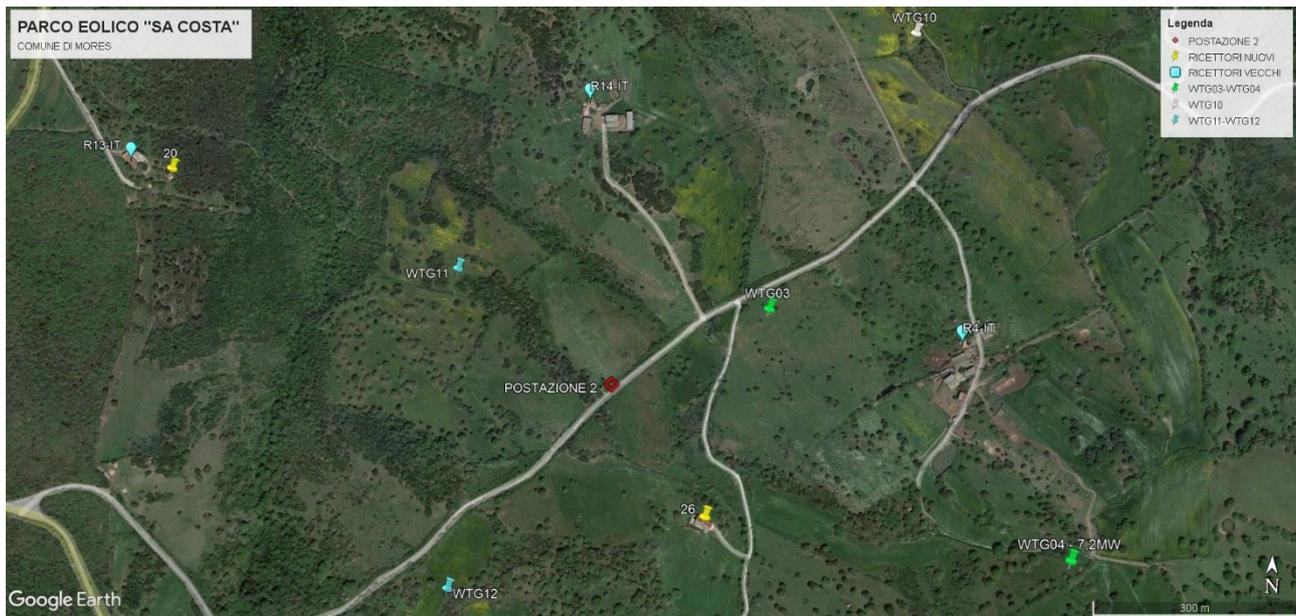
## TR NOTTURNO

Inizio	14/07/2022 22:00:00									
Fine	15/07/2022 05:59:59									
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
	Leq	A	dB	40.7	31	64.5	41.9	34.7	32	31.7



POSTAZIONE DI MISURA N. 2

Codifica punto misura	Ricettori più vicini	Comune di appartenenza	Aerogeneratore più vicino	Distanza Ricett.-Aerogen. [m]
<b>Postazione 2</b> (40°29'48.67"N 8°54'32.05"E)	20	Ittireddu	WTG11	502
	26	Ittireddu	WTG03-WTG12	337-418
	R4-IT	Ittireddu	WTG03-WTG04	298-360
	R13-IT	Ittireddu	WTG11	572
	R14-IT	Ittireddu	WTG11-WTG03	350-440

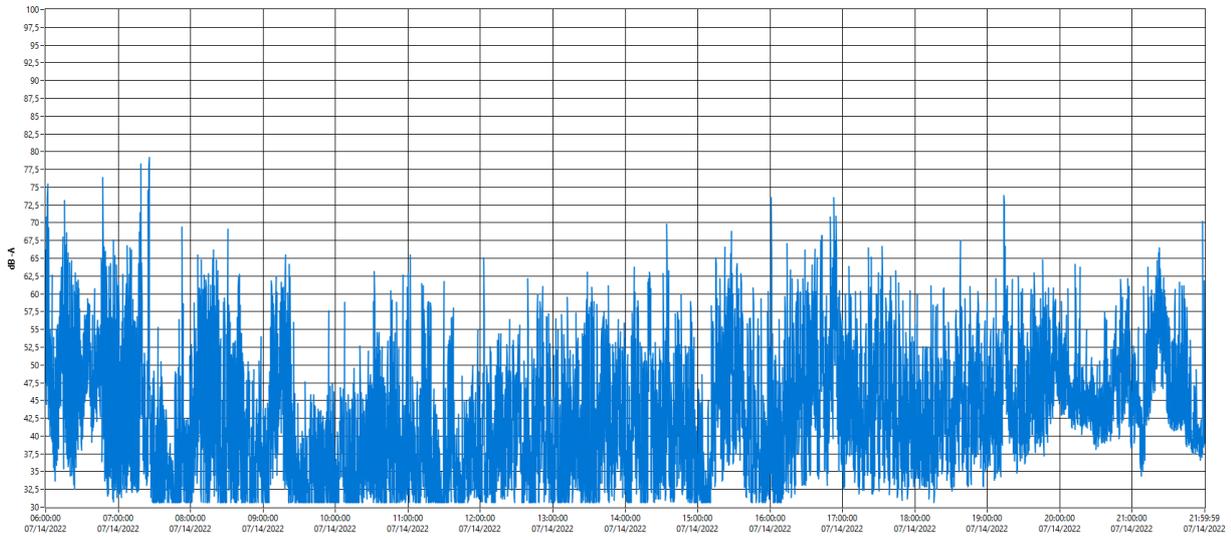


Vista satellitare da earth.google.com

## RILIEVI FONOMETRICI POSTAZIONE DI MISURA N. 2

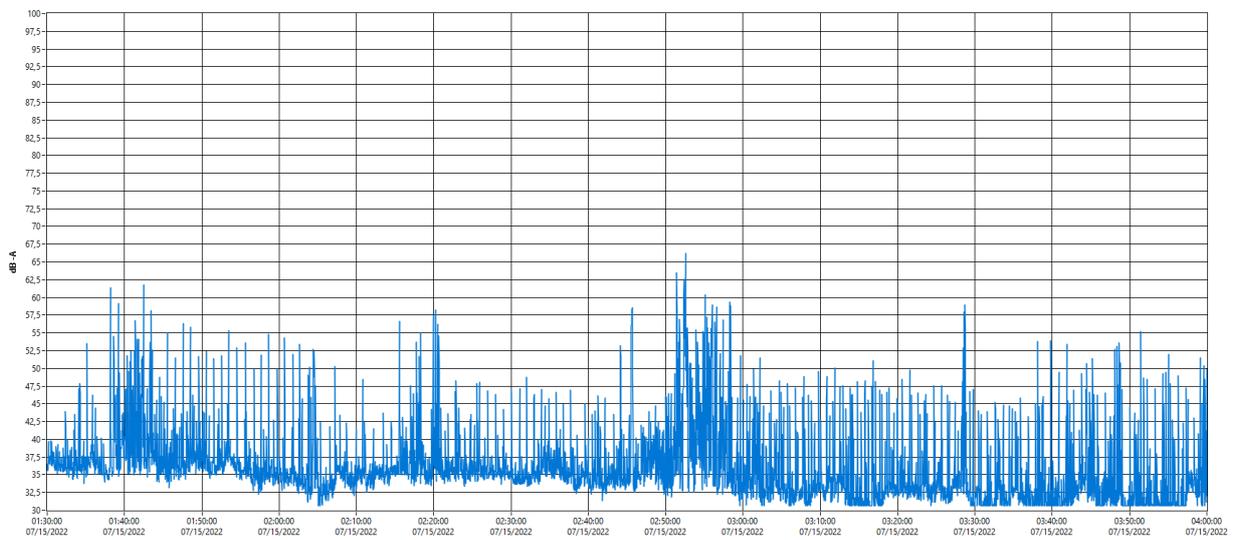
### TR DIURNO

Inizio	14/07/2022 06:00:00									
Fine	14/07/2022 21:59:59									
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
	Leq	A	dB	51	31	80.5	53.2	42	32.3	30.8



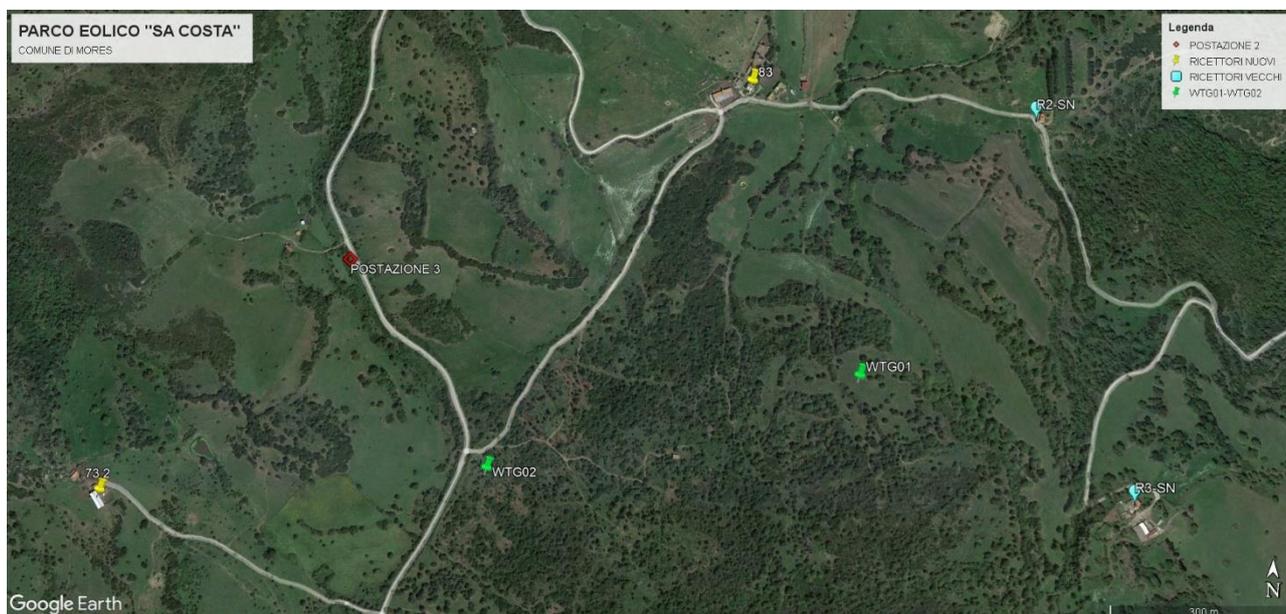
### TR NOTTURNO

Inizio	15/07/2022 01:30:00									
Fine	15/07/2022 04:00:00									
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
	Leq	A	dB	41,3	31	66	40,7	35	31,1	30,7



### POSTAZIONE DI MISURA N. 3

Codifica punto misura	Ricettori più vicini	Comune di appartenenza	Aerogeneratore più vicino	Distanza Ricett.-Aerogen. [m]
<b>Postazione 3</b> (40°30'58.18"N 8°55'26.86"E)	73.2	Ittireddu	WTG02	660
	83	Nughedu San Nicolò	WTG01	522
	R2-SN	Nughedu San Nicolò	WTG01	530
	R3-SN	Nughedu San Nicolò	WTG01	478

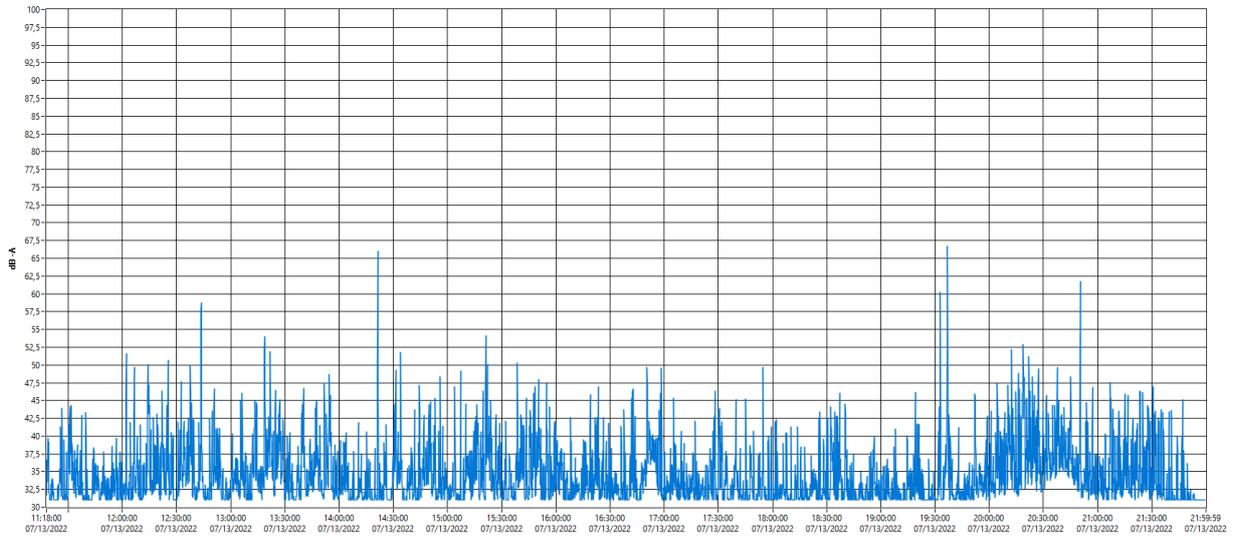


Vista satellitare da earth.google.com

RILIEVI FONOMETRICI POSTAZIONE DI MISURA N. 3

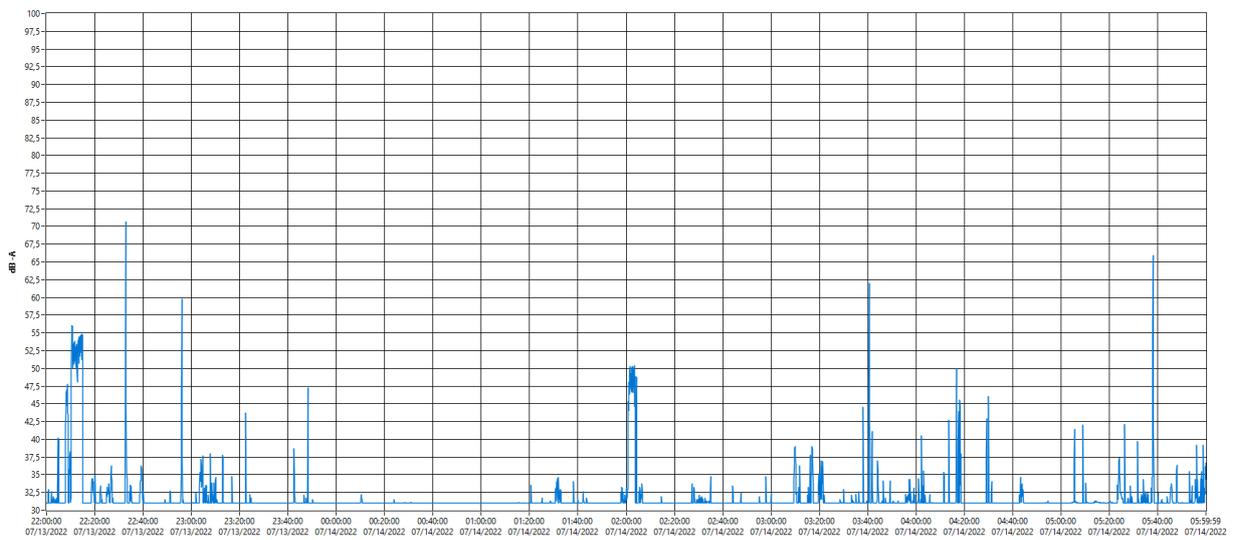
TR DIURNO

Inizio	13/07/2022 11:18:00										
Fine	13/07/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	38.2	31	66	39.4	32.9	31.2	31.2	



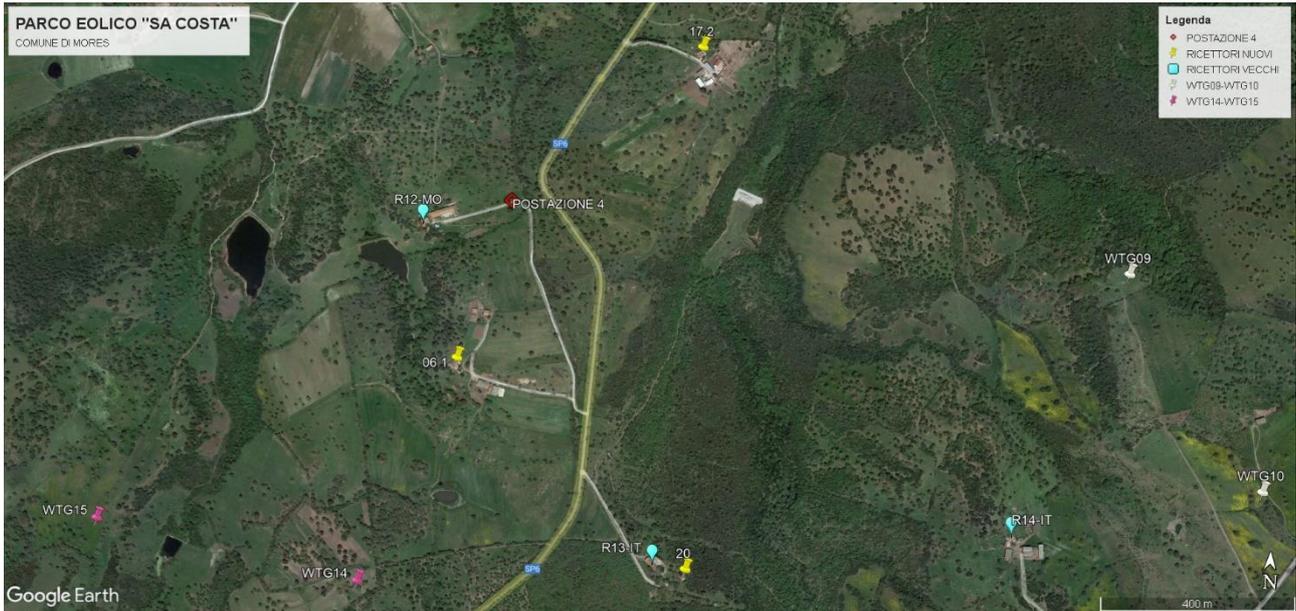
TR NOTTURNO

Inizio	13/07/2022 22:00:00										
Fine	14/07/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	39	31	71	32	31.2	31.2	31.2	



POSTAZIONE DI MISURA N. 4

Codifica punto misura	Ricettori più vicini	Comune di appartenenza	Aerogeneratore più vicino	Distanza Ricett.-Aerogen. [m]
<b>Postazione 4</b> (40°30'24.53"N 8°53'42.26"E)	R12-MO	Mores	WTG14	808
	R13-IT	Ittireddu	WTG11	572
	R14-IT	Ittireddu	WTG11-WTG03	350-440
	06.1	Mores	WTG14	523
	17.2	Ittireddu	WTG09	1045
	20	Ittireddu	WTG11	502

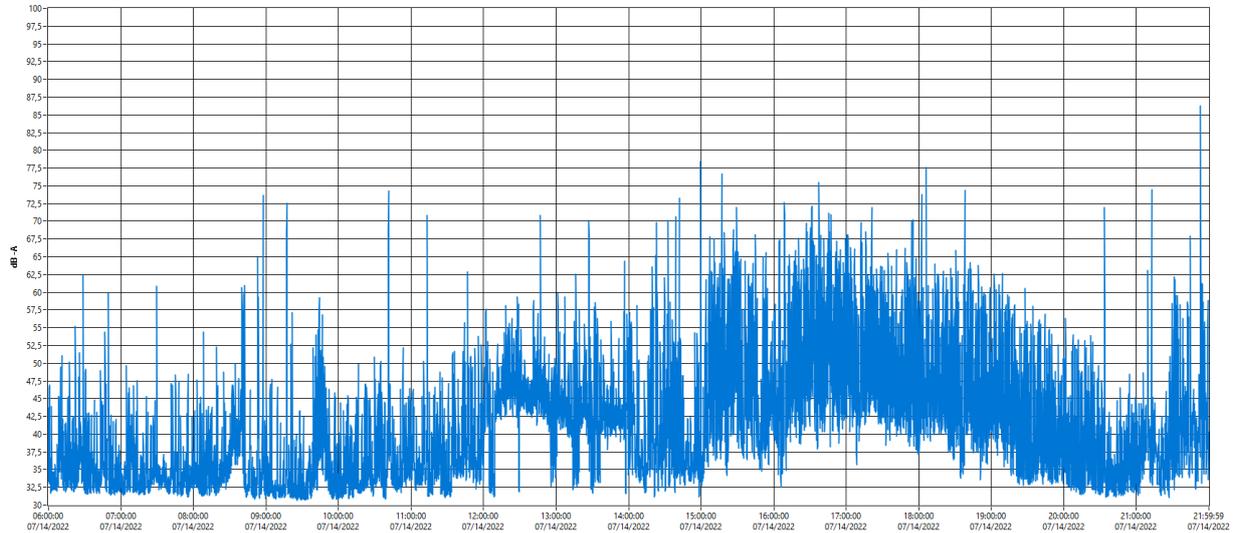


Vista satellitare da earth.google.com

## RILIEVI FONOMETRICI POSTAZIONE DI MISURA N. 4

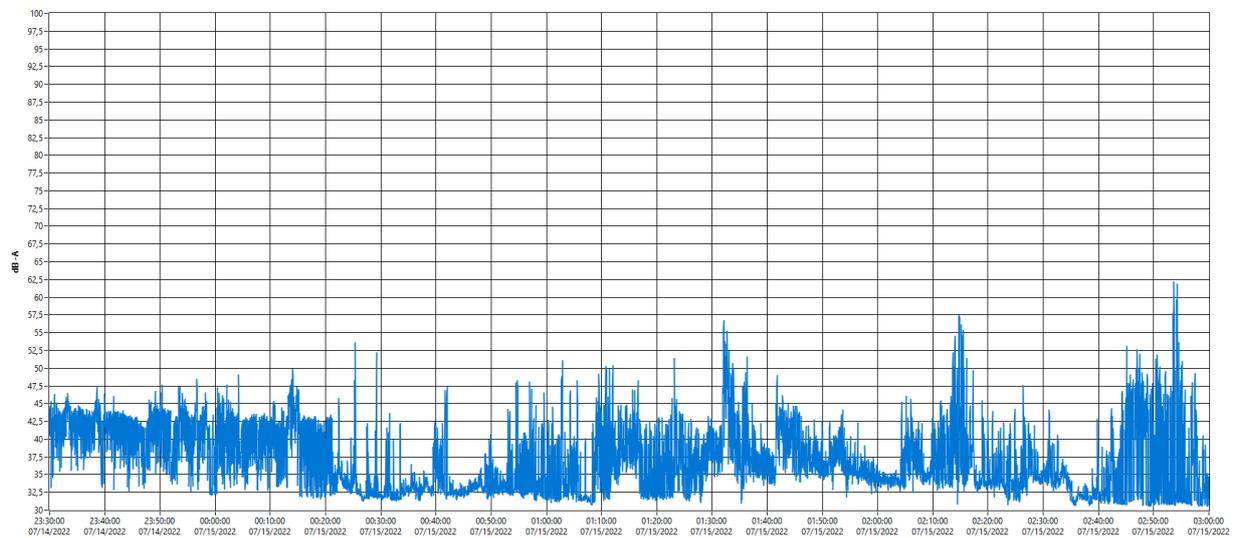
### TR DIURNO

Inizio	14/07/2022 06:00:00									
Fine	14/07/2022 21:59:59									
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
	Leq	A	dB	51.1	31	78	52.1	39.2	32.6	32



### TR NOTTURNO

Inizio	14/07/2022 23:30:00									
Fine	15/07/2022 03:00:00									
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
	Leq	A	dB	40,1	31	62	43	36,1	31,9	31,6



### Riepilogo rilievi strumentali

Giorno	V vento media (quota 2 m)		Postazione 1		Postazione 2		Postazione 03		Postazione 4	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
13/07/2022	3 m/s	1.3 m/s	-	-	-	-	38.2	39	-	-
14/07/2022	3 m/s	1.3 m/s	51.1	40.7	51	41.3	-	-	51.1	40.1

I valori di rumore residuo rilevati risentono della presenza delle sorgenti di rumore esistenti nell'area, in particolare la SP 6 per le postazioni di misura 1 e 4 nel TR diurno. Sulla postazione di misura 2 è presente il contributo di alcune attività agricole e di pascolo presenti nelle vicinanze.

Nell'area non si riscontra la presenza di siti industriali con attività continua nelle 24 ore, ma sono presenti strade sterrate soggette al passaggio di mezzi agricoli o di automobili di proprietà dei residenti o dei proprietari di poderi, non frequentati in periodo notturno.

I dati di ventosità sono riferiti alla ventosità media riscontrata nell'area dei rilievi durante la campagna di misura, alla quota di 2 metri dal suolo.

### 3.8 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.

### 3.9 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 20 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 al livello di potenza sonora massima,  $L_w$ , in funzione della velocità del vento riportata all'altezza del mozzo come riportato nel paragrafo 3.3.

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 pari a 10 m e l'altezza di calcolo è stata impostata pari a 2 m, corrispondenti all'altezza del microfono durante la campagna di misura.

#### 3.9.1 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:

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

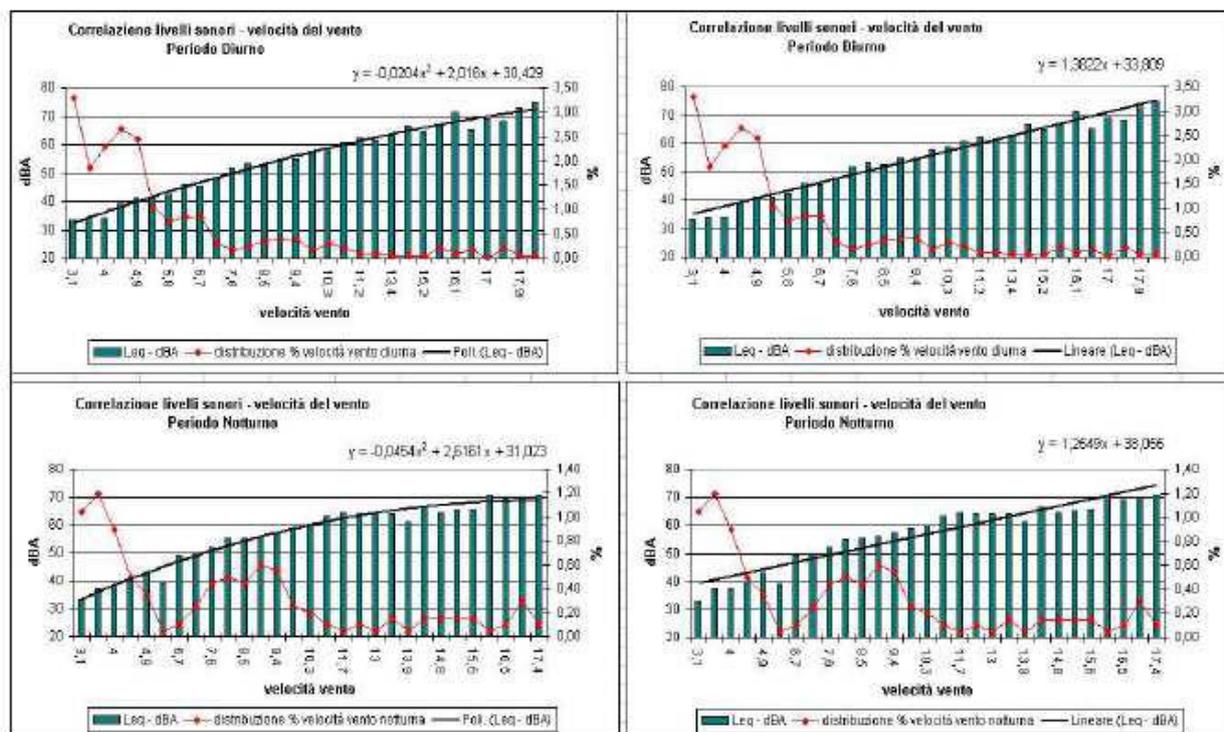
- $Z$ = quota di calcolo (2 m);
- $Z_{\text{rif}}$ = quota alla quale si ha il dato del vento (119 m);
- $U(\text{rif})$ = velocità del vento alla quota assegnata (10 m/s);
- $U(z)$ = velocità del vento alla quota ricercata;
- $\alpha$ = 0,15 (esponente del profilo di velocità);

Da tale equazione si ottiene la velocità del vento all'altezza dei rilievi fonometrici ( $h = 2$  metri). Tale velocità, risultata pari a circa 5,4 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.

Come si evince dalla tabella riepilogativa dei rilievi strumentali, la velocità del vento nel corso delle misure non ha superato i 3 m/s.

*Pertanto, per poter conoscere i livelli di rumore residuo con scenari di vento diversi, da poter mettere a confronto con i livelli di rumore ambientale – a parità di condizioni di vento - si è fatto ricorso a due studi che mettono in correlazione la velocità del vento e il livello di rumore generato.*

*- Il primo studio è quello 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". Gli autori hanno acquisito dati meteo e fonometrici in contemporanea, arrivando 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.*

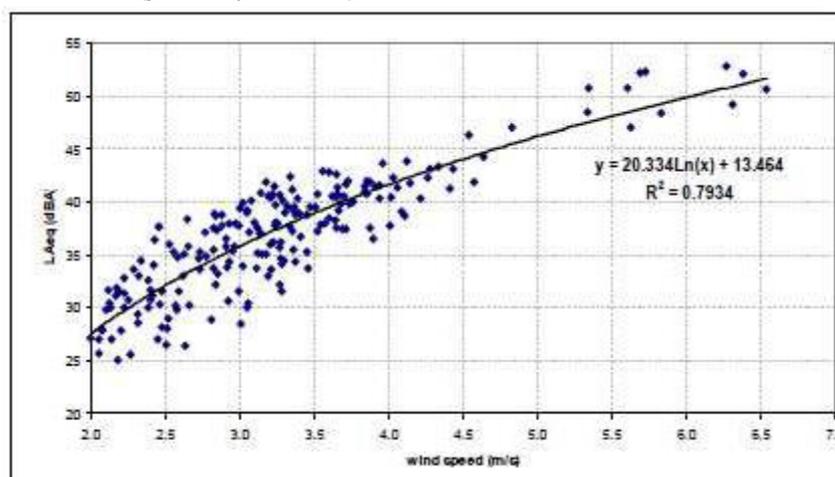


Dall'analisi dei dati di rilievo risulta particolarmente interessante la correlazione fra velocità del vento e livelli sonori, quando i valori della velocità del vento salgono oltre i 3 m/s (al di sotto di tale valore le perturbazioni ambientali falsano la significatività della misura).

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 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).



Alla luce dell'esito dello studio condotto da TECNICOOP e ISPRA, è stato determinato il livello di rumore residuo, in condizioni di ventosità variabili, riproponendo le stesse condizioni in cui sarà simulato il rumore emesso dalle turbine.

v vento [m/s] H 119 m	v vento [m/s] H 2 m	TECNICOOP (polinomiale) Diurno	TECNICOOP (polinomiale) Notturno	TECNICOOP (retta) Diurno	TECNICOOP (retta) Notturno	ISPRA
5,5	3,0	36,3	38,5	38,0	41,8	35,8
6	3,2	36,7	38,9	38,2	42,1	37,1
8	4,3	38,7	41,4	39,7	43,5	43,1
10	5,4	40,7	43,8	41,3	44,9	47,7

Nota alla tabella: livelli di rumore residuo stimati a quota 2 m

Tali valori scaturiti dalle curve sono stati messi a confronto con i dati ottenuti dalla campagna di misurazioni effettuata.

Per il **Tempo di riferimento diurno (06:00-22:00)**, per le postazioni di misura 1, 2 e 4, dal confronto dei valori misurati con quelli delle curve di letteratura sopra citate, si evidenzia che il principale contributo al rumore residuo deriva dalle sorgenti esistenti nell'area (prevalentemente il traffico sulla SP6, su altre strade locali e le attività delle aziende agricole e zootecniche). Il contributo del vento risulta essere trascurabile, come testimoniano differenze superiori ai 10 dB tra i valori misurati e quelli ricavati dalle curve.

Per la postazione 3 si ha invece corrispondenza tra i valori misurati e quelli ricavabili dalla retta dello studio TECNICOOP presa in considerazione, essendo il punto di misura lontano da fonti di rumore antropiche, quindi la rumorosità rilevata può essere prevalentemente associata al contributo del vento.

Di seguito si riportano i valori considerati e i ricettori a cui sono stati assegnati:

RUMORE RESIDUO DIURNO			
Postazione 1	Postazione 2	Postazione 3	Postazione 4
51,1 dB(A)	51 dB(A)	38,2 dB(A)	51,1 dB(A)

I valori misurati nelle postazioni di misura sono stati utilizzati per ricostruire il rumore residuo nell' area oggetto di studio.

Per il **Tempo di riferimento notturno (22:00-06:00)**, per tutte le postazioni di misura, il rumore residuo è stato calcolato in base alla curva TECNICOOP descritta dalla retta, in quanto i valori misurati, per le velocità del vento considerate a quota microfonica, sono compatibili con quelli ricavabili da tale curva. Quindi, per tali punti di misura, il valore di rumore residuo associato alla condizione di ventosità cui corrisponde la massima emissione degli aerogeneratori (5,4 m/s per h = 2 metri) è pari a 44,9 dB(A).

Per i ricettori più prossimi alle arterie stradali SP6 e SP113, ovvero R5-SN, R6-SN, R7-BO, R12-MO, R13-IT e R14-IT, il valore del rumore residuo risulta essere più elevato in quanto, oltre al contributo del vento, si ha anche il contributo del traffico veicolare. Al ricettore R14-IT è stato assegnato il valore misurato nella postazione 4 in quanto tale punto di misura risulta essere all'interno pertinenza del ricettore e quindi direttamente associabile ad esso.

Le strade provinciali SP6 e SP113 sono state modellizzate come sorgenti lineari assegnandogli valori di traffico veicolare compatibili con i loro reali flussi di traffico. In particolare, per il TR diurno, si è considerato un flusso medio di traffico pari a circa 50 veicoli/ora, mentre per il TR notturno si è optato per considerare un flusso medio di traffico pari al 10% del traffico diurno, quindi pari a circa 5 veicoli/ora.

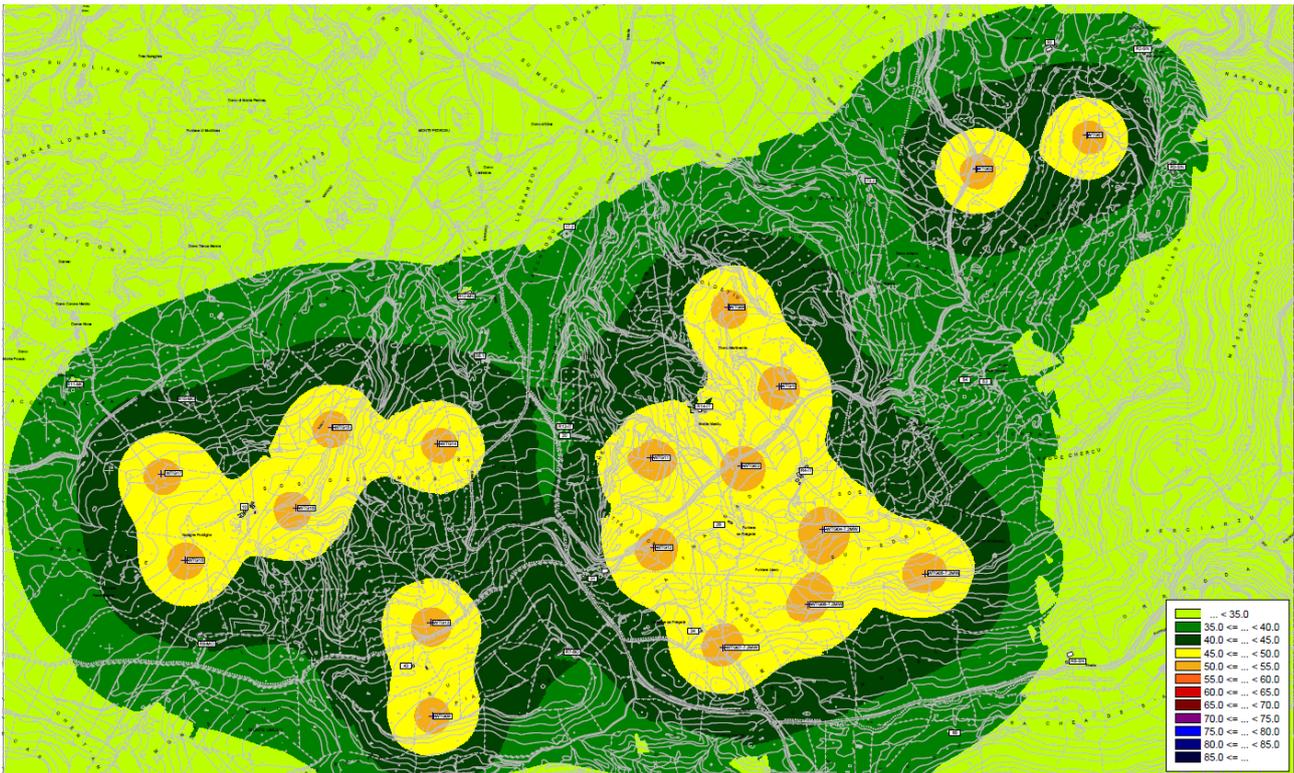
Si riporta di seguito la tabella riassuntiva dei valori di rumore residuo considerati:

CODICE RICETTORE	RESIDUO DIURNO [dB(A)]	RESIDUO NOTTURNO [dB(A)]
83	41,3	44,9
R2-SN	41,3	44,9
R3-SN	41,3	44,9
R4-IT	41,6	44,9
R5-SN	48,3	46,0
31	58,4	48,6
R7-BO	46,1	45,0
R8-MO	41,4	44,9
10	41,6	44,9
R10-MO	41,4	44,9
R11-MO	41,3	44,9
R12-MO	51,1	44,9

R13-IT	46,5	45,5
R14-IT	42,4	44,9
06.1	44,2	45,1
17.2	47,0	45,3
20	45,4	45,2
26	45,1	44,9
34	50,8	45,1
73.2	41,4	44,9
65	46,1	45,3
53-54	41,3	44,9
43	42,1	44,9

### 3.9.2 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:

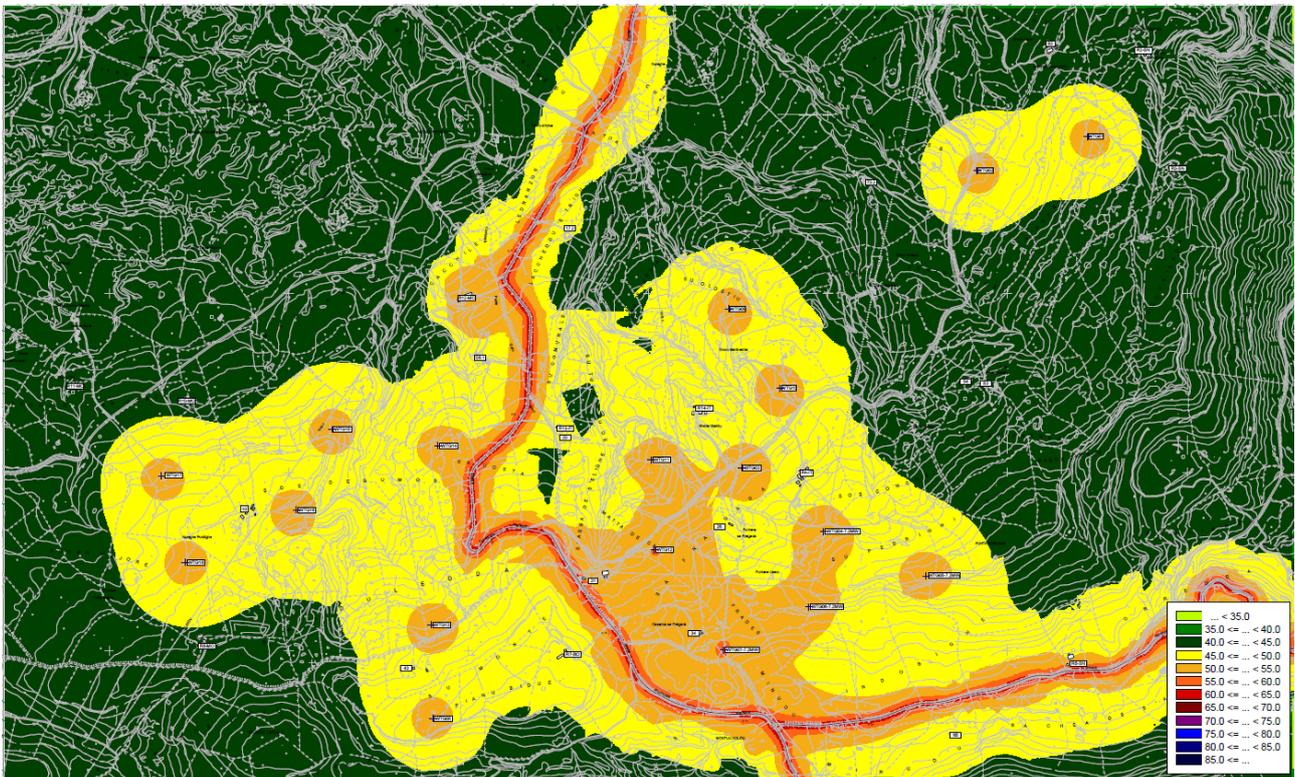
CODICE RICETTORE	EMISSIONE [dB(A)]		COMUNE	CLASSE ACUSTICA	VALORI LIMITI EMISSIONE [dB(A)]	
	DIURNO	NOTTURNO			DIURNO	NOTTURNO
83	37,5	37,5	Nughedu San Nicolò	III	55	45
R2-SN	37,4	37,4	Nughedu San Nicolò	III	55	45
R3-SN	38,7	38,7	Nughedu San Nicolò	III	55	45
R4-IT	44,8	44,8	Ittireddu	III	55	45
R5-SN	33,1	33,1	Nughedu San Nicolò	III	55	45
31	37,8	37,8	Nughedu San Nicolò	III	55	45
R7-BO	37,8	37,8	Bonorva	III	55	45
R8-MO	41,2	41,2	Mores	III	55	45
10	41,3	41,3	Mores	III	55	45
R10-MO	40,8	40,8	Mores	III	55	45
R11-MO	33,0	33,0	Mores	III	55	45
R12-MO	36,0	36,0	Mores	III	55	45
R13-IT	37,4	37,4	Ittireddu	III	55	45

R14-IT	42,2	42,2	Ittireddu	III	55	45
06.1	40,2	40,2	Mores	III	55	45
17.2	34,8	34,8	Ittireddu	III	55	45
20	39,2	39,2	Ittireddu	III	55	45
26	44,0	44,0	Ittireddu	III	55	45
34	48,7	48,5	Nughedu San Nicolò	III	55	45
73.2	37,7	37,7	Ittireddu	III	55	45
65	36,6	36,6	Bonorva	III	55	45
53-54	37,4	37,4	Nughedu San Nicolò	III	55	45
43	45,0	45,0	Bonorva	III	55	45

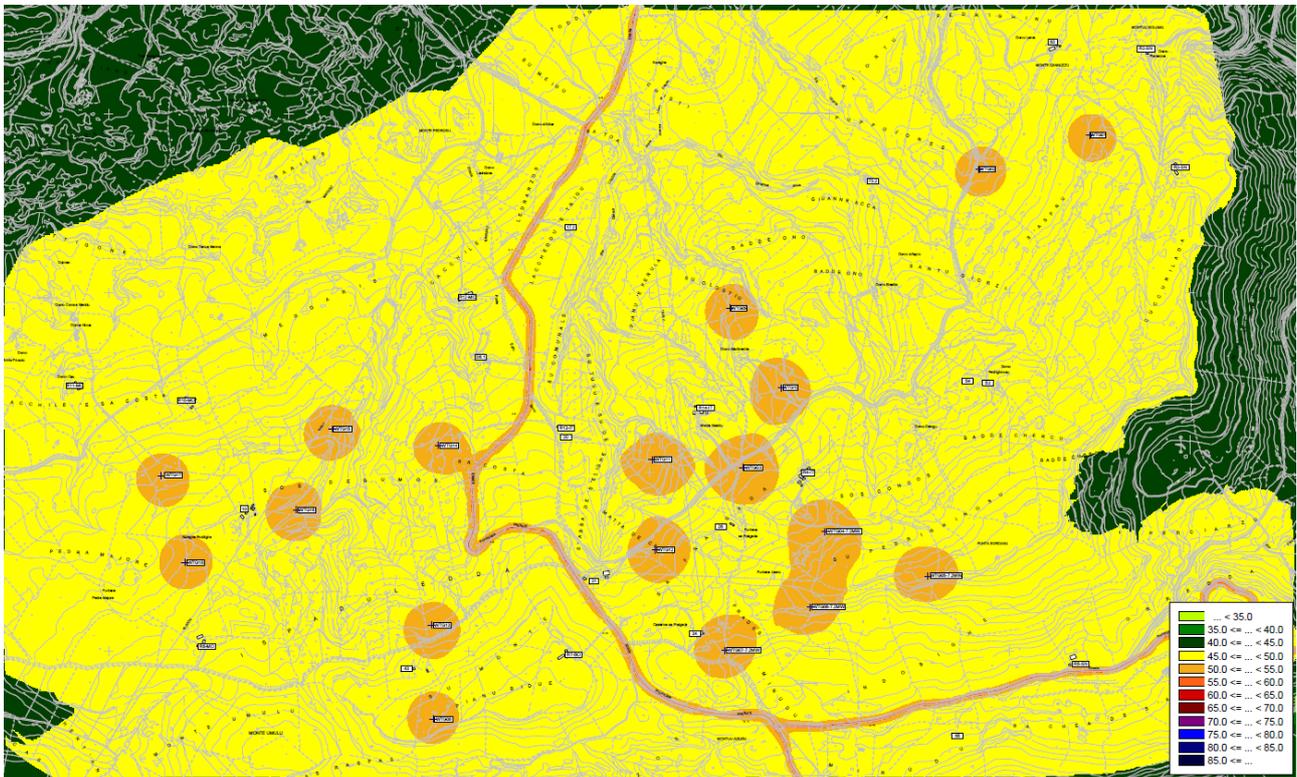
Dal confronto dei dati ottenuti dai calcoli si evince il generale rispetto dei limiti di emissione per i ricettori sia nel tempo di riferimento diurno che notturno. Fa eccezione il solo ricettore 34, per il quale risulta il superamento del limite di emissione nel TR notturno. In ogni caso si tratta di un edificio in stato di abbandono (è evidente, ad esempio, la copertura crollata in alcuni punti), quindi senz'altro non presidiato. Il ricettore 43 ha restituito un valore pari al valore limite nel TR notturno.

### 3.9.3 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

I risultati delle simulazioni restituiscono i seguenti valori di immissione sui ricettori:

CODICE RICETTORE	IMMISSIONE [dB(A)]		COMUNE	CLASSE ACUSTICA	VALORI LIMITI IMMISSIONE [dB(A)]	
	DIURNO	NOTTURNO			DIURNO	NOTTURNO
83	42,8	45,6	Nughedu San Nicolò	III	60	50
R2-SN	42,8	45,6	Nughedu San Nicolò	III	60	50
R3-SN	43,2	45,8	Nughedu San Nicolò	III	60	50
R4-IT	46,5	47,9	Ittireddu	III	60	50
R5-SN	48,4	46,2	Nughedu San Nicolò	III	60	50
31	58,5	48,9	Nughedu San Nicolò	III	60	50
R7-BO	46,7	45,7	Bonorva	III	60	50
R8-MO	44,3	46,4	Mores	III	60	50
10	46,0	47,6	Mores	III	60	50
R10-MO	43,8	46,2	Mores	III	60	50
R11-MO	41,7	45,0	Mores	III	60	50
R12-MO	51,2	45,5	Mores	III	60	50
R13-IT	47,0	46,2	Ittireddu	III	60	50
R14-IT	45,3	46,8	Ittireddu	III	60	50
06.1	45,7	46,3	Mores	III	60	50
17.2	47,3	45,7	Ittireddu	III	60	50
20	46,3	46,2	Ittireddu	III	60	50
26	47,6	47,5	Ittireddu	III	60	50
34	52,9	49,9	Nughedu San Nicolò	III	60	50
73.2	42,9	45,7	Ittireddu	III	60	50
65	46,6	45,8	Bonorva	III	60	50
53-54	42,8	45,6	Nughedu San Nicolò	III	60	50
43	46,8	48,0	Bonorva	III	60	50

Dal confronto dei dati ottenuti dai calcoli si evince il rispetto dei limiti di immissione per tutti i ricettori sia nel tempo di riferimento diurno che notturno. Per il ricettore 34 si nota che, nel TR notturno, il valore di immissione è molto prossimo

al valore limite. In ogni caso si tratta di un edificio in stato di abbandono (è evidente, ad esempio, la copertura crollata in alcuni punti), quindi senz'altro non presidiato.

### 3.9.4 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 TR diurno dev'essere  $LD \leq 5$  dB e nel TR notturno  $LD \leq 3$  dB.

I risultati della valutazione dei valori differenziali sono riassunti nella seguente tabella:

CODICE RICETTORE	DIURNO			NOTTURNO		
	Ambientale LA	Residuo LR	Diff. LD	Ambientale LA	Residuo LR	Diff. LD
83	42,8	41,3	1,5	45,6	44,9	0,7
R2-SN	42,8	41,3	1,5	45,6	44,9	0,7
R3-SN	43,2	41,3	1,9	45,8	44,9	0,9
R4-IT	46,5	41,6	4,9	47,9	44,9	3,0
R5-SN	48,4	48,3	0,1	46,2	46,0	0,2
31	58,5	58,4	0,0	48,9	48,6	0,3
R7-BO	46,7	46,1	0,6	45,7	45,0	0,8
R8-MO	44,3	41,4	2,9	46,4	44,9	1,5
10	46,0	41,6	4,4	47,6	44,9	2,7
R10-MO	43,8	41,4	3,2	46,2	44,9	1,3
R11-MO	41,7	41,3	0,3	45,0	44,9	0,1
R12-MO	51,2	51,1	0,1	45,5	44,9	0,5
R13-IT	47,0	46,5	0,5	46,2	45,5	0,7
R14-IT	45,3	42,4	2,9	46,8	44,9	1,9
06.1	45,7	44,2	1,5	46,3	45,1	1,2
17.2	47,3	47,0	0,3	45,7	45,3	0,4
20	46,3	45,4	1,0	46,2	45,2	1,0
26	47,6	45,1	2,5	47,5	44,9	2,6
34	52,9	50,8	2,1	49,9	45,1	4,8
73.2	42,9	41,4	1,5	45,7	44,9	0,8
65	46,6	46,1	0,5	45,8	45,3	0,6
53-54	42,8	41,3	1,5	45,6	44,9	0,7
43	46,8	42,1	4,7	48,0	44,9	3,0

I risultati indicano in generale il rispetto del limite differenziale di rumore in orario diurno e notturno. Il solo ricettore 34 non rispetta il limite differenziale nel TR notturno. In ogni caso si tratta di un edificio in stato di abbandono (è evidente, ad esempio, la copertura crollata in alcuni punti), quindi senz'altro non presidiato. Inoltre, alcuni ricettori (R4-IT e 43), restituiscono alcuni valori molto prossimi ai valori limite.

### 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'ATTIVITÀ E DELLE SORGENTI RUMOROSE**

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto eolico di potenza nominale pari a 124 MW costituito da 18 aerogeneratori di grande taglia del tipo VESTAS V162, di cui 14 da 6.2 MW e 4 da 7.2 MW: . 6 aerogeneratori nel territorio comunale di Mores, n. 6 aerogeneratori nel territorio comunale di Ittireddu, n. 5 aerogeneratori nel territorio comunale di Nughedu San Nicolò e n. 1 aerogeneratore nel territorio comunale di Bonorva.

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 è identificata la fase potenzialmente più gravosa 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, 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:

<b>Attività lavorativa</b>	<b>Mezzi impiegati</b>	<b>Livello potenza sonora Lw</b>
Esecuzione plinti di fondazione e loro rinterro, scavi e rinterri cavidotti, sistemazioni stradali, lavori edili sottostazione	N.1 escavatore	102,5 dB
	N.2 autocarro	108,5 dB
	N.1 camion gru	99,6 dB
	N.1 bobcat	112,9 dB

I livelli di potenza sonora sono stati ricavati dalla Banca dati INAIL per mezzi della stessa tipologia.

#### **ORARI DI ATTIVITÀ**

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

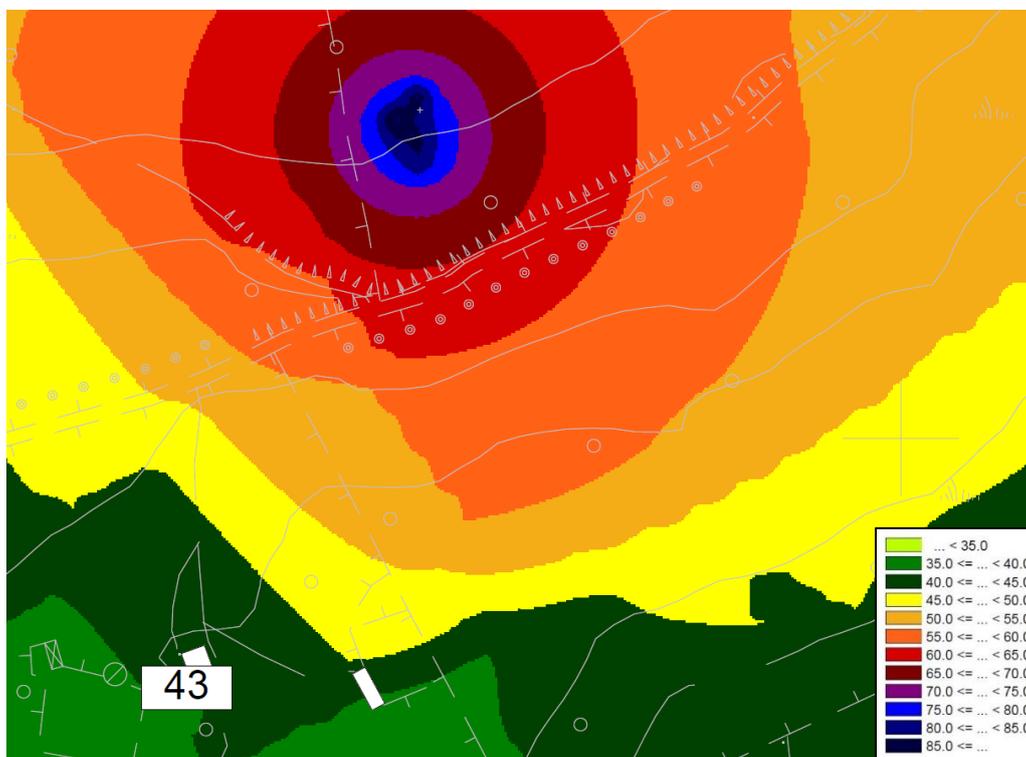
#### **Verifica del limite assoluto di immissione**

Per il calcolo si è considerato di valutare l'immissione sul ricettore 43 potenzialmente più esposto in quanto arealmente più vicino all'area di cantiere di realizzazione di uno degli aerogeneratori, nel caso specifico WTG13.

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.

Per il cantiere in esame la simulazione ha fornito i seguenti risultati:



Simulazione cantiere

Per la determinazione del valore di  $L_{Aeq}$  da confrontare con i limiti di legge per la verifica del limite assoluto di immissione, si è considerato il funzionamento delle sorgenti di rumore del cantiere per tutta la durata di una giornata lavorativa tipo, pari a 8 h, che si svolge interamente nel TR diurno.

I risultati della simulazione restituiscono il seguente valore sul ricettore 43, perso come il più esposto:

$$L_{Aeq, TR, 43} = 41,4 \text{ dB(A)}$$

Tali valori rispettano i limiti assoluti di immissione per il periodo di riferimento diurno per la classe acustica III assegnata, nel presente Studio, alle aree interessate dalla realizzazione del parco eolico, quindi 60 dB(A) come previsti dal DPCM 14/11/97.

### REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE

Il progetto proposto prevede la realizzazione di una sottostazione elettrica di trasformazione utente collocata nel territorio comunale di Bonorva.

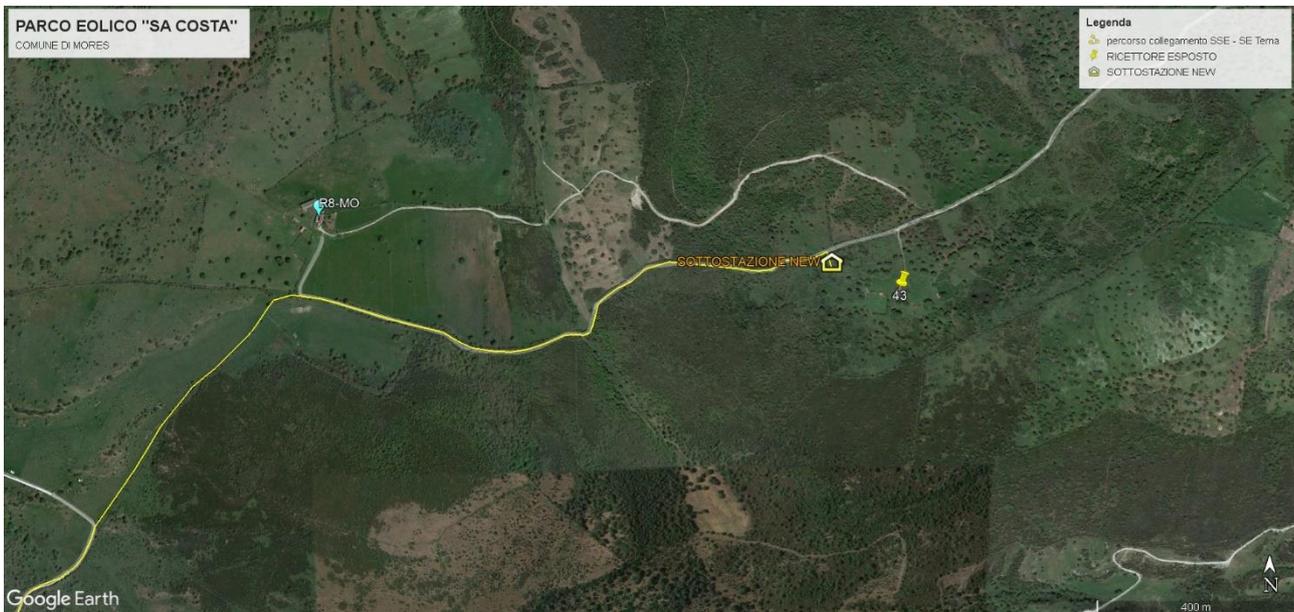
La stazione di trasformazione utente riceve l'energia proveniente dall'impianto eolico e la eleva alla tensione di 150kV. La stazione utente sarà costituita da due sezioni, in funzione dei livelli di tensione: la parte di media tensione, contenuta all'interno della cabina di stazione e dalla parte di alta tensione costituita dalle apparecchiature elettriche con isolamento in aria, ubicate nell'area esterna della stazione utente. La cabina di stazione sarà costituita dai locali contenenti i quadri di MT con gli scomparti di arrivo/partenza linee dall'impianto eolico, dagli scomparti per alimentare il trasformatore BT/MT dei servizi ausiliari di cabina, dagli scomparti misure e protezioni MT e dallo scomparto MT per il collegamento al trasformatore MT/AT, necessario per il collegamento RTN.

Si riporta per completezza la vista aerea che identifica l'area oggetto di intervento:



*Individuazione sito in esame e individuazione della SSEU*

Data la futura ubicazione della Sottostazione Utente si è individuato il potenziale ricettore più esposto all'attività di cantiere, individuato nel ricettore 43, ubicato a circa 150 metri di distanza dalla sottostazione, come indicato nella sottostante vista aerea di dettaglio:



*Individuazione ricettore*

L'Amministrazione del Comune di Bonorva, in cui ricade il ricettore, non ha ancora adottato il Piano di Classificazione Acustica (PCA).

In analogia con altri impianti eolici e installazioni della medesima tipologia, si è ipotizzato che la fase più rumorosa durante l'attività del cantiere di realizzazione della SSEU sarà rappresentata dall'attività di scavo.

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: pala gommata, ruspa cingolata, autocarro, escavatore, mini-pala cingolata e martello demolitore. Nella seguente tabella si riporta l'elenco dei mezzi ipotizzati per l'attività di scavo:

Attività lavorativa	Mezzi impiegati	Livello potenza sonora Lw
<b>Scavo</b>	N.1 Pala gommata	109 dB
	N.1 Ruspa cingolata	110 dB
	N.1 Autocarro 4 assi	106 dB
	N.1 Escavatore	102,5 dB
	N.2 Mini pala cingolata	98 dB
	N.2 Martello demolitore	98 dB

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

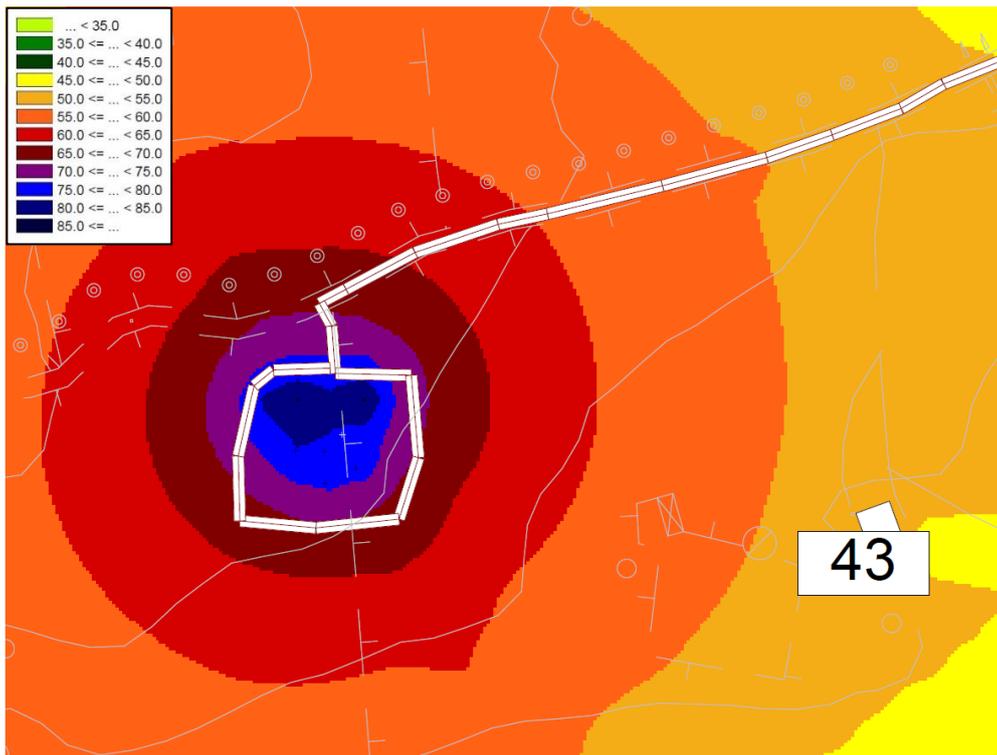
## ORARI DI ATTIVITÀ

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 cautelativamente in 8 ore/giorno.

## Verifica del limite assoluto di immissione

Mediante l'utilizzo del software **Cadna Versione 4.4.145, © DataKustik GmbH** si è verificato il rispetto del limite assoluto di immissione del 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. Le sorgenti sono state caratterizzate come sorgenti puntiformi e si è modellizzata la viabilità di cantiere ipotizzando un flusso veicolare pari a 10 veicoli pesanti al giorno con velocità di 30 km/h su fondo sconnesso.



Simulazione cantiere

Per la determinazione del valore di  $L_{Aeq}$  da confrontare con i limiti di legge per la verifica del limite assoluto di immissione, si è considerato il funzionamento delle sorgenti di rumore del cantiere per tutta la durata di una giornata lavorativa tipo, pari a 8 h, che si svolge interamente nel TR diurno.

I risultati della simulazione restituiscono il seguente valore sul ricettore 43, perso come il più esposto:

$$L_{Aeq, TR, 43} = 53,1 \text{ dB(A)}$$

Tale valore rispetta i limiti assoluti di immissione per il periodo di riferimento diurno per la classe acustica III assegnata, nel presente Studio, alle aree interessate dalla realizzazione del parco eolico, quindi 60 dB(A) come previsti dal DPCM 14/11/97.

## CONCLUSIONI

L'analisi dei risultati delle misure e dei calcoli di previsione effettuati, nelle condizioni considerate nella presente valutazione, indicano che l'opera in progetto, compresa la fase di realizzazione della stessa e della sottostazione elettrica di trasformazione utente, è in linea generale compatibile con la classe acustica dell'area di studio. Un solo ricettore, individuato con il n. 34, per effetto della sua ridotta distanza dal più vicino aerogeneratore ha restituito alcuni valori non conformi ai limiti. Tuttavia, come già in precedenza descritto, si tratta di un edificio in stato di abbandono (è evidente, ad esempio, la copertura crollata in alcuni punti), quindi senz'altro non presidiato.

## 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,

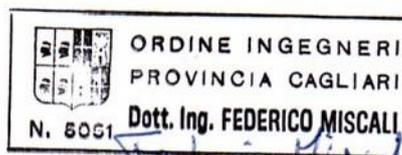
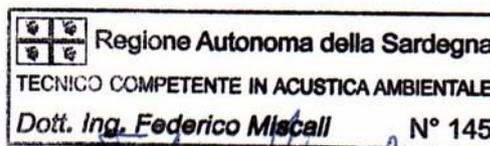
che i livelli sonori ipotizzati prodotti dall'attività del parco eolico oggetto della presente valutazione e le relative attività di cantiere per la realizzazione dell'opera saranno tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

Cagliari, febbraio 2024

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 € 5,10 euro  
Diritti segreteria 0,28 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

(cod. n. 981 - P. I. CA)

in CARBONIA (CA)

Cittadinanza: ITALIANA

Residenza: ASSEMINI

Via: CORSO ASIA n. 35

Stato civile: conjugato

Professione: INGEGNERE

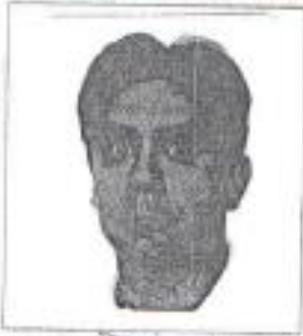
CONDOTTI E CONTRASSEGNI SALENTI

Statura: cm. 172

Capelli: Neri

Occhi: Neri

Segni particolari: NESSUNO



Firma del titolare: Federico Miscali

Assemini 23/10/2018

IL SINDACO

Impronta del sigillo  
Municipio di Assemini

