

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusr@legalmail.it	 	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
ELABORAZIONI I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Giua s.n.c. – Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it		PAGINA 1 di 74

REGIONE SARDEGNA
PROVINCIA DI ORISTANO

PARCO EOLICO “SERRA E MESU”
Comuni di Mogorella, Ruinas e Villa Sant’Antonio (OR)



OGGETTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO																														
PROGETTAZIONE I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA	<table border="0"> <tr> <td>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</td> <td>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</td> </tr> <tr> <td>Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile)</td> <td>Ing. Antonio Dedoni (acustica)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Marianna Barbarino</td> <td>Dott. Geol. Mauro Pompei (Geologia)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Enrica Batzella</td> <td>Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia)</td> </tr> <tr> <td>Pian.Terr. Andrea Cappai</td> <td>Dott. Nat. Alessio Musu (Flora)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Gianfranco Corda</td> <td>Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Paolo Desogus</td> <td>Dott. Emiliano Cruccas (Archeologia)</td> </tr> <tr> <td>Pian. Terr. Veronica Fais</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ing. Gianluca Melis</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dott. Fabio Murru</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ing. Fabrizio Murru</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ing. Andrea Onnis</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pian. Terr. Eleonora Re</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ing. Elisa Roych</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ing. Marco Utzeri</td> <td></td> </tr> </table>	GRUPPO DI PROGETTAZIONE	CONTRIBUTI SPECIALISTICI	Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile)	Ing. Antonio Dedoni (acustica)	Ing. Marianna Barbarino	Dott. Geol. Mauro Pompei (Geologia)	Ing. Enrica Batzella	Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia)	Pian.Terr. Andrea Cappai	Dott. Nat. Alessio Musu (Flora)	Ing. Gianfranco Corda	Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna)	Ing. Paolo Desogus	Dott. Emiliano Cruccas (Archeologia)	Pian. Terr. Veronica Fais		Ing. Gianluca Melis		Dott. Fabio Murru		Ing. Fabrizio Murru		Ing. Andrea Onnis		Pian. Terr. Eleonora Re		Ing. Elisa Roych		Ing. Marco Utzeri	
GRUPPO DI PROGETTAZIONE	CONTRIBUTI SPECIALISTICI																														
Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile)	Ing. Antonio Dedoni (acustica)																														
Ing. Marianna Barbarino	Dott. Geol. Mauro Pompei (Geologia)																														
Ing. Enrica Batzella	Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia)																														
Pian.Terr. Andrea Cappai	Dott. Nat. Alessio Musu (Flora)																														
Ing. Gianfranco Corda	Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna)																														
Ing. Paolo Desogus	Dott. Emiliano Cruccas (Archeologia)																														
Pian. Terr. Veronica Fais																															
Ing. Gianluca Melis																															
Dott. Fabio Murru																															
Ing. Fabrizio Murru																															
Ing. Andrea Onnis																															
Pian. Terr. Eleonora Re																															
Ing. Elisa Roych																															
Ing. Marco Utzeri																															

Cod. pratica 2023/0392 Nome File: WPD-MG-RA10 Studio previsionale di impatto acustico

0	Maggio 2024	Emissione per procedura di VIA	GF	GF	WPD
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEG.	CONTR.	APPR.

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesur@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 2 di 74	

INDICE

1	CRITERI GENERALI DI ANALISI E VALUTAZIONE	4
2	LEGISLAZIONE	5
3	DEFINIZIONI	7
4	TIPOLOGIA DELL'OPERA E SUA UBICAZIONE.....	8
4.1	Tipologia dell'opera	8
4.2	Ubicazione dell'intervento e area di influenza	8
5	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI	15
6	SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA	16
6.1	Aspetti generali	16
6.2	Caratteristiche di rumorosità	18
7	ORARI DI ATTIVITÀ	21
8	RICETTORI NELL'AREA DI STUDIO.....	22
9	CLASSE ACUSTICA DELL'AREA	26
9.1	Legislazione nazionale	26
9.2	Classificazione acustica comunale	30
10	PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO	31
11	CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'OPERA NEI CONFRONTI DEI RICETTORI E DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE.....	32
11.1	Premessa.....	32
11.2	Ricostruzione del campo sonoro con il modello Windpro-DECIBEL basato sulla UNI ISO 9613-2:2006	32
11.2.1	Orografia.....	33
11.2.2	Effetto suolo.....	33
11.3	Il modello Nord2000	33
11.4	Clima acustico esistente	36
11.5	Risultati.....	40
11.5.1	Verifica previsionale del limite assoluto di emissione	40
11.5.2	Verifica previsionale del rispetto del limite assoluto di immissione sonora.....	44
11.5.3	Verifica previsionale circa il rispetto del limite differenziale di immissione	46
12	INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI ATTRIBUIBILE AD UN EVENTUALE AUMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO DALL'INTERVENTO.....	49
13	INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI SONORE.....	50
14	IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI REALIZZAZIONE	51
14.1	Modellazione del campo sonoro in fase di cantiere	51

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesur1@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 3 di 74	

14.1.1	Assunzioni alla base dei calcoli modellistici.....	51
14.1.2	Orografia.....	53
14.1.3	Effetto suolo.....	53
14.1.4	Caratteristiche delle sorgenti sonore.....	54
14.2	Scelte delle macchine.....	56
14.3	Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.....	56
14.4	Modalità operazionali e predisposizione del cantiere.....	56
15	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	57
16	APPENDICE 1 – RISULTANZE DEI RILIEVI FONOMETRICI.....	59

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesur@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 4 di 74	

1 CRITERI GENERALI DI ANALISI E VALUTAZIONE

Il presente documento è stato redatto ai fini dell'espletamento della procedura di VIA concernente la realizzazione del parco eolico denominato "Serra e Mesu", proposto dalla WPD Italia S.r.l, attraverso la controllata WPD Serra e mesu S.r.l. (di seguito per brevità WPD), nel territorio comunale di Mogorella, Ruinas e Villa Sant'Antonio (Provincia di Oristano – Regione Sardegna).

Il progetto prevede l'installazione di n. 7 turbine di grande taglia, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza pari a 166 m e aventi diametro del rotore pari a 172 m (altezza massima al tip 252 m), nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione della centrale.

Il preventivo di connessione con codice pratica Terna n. 202200324 prevede che la centrale eolica, avente potenza nominale complessiva pari a 50,4 MW, venga collegata in antenna a 220 kV su un nuovo stallo a 220 kV della Stazione Elettrica RTN di smistamento a 220 kV denominata "Mogorella".

A tale scopo, la progettazione delle opere finalizzate alla connessione dell'impianto alla RTN ha previsto la realizzazione di una Sottostazione Elettrica di trasformazione 30/220 kV, unicamente di proprietà della stessa WPD, da realizzarsi in località *Terramandas* (comune di Mogorella) nei pressi della citata SE di Terna.

Lo studio, concernente la valutazione previsionale di impatto acustico dell'impianto, è stato redatto secondo le indicazioni di cui alla parte IV della D.G.R n. 62/9 del 14.11.2008 della regione Autonoma della Sardegna (Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale). Il documento è stato predisposto dalla I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. sotto il coordinamento dell'ing. Giuseppe Frongia e la responsabilità dell'ing. Antonio Dedoni, in possesso della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale (art. 2, commi 6 e 7, L. 447/95) ed iscritto all'elenco regionale della Regione Autonoma della Sardegna con il numero 221.

Nell'ambito della valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'impianto eolico, il campo sonoro determinato dal funzionamento degli aerogeneratori è stato stimato mediante un modello di simulazione basato sugli algoritmi contenuti nella norma ISO 9613-2 e quindi utilizzabile per le valutazioni di impatto acustico che richiedono il calcolo della propagazione del rumore in ambiente esterno.

Ai fini della stima dei livelli sonori in corrispondenza dei ricettori individuati nell'area di influenza dell'impianto eolico, l'analisi previsionale è stata integrata dalle risultanze del modello di propagazione Nord 2000, avuto riguardo delle indicazioni sulla scelta dei modelli di propagazione contenute nelle Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici pubblicate dall'ISPRA nel 2013.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it	 think energy	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 5 di 74	

2 LEGISLAZIONE

D.M. 28 novembre 1987 “Metodiche di misura del rumore e livelli massimi per compressori, gru a torre, gruppi elettrogeni e martelli demolitori”

D.P.C.M. 1 marzo 1991 “Primi limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi in attesa dell’emanazione della legge quadro sull’ inquinamento acustico”

D.Lgs. n. 135/1992 “Attuazione delle direttive 86/662 e 89/514 in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici”

Legge n. 447/1995 “Legge quadro sull’ inquinamento acustico”

D.M. 11 dicembre 1996 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”

D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”

D.P.C.M. 5 dicembre 1997 “Requisiti acustici passivi degli edifici”

D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione”

Decreto 1 giugno 2022 Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico. (22A03580)

Circolare 6 settembre 2004 Ministero dell’ Ambiente e tutela del territorio Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.

Deliberazione Regione Sardegna N.30/9 del 8.7.2005 “Criteri e linee guida sull’ inquinamento acustico”

Deliberazione Regione Sardegna N.62/9 del 14.11.2008 e ss.mm.ii. “Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale” e disposizioni in materia di acustica ambientale

Deliberazione Regione Sardegna N.50/4 del 16.10.2015 “Disposizioni in materia di requisiti acustici passivi degli edifici”

UNI/TS 11143-1:2005 “Acustica - Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità”

UNI/TS 11143-7:2013 “Acustica - Metodo per la stima dell’ impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 7: Rumore degli aerogeneratori”

CEI 29-4 (IEC 22 5) Filtri di banda di ottava, di mezza ottava e di terzi di ottava per analisi acustiche

CEI EN 60651 (IEC 60651) Misuratori di livello sonoro (fonometri)

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 6 di 74	

CEI EN 60804 (IEC 60804) Fonometri integratori mediatori

CEI EN 60942 (IEC 60942) Elettroacustica. Calibratori acustici

CEI EN 61094-1 (IEC 61094-1) Microfoni di misura - Parte 1: specifiche per microfoni campione di laboratorio

CEI EN 61094-2 (IEC 61094-2) Microfoni di misura - Parte 2: metodo primario per la taratura in pressione di microfoni campione di laboratorio con la tecnica di reciprocità

CEI EN 61094-3 (IEC 61094-3) Microfoni di misura - Parte 3: metodo primario per la taratura in campo libero dei microfoni campione di laboratorio con la tecnica della reciprocità

CEI EN 61094-4 (IEC 61094-4) Microfoni di misura - Parte 4: specifiche dei microfoni campione di lavoro

CEI EN 61260 (IEC 1260) Elettroacustica - Filtri di banda di ottava e di frazione di ottava

UNI ISO 226 Acustica. Curve isolivello di sensazione sonora per i toni puri

UNI ISO 9613-1:2006 Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all' aperto

ISPRA 2013 "Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell' impatto acustico degli impianti eolici.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 7 di 74	

3 DEFINIZIONI

Pe le finalità del presente documento sono valide tutte le definizioni di cui alla L. n. 447/95, al D.P.C.M. 14.11.97 e al D.M. 16.03.98.

Avuto riguardo della specificità dell'opera proposta e delle modalità di esecuzione delle attività misura del clima acustico "ante operam", si ripropongono di seguito alcune definizioni mutuata dalla Norma UNI/TS 11143-7 del febbraio 2013.

- **area di influenza:** Porzione o porzioni di territorio in cui la realizzazione di una nuova opera, o di modifiche a un'opera esistente, potrebbe determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione "ante-operam". [UNI 11143-1:2005, punto 3.1]¹.
- **clima acustico:** Andamento spaziale e temporale del rumore presente in un determinato sito. [UNI 11143-1:2005, punto 3.2].
- **condizione di sottovento/sopravento:** Posizione di un ricettore rispetto alla sorgente sonora quando il vento spira dalla sorgente verso il ricevitore/dal ricevitore verso la sorgente, entro un angolo di $\pm 45^\circ$ rispetto alla congiungente ricevitore - sorgente (vertice dell'angolo sulla sorgente). Al di fuori delle situazioni indicate, il vento si indica come "laterale".
- **impatto acustico:** Variazione del clima acustico indotta dalle nuove sorgenti sonore. [UNI 11143-1:2005, punto 3.3].
- **livelli sorgente; L_s :** Livelli di pressione sonora equivalenti ponderati A dovuti alla sorgente specifica di rumore che si manifesta in un determinato luogo e durante un determinato tempo, valutati all'interno di ciascun gruppo omogeneo, in funzione della i-esima classe di velocità del vento.
- **livello percentile N-esimo; L_{AN} :** Livello di pressione sonora ponderato A che è superato per l'N% del tempo di misura^{2 3}.
- **ricettore:** Qualsiasi edificio adibito ad "ambiente abitativo"⁴, comprese le relative aree esterne di pertinenza.

¹ Nel caso dei parchi eolici, l'area di influenza è individuata dal tecnico sulla base dei seguenti elementi: classificazione acustica della zona, morfologia del territorio, presenza di ricettori, eventuali regolamentazioni regionali o nazionali, presenza di altre sorgenti. La UNI 11143-1:2005 suggerisce comunque di considerare un'area il cui perimetro dista dai singoli aerogeneratori almeno 500 m.

² La definizione fa riferimento alla distribuzione statistica retro-cumulata

³ L_{A90} , rappresenta il livello di pressione sonora ponderato A superato per il 90% del tempo di misura

⁴ Per la definizione di "ambiente abitativo", si rimanda al punto 1 b) dell'articolo 2 della Legge 26 ottobre 1995, N° 447 "Legge quadro

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 8 di 74	

4 TIPOLOGIA DELL'OPERA E SUA UBICAZIONE

4.1 Tipologia dell'opera

L'aerogeneratore scelto ai fini della simulazione previsionale di impatto acustico, di caratteristiche similari all'aerogeneratore di progetto, è il modello V172-7.2 MW 50/60 Hz della Vestas con altezza all'hub pari a 166m, diametro del rotore pari a 172m e altezza la *tip* pari a 252m. Ai fini delle valutazioni di impatto acustico si assume pertanto che il parco eolico funzioni, nello scenario *worst case*, sviluppando una potenza elettrica massima in immissione di 50,4 MW con funzionamento dei 7 aerogeneratori alla potenza di 7,2 MW.

Ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, la scelta definitiva potrà ricadere su un modello simile con migliori prestazioni di esercizio, qualora disponibile sul mercato prima del conseguimento dell'Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003.

Si rimanda al Progetto definitivo ed agli altri elaborati dello Studio di impatto ambientale per informazioni impiantistiche di maggior dettaglio; saranno qui sottolineati i dati rilevanti ai fini della valutazione dell'impatto acustico.

4.2 Ubicazione dell'intervento e area di influenza

Il proposto parco eolico è ubicato nella Provincia di Oristano, all'interno della regione storica dell'*Alta Marmilla*. In particolare, i 7 aerogeneratori previsti sono localizzati nella porzione settentrionale del territorio comunale di Mogorella (WTG01, WTG02, WTG03, WTG04, WTG05 e WTG06) e in quella meridionale del territorio comunale di Ruinas (WTG07). Una piccola parte della piazzola di cantiere della postazione eolica WTG07 ricade all'interno della porzione nord-occidentale del territorio comunale di Villa Sant'Antonio.

Cartograficamente l'area del parco eolico, e delle relative opere di connessione, è individuabile nella Carta Topografica dell'IGMI in scala 1:25000 al Foglio 529, Sez. II – Usellus.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 9 di 74

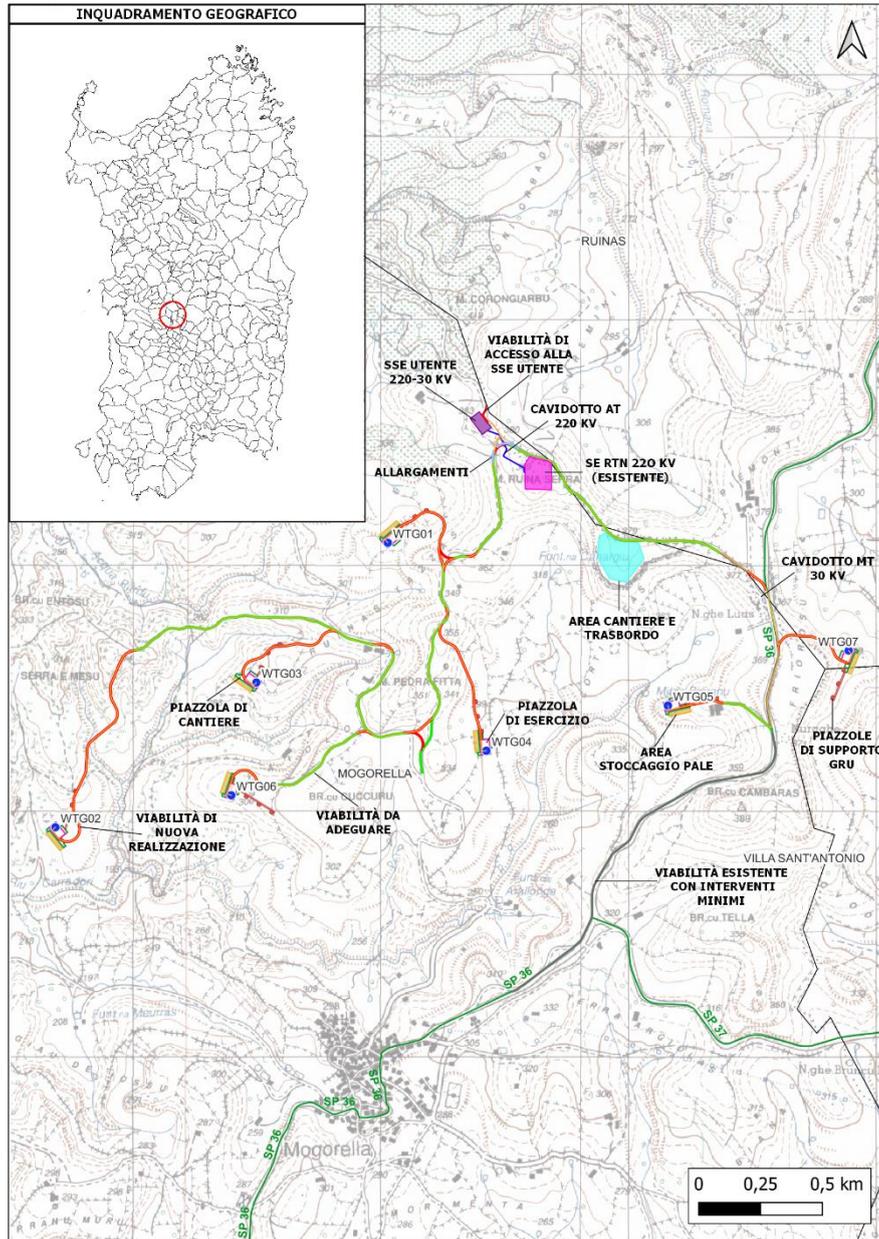


Figura 4.1 - Inquadramento geografico del parco eolico su IGMI 1:25000

Nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 alla sezione 529110 – Mogorella.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpdserraemesur1@legalmail.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 10 di 74

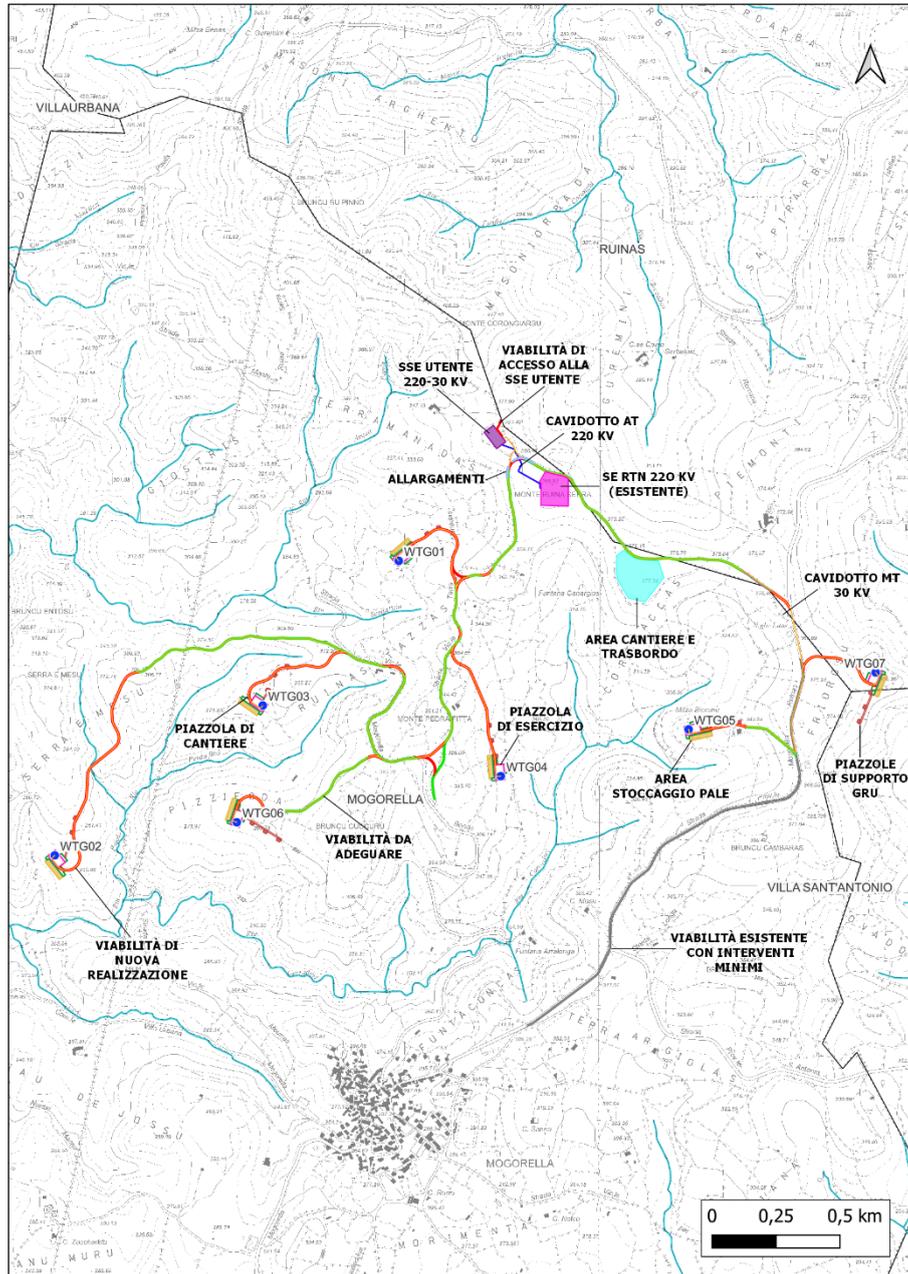


Figura 4.2 - Inquadramento geografico del parco eolico su CTR 1:10000

L'inquadramento delle postazioni eoliche nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in Tabella 4.2.

Per quanto riguarda le opere di connessione, gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto interrato MT a 30 kV che si sviluppa tra i territori di Mogorella e Ruinas. L'impianto sarà collegato con la Stazione Elettrica Utente 220-30 kV sita in località *Terramandas* e, tramite cavidotto interrato AT a 220 kV, con l'esistente Stazione Elettrica di smistamento della RTN a 220 kV di "Mogorella" in località *Monte Ruina Serra*, entrambe all'interno della porzione

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusri@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 11 di 74	

setentrionale del territorio comunale di Mogorella.

In relazione alle condizioni di accessibilità degli aerogeneratori possono individuarsi i seguenti raggruppamenti principali:

- il primo è costituito dagli aerogeneratori WTG05 e WTG07, localizzati nella porzione orientale dell'impianto rispettivamente nei territori comunali di Mogorella e Ruinas, raggiungibili attraverso due diramazioni stradali innestate sulla SP 36 (in parte già attualmente idonea al transito dei convogli speciali di trasporto) nei pressi della località *Terra de Argiolas*;
- il secondo è composto dagli aerogeneratori WTG01 e WTG04, localizzati nella porzione centrale dell'impianto nel territorio di Mogorella, disposti secondo un allineamento nord-ovest/sud-est, accessibili attraverso la realizzazione di due nuovi tratti di viabilità innestati sull'asse viario della strada rurale denominata "Via Grighine", collegata alla SP 36 nei pressi della località *Corti Accas*;
- il terzo, e ultimo, è composto dagli aerogeneratori WTG02, WTG03 e WTG06, localizzati nella porzione occidentale dell'impianto e all'interno del territorio comunale di Mogorella, raggiungibili attraverso tratti di viabilità da adeguare e di nuova realizzazione innestati sulla strada rurale bitumata esistente nei pressi della località *Ruinas Tazzas*.

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito è localizzato prevalentemente a nord e ad ovest della Strada Provinciale 36, ad eccezione della postazione WTG07 localizzata ad est dell'asse citato.

Il parco eolico sarà raggiungibile attraverso la SP 36 a partire dal tratto situato immediatamente ad ovest del centro urbano di Mogorella nei pressi della località *Cungiau de Jossu*. Da tale asse viario principale si diparte una sistema di viabilità locale secondaria e alcuni tratti di viabilità di nuova realizzazione che permettono di raggiungere le postazioni eoliche in progetto.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 12 di 74

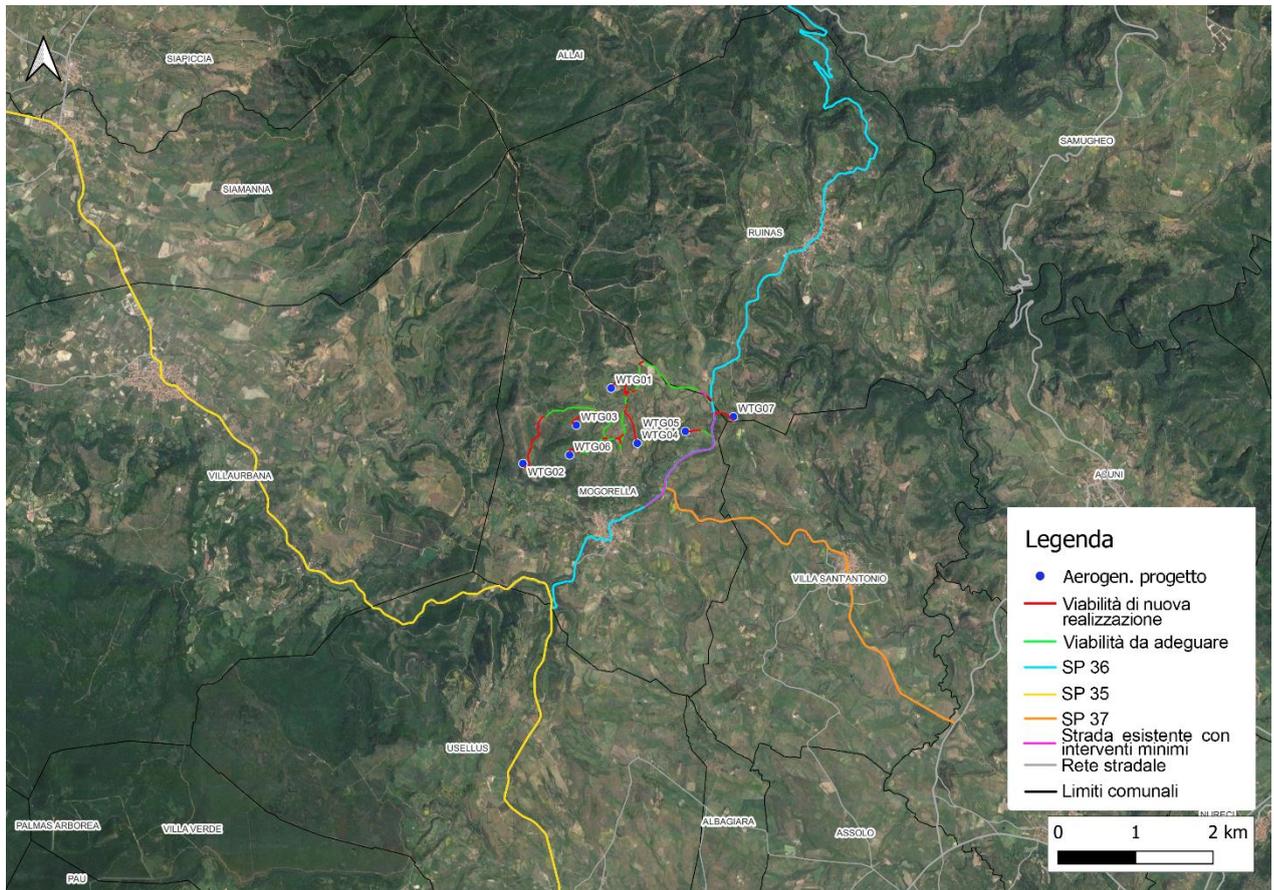


Figura 4.3 - Sistema della viabilità di accesso all'impianto e assi viari principali

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (WPD-MG-RA5-7), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 4.1.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU" COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 13 di 74

Tabella 4.1 - Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza minima dal sito (km)
Mogorella	S	0,9
Ruinassas	N-E	2,4
Villa Sant'Antonio	S-E	2,5
Villaurbana	O	5,0
Allai	N	7,8
Samugheo	N-E	7,8
Siamanna	N-O	8,4

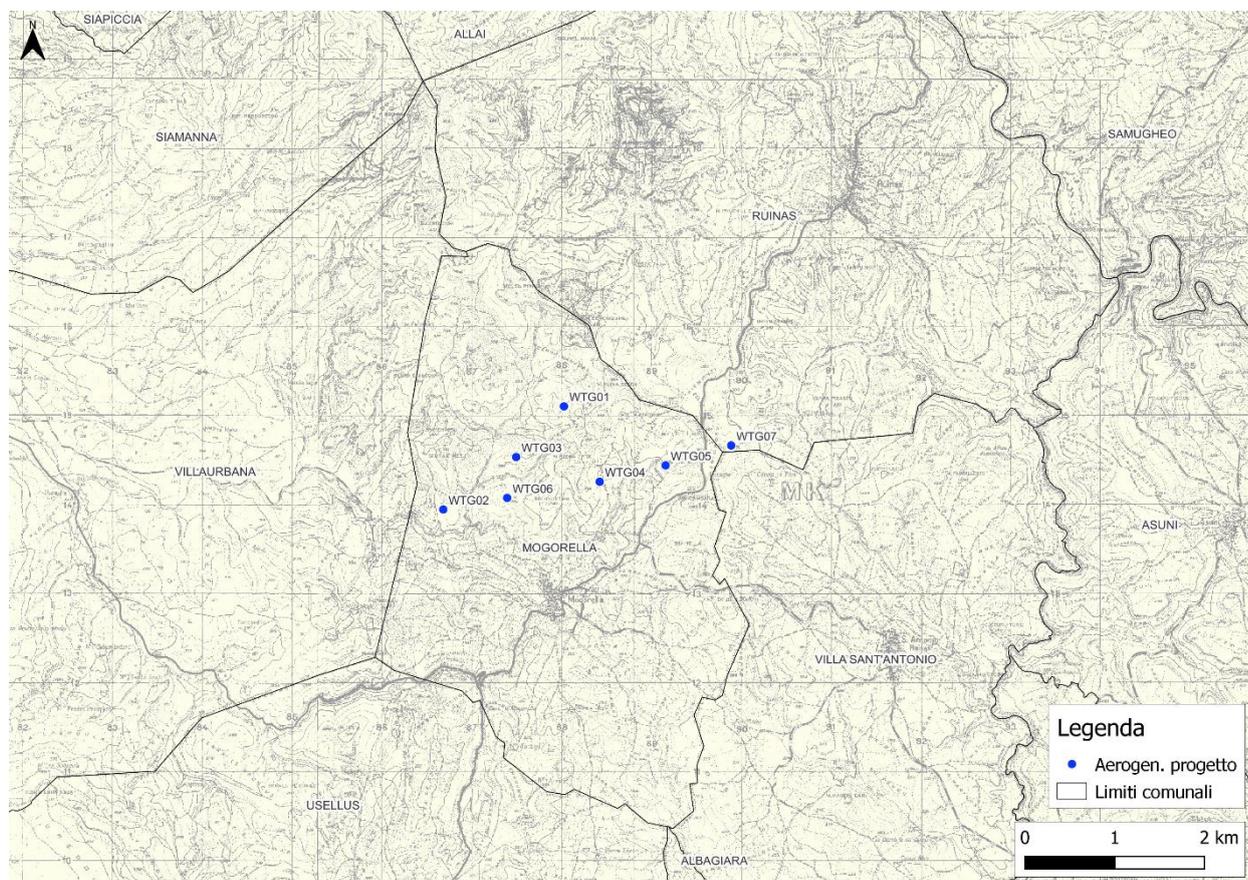


Figura 4.4 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato negli Elaborati WPD-MG-TC4a ÷ WPD-MG-TC4c, mentre l'inquadramento catastale del tracciato cavidotti è riportato

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 14 di 74

negli Elaborati WPD-MG-TE2a ÷ WPD-MG-TE2c.

Tabella 4.2 – Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale

ID Aerogeneratore	Località
WTG01	<i>Ruinas Tazzas</i>
WTG02	<i>Serra e Mesu</i>
WTG03	<i>Ruinas Tazzas</i>
WTG04	<i>Monte Pedra Fitta</i>
WTG05	<i>Corti Accas</i>
WTG06	<i>Pizziedda</i>
WTG07	<i>Friorosu</i>

Le coordinate degli aerogeneratori espresse nel sistema Gauss Boaga – Roma 40 sono le seguenti.

Tabella 4.3 - Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40

Aerogeneratore	X	Y
WTG01	1 487 977	4 414 918
WTG02	1 486 632	4 413 759
WTG03	1 487 445	4 414 349
WTG04	1 488 376	4 414 071
WTG05	1 489 110	4 414 255
WTG06	1 487 344	4 413 889
WTG07	1 489 841	4 414 479

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 15 di 74	

5 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI

Poiché l'impianto oggetto del presente studio non è confinato all'interno di un edificio o di un capannone, e non essendo presente alcuna significativa sorgente di rumore all'interno dei modesti fabbricati funzionali all'operatività dell'impianto (interni alla SSE Utente), si ritiene tale punto non applicabile.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusri@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 16 di 74

6 SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA

6.1 Aspetti generali

Da un'attenta analisi delle caratteristiche anemologiche del sito, della viabilità per il trasporto nonché delle tipologie di generatori eolici presenti sul mercato è emerso che l'area ben si presta ad ospitare aerogeneratori della taglia dimensionale prescelta (D 172 m, HH 166m, P 7,2 MW).

Ad oggi il mercato delle turbine eoliche è caratterizzato da un discreto numero di costruttori che realizzano aerogeneratori della taglia sopra indicata e questo porta ad un livello di concorrenza sullo stato d'avanzamento della tecnologia e sulle garanzie di funzionamento degli stessi.

Pertanto, il costruttore e il modello esatto di aerogeneratore da installare nel parco eolico verranno individuati in fase di acquisto della macchina in seguito ad una gara tra i diversi produttori di aerogeneratori presenti in quel momento sul mercato sulla base dei seguenti aspetti:

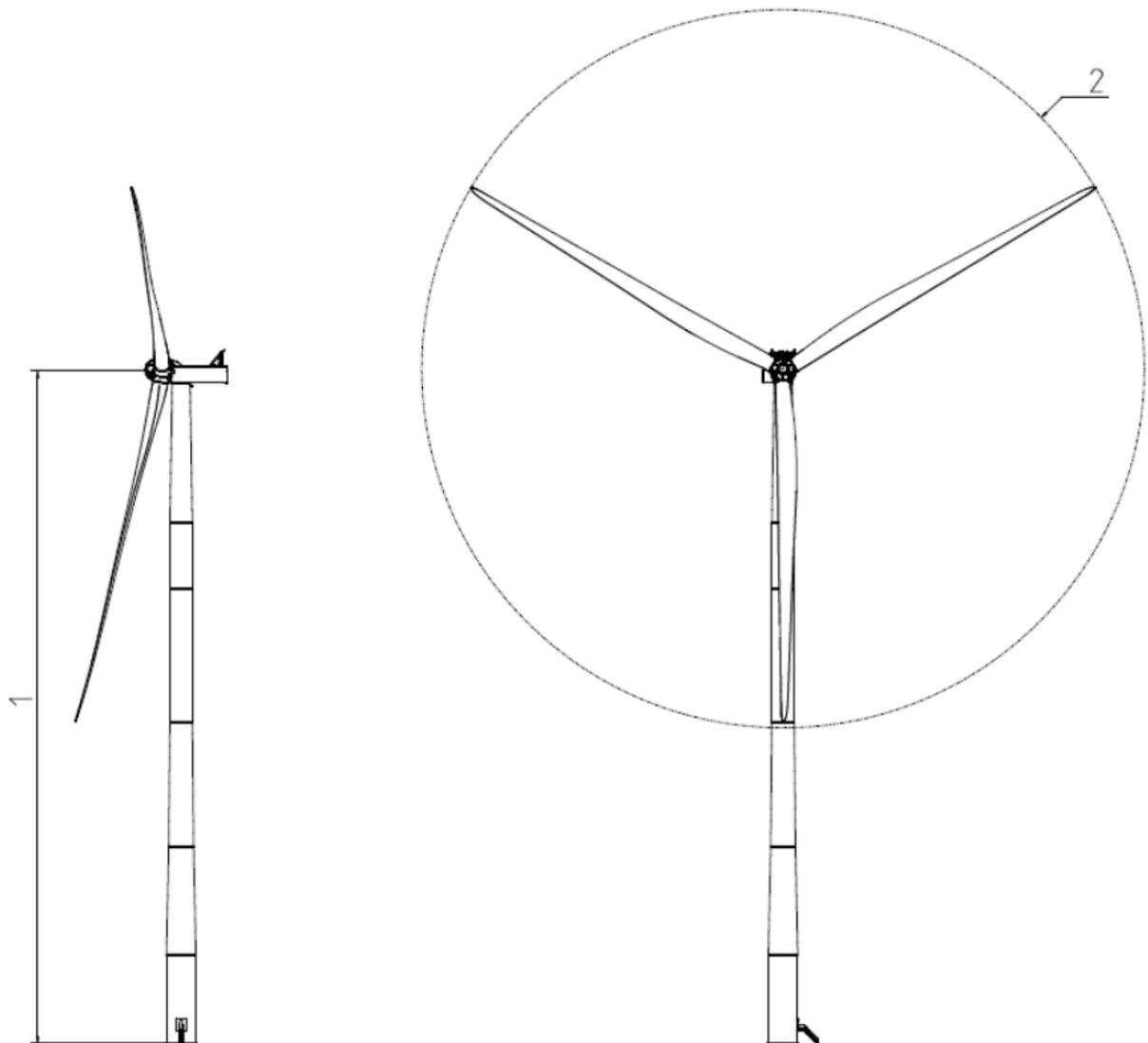
- caratteristiche anemologiche del sito, in particolare per quanto riguarda la turbolenza;
- affidabilità delle componenti dell'aerogeneratore e garanzie del produttore;
- disponibilità delle macchine nel mercato e tempi di consegna;
- rumorosità delle macchine;
- costo complessivo.

I componenti principali dell'aerogeneratore sono i seguenti:

- il rotore;
- il generatore elettrico;
- il sistema di orientamento che consente la rotazione orizzontale del sistema motore;
- la gondola o navicella (carenatura che racchiude il sistema motore e gli ausiliari);
- la torre di sostegno;
- il trasformatore di macchina che modifica la tensione generata in quella di rete.
- Le caratteristiche principali della macchina eolica, di cui è rappresentata in Figura 6.1 la relativa curva di potenza, sono di seguito elencate:
- rotore tri-pala a passo variabile di diametro pari a 172 m, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il trasformatore di macchina e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a 166 m;

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 17 di 74

- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 252,0 m;
- diametro massimo alla base del sostegno tubolare: ~6 m;
- controllo della potenza attraverso la regolazione automatica dell'angolo di calettamento delle pale (pitch control);
- velocità del vento di stacco (cut-in wind speed) di circa 3 m/s;
- velocità del vento di stallo (cut-out wind speed) 25 m/s;
- vita media prevista di 30 anni.



1: Hub heights: See Performance Specification 2: Rotor diameter: 162/172 m

Figura 6.1: Caratteristiche dimensionali della turbina eolica V172-7.2 MW 50/60 Hz

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 18 di 74	

6.2 Caratteristiche di rumorosità

In generale, il rumore emesso da una turbina eolica è dovuto alla combinazione di due contributi principali: un primo contributo imputabile al movimento delle parti meccaniche ed un secondo contributo dovuto all'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento (rumore aerodinamico). Un'ulteriore, meno significativa, sorgente di rumorosità consegue al funzionamento del trasformatore di macchina BT/MT.

Le pale, in particolare, esercitano una resistenza aerodinamica al vento, producendo un'alterazione del campo di flusso atmosferico locale e generando regioni di scie e turbolenza connesse con variazioni locali della velocità e della pressione statica dell'aria; da ciò consegue la generazione di un campo sonoro libero che si sovrappone a quello già esistente a causa del flusso atmosferico e della sua interferenza con le strutture naturali dell'ambiente, quali la vegetazione e l'orografia. Rispetto al rumore aerodinamico, la rumorosità generata dalle parti meccaniche e dal trasformatore di macchina può ritenersi trascurabile; pertanto, ciascun aerogeneratore può essere considerato come una sorgente sonora puntuale posizionata ad un'altezza dal suolo pari a quella della torre di sostegno dell'aerogeneratore.

Per quanto riguarda la rumorosità delle turbine previste dalla proposta eolica oggetto di valutazione si è fatto riferimento alle specifiche dell'aerogeneratore del tipo V172-7.2 MW 50/60 Hz della potenza di picco di 7,2 MW, con altezza della torre tubolare in acciaio pari a 166m, le cui caratteristiche di emissione sonora sono riportate in Appendice, di caratteristiche trasponibili all'aerogeneratore di progetto per le finalità del presente studio previsionale di impatto acustico.

La Tabella 6.1 riporta le specifiche curve di potenza sonora in funzione della velocità del vento all'altezza del mozzo dell'aerogeneratore (v_{hub}), riferite alle condizioni standard di funzionamento della turbina.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 19 di 74

Tabella 6.1: Livello di potenza sonora ponderato A dell'aerogeneratore Vestas V172-7.2 MW 50/60 Hz condizioni di funzionamento per pale con seghettature, alle diverse velocità del vento

Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO7200	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO7200-0S
3	94,6	97,8
4	94,6	97,8
5	95,2	98,4
6	98,6	101,8
7	102,2	105,4
8	105,6	108,8
9	106,9	110,1
10	106,9	110,1
11	106,9	110,1
12	106,9	110,1
13	106,9	110,1
14	106,9	110,1
15	106,9	110,1

Con riferimento alle caratteristiche di emissione acustica, il modello di aerogeneratore prescelto prevede due possibili configurazioni delle pale (Tabella 6.1): nella prima configurazione (*“Blades with serrated trailing edge”*) l'aerogeneratore è provvisto di pale dotate di seghettature lungo il bordo che “tagliano” la lama d'aria; nella seconda configurazione, le pale presentano una configurazione tradizionale (*“Blades without serrated trailing edge”*). La seghettatura aiuta a migliorare il flusso d'aria sul profilo della pala eolica, riducendo la turbolenza, migliorando l'aerodinamica e riducendo il rumore (Mathew et al., 2016 J. Phus.: Conf. Ser. 753 022019, 2016). Durante il funzionamento, l'aria scorre sopra la pala della turbina fino al bordo finale: qui, il flusso d'aria ad alta pressione da un lato si mescola con l'aria a bassa pressione che scorre sulla faccia opposta della pala; è proprio questa turbolenta collisione dei due flussi d'aria a causare rumore. In definitiva, la seghettatura favorisce il mescolamento dei suddetti flussi d'aria a diversa pressione.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 20 di 74	

L'effetto conseguente, in termini di attenuazione del livello di potenza sonora, è significativo e valutabile in circa -3 dB per ciascuna classe di velocità del vento.

Per le finalità del presente studio, valutata la sensibilità dell'area, sono stati considerati i livelli di potenza sonora riferiti alla soluzione impiantistica che prevede aerogeneratori con pale seghettate (with serrated trailing edge).

Dall'analisi dei dati di emissione sonora (Tabella 6.1) si osserva che il livello di potenza sonora raggiunge il valore massimo in corrispondenza della velocità v_{hub} pari a 9 m/s mantenendosi costante fino alla velocità di 25 m/s, oltre la quale entrano in funzione i sistemi di frenatura e l'aerogeneratore viene bloccato per ragioni di sicurezza (cut-off).

Le condizioni di massima rumorosità dell'impianto, assunte come riferimento per le simulazioni sono, pertanto, da intendersi riferite ad una velocità del vento pari a 9 m/s a 166 metri dal suolo (v_{hub}).

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 21 di 74	

7 ORARI DI ATTIVITÀ

Gli aerogeneratori che costituiranno il nuovo parco eolico non saranno sempre in funzione, ma si attiveranno solo in presenza del vento. In tali periodi potranno comunque funzionare nell'arco di tutta la giornata e, quindi, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 22 di 74

8 RICETTORI NELL'AREA DI STUDIO

Per le finalità del presente studio, con l'intento di meglio inquadrare i criteri di individuazione dei potenziali edifici sensibili (o ricettori) del proposto impianto eolico, si ritiene opportuno richiamare i contenuti della D.G.R. RAS n. 59/90 del 2020 e s.m.i. (Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.) e segnatamente il punto 4.3.3 "Distanze di rispetto dagli insediamenti rurali".

"Al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, ogni singolo aerogeneratore dovrà rispettare una distanza pari a:

- *300 metri da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00);*
- *500 metri da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – h. 6.00), o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale;*
- *700 metri da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR."*

Secondo tale impostazione, pertanto, possono individuarsi le seguenti categorie di edifici:

Cat. 1 – case rurali ad utilizzazione residenziale (Categoria catastale A);

Cat. 2a - corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale e/o ad utilizzazione produttiva in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno;

Cat. 2b - corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale e/o ad utilizzazione produttiva in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno e/o luoghi di culto;

Cat. 3 - fabbricati ad utilizzazione agro-pastorale con presenza discontinua di personale;

Cat. 4 - fabbricati di supporto alle attività agricole (ricoveri, depositi, stalle);

Cat. 5 - ruderi/fabbricati in abbandono.

Cat. Altro – tutti i fabbricati che per tipologia e/o utilizzo non rientrano in nessuna delle categorie precedenti.

Muovendo da tale classificazione, al fine di procedere all'individuazione di potenziali ricettori nelle aree più direttamente interessate dalle installazioni eoliche, ricomprese entro una distanza massima di 1000 m dalle postazioni di macchina, si è proceduto ad una individuazione complessiva dei fabbricati con l'ausilio della cartografia ufficiale di riferimento (Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000). Successivamente si è proceduto a verificarne l'effettiva esistenza e consistenza dall'esame di foto aeree e satellitari nonché attraverso specifici sopralluoghi sul campo e interviste ai fruitori dell'area. In tal modo sono state acquisite le necessarie informazioni

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 23 di 74

preliminari sulle caratteristiche tipologico-costruttive e le condizioni di utilizzo degli edifici. Per completezza di analisi sono stati inclusi nel censimento anche quei fabbricati che, in modo manifesto, non presentavano caratteristiche di potenziali ambienti abitativi (p.e. ruderi o depositi). A valle di tali riscontri, è stata inoltre accertata la categoria catastale di appartenenza degli edifici, laddove disponibile.

L'Elaborato WPD-MG-RA11 (Report dei fabbricati censiti) riporta l'individuazione dei fabbricati censiti in accordo con la metodologia precedentemente indicata. Nel Report è contenuto inoltre lo stralcio della ripresa aerea zenitale, la categoria catastale di appartenenza ed una fotografia dei fabbricati censiti.

Il censimento ha condotto all'individuazione di n. 55 edifici, o complessi di fabbricati agricoli; tra questi è stata riscontrata la prevalente presenza di corpi edilizi a servizio di attività del settore terziario come: magazzini e locali di deposito, stalle e ricoveri per animali, o immobili a supporto dell'attività agricola locale. La frequentazione di tali edifici è saltuaria e, in prossimità dell'area di impianto, principalmente legata alle esigenze di conduzione dei fondi agricoli.

Nel caso specifico, ai fini dei calcoli dello studio previsionale di impatto acustico ed entro una distanza di 1000 m dalle postazioni eoliche, sono stati individuati come potenziali ricettori n. 8 fabbricati, aventi destinazione abitativa accertata (edifici con categoria catastale "A").

Per tali fabbricati - identificati con le sigle F02, F04, F10, F11, F27, F29, F30 e F58 e riferibili alla Cat.1 - in accordo con le indicazioni della D.G.R. 59/90 del 2020, il posizionamento degli aerogeneratori ha ricercato le condizioni per assicurare - ove tecnicamente fattibile in ragione dei numerosi condizionamenti tecnici, ambientali e vincolistici - una distanza di rispetto pari a 500 m dai ricettori.

La Tabella 8.1 riporta, per ciascun ricettore individuato, le relative coordinate secondo il sistema Gauss Boaga, la categoria Catastale e la distanza dal più prossimo aerogeneratore.

Tabella 8.1: Fabbricati Cat. 1 di interesse per lo studio previsionale di impatto acustico nell'intorno di 1000 m dagli aerogeneratori in progetto

Fabb.	Comune	Foglio	Particella	Categoria catastale	Distanza m	WTG	Categoria	X	Y
F02	Ruinias	23	64	A2 - D10 - D10	709	WTG07	1	1489404	4415037
F04	Mogorella	1	114	A3 - D10	594	WTG01	1	1488093	4415500
F10	Mogorella	6	259	A3	625	WTG04	1	1488464	4413452
F11	Mogorella	6	259	A3	654	WTG04	1	1488492	4413427
F27	Mogorella	9	652	A3	963	WTG06	1	1487720	4413003
F29	Mogorella	6	259	A3	671	WTG04	1	1488506	4413413
F30	Mogorella	6	259	A3	654	WTG04	1	1488463	4413422
F58	Mogorella	8	196	A3 - D10	785	WTG02	1	1486730	4412980

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 24 di 74	

Per gli ulteriori edifici individuati al momento della ricognizione dei fabbricati entro i 1000 metri dagli aerogeneratori in progetto, non accatastati come Fabbricati, la destinazione catastale riportata nel presente Report è quella del "Catasto Terreni".

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusri@eqaimail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU" COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 25 di 74

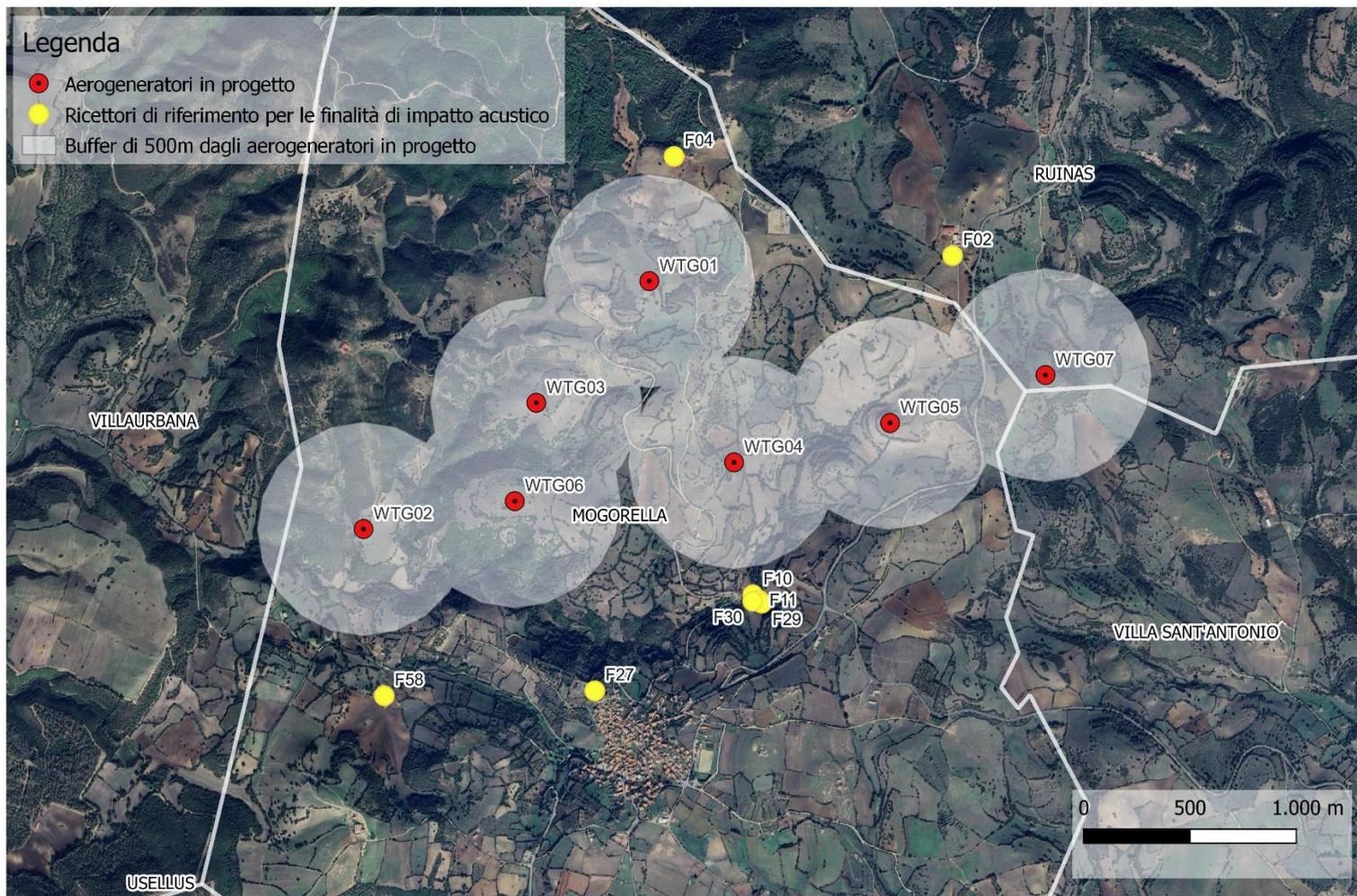


Figura 8.1: Individuazione planimetrica dei ricettori di impatto acustico

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesur1@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 26 di 74	

9 CLASSE ACUSTICA DELL'AREA

9.1 Legislazione nazionale

I limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno sono stati definiti per la prima volta, in Italia, dal D.P.C.M. 01.03.91 (*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*), che ha istituito in Italia il criterio della classificazione del territorio comunale in zone, ognuna soggetta ad un diverso limite di rumorosità diurna e notturna.

Sono poi stati emanati, in particolare, la L. 26.10.95 n. 447 (*Legge quadro sull'inquinamento acustico*), il D.P.C.M. 14.11.97 (*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*) e il D.M. 16.03.98 (*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*).

La L. 26.10.95 n. 447 definisce l'inquinamento acustico come l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Sussiste una situazione di inquinamento acustico nei casi in cui non siano rispettati i livelli sonori ammissibili definiti dalle norme di legge.

La ripartizione del territorio comunale in classi acustiche, definita dal D.P.C.M. 14.11.1997, è riportata in Tabella 9.1.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 27 di 74

Tabella 9.1 – Ripartizione del territorio comunale in classi acustiche (D.P.C.M. 14.11.97, art. 1).

CL ASSE	DEFINIZIONE
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.
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.
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, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
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, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

In Tabella 9.2 sono riportati i **valori limite di emissione** stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.97. Un valore limite di emissione è definito come il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. In base al decreto (art. 2, comma 3), i rilevamenti e le verifiche relativi al rispetto dei valori limite di emissione sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusri@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 28 di 74

Tabella 9.2 - Valori limite di emissione (D.P.C.M. 14.11.97, art. 2). Leq in dBA.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
	Aree particolarmente protette	45	35
	Aree prevalentemente residenziali	50	40
	Aree di tipo misto	55	45
	Aree di intensa attività umana	60	50
	Aree prevalentemente industriali	65	55
	Aree esclusivamente industriali	65	65

Nella Tabella 9.3 e nella Tabella 9.4 sono riportati, rispettivamente, i **valori limite assoluti di immissione** e i **valori di qualità** stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.97.

Il livello che si confronta con i valori suddetti è il **livello di rumore ambientale** L_A , del quale è già stata richiamata la definizione.

Tabella 9.3 - Valori limite assoluti di immissione (D.P.C.M. 14.11.97, art. 3). Leq in dBA.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 29 di 74

Tabella 9.4 - Valori di qualità (D.P.C.M. 14.11.97, art. 7). Leq in dBA.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Il D.P.C.M. 14.11.97 (art. 4, comma 1) definisce, inoltre, i **valori limite differenziali** di immissione, pari a 5 dB per il periodo di riferimento diurno (dalle 06.00 alle 22.00) e a 3 dB per il periodo di riferimento notturno (dalle 22.00 alle 06.00).

I valori limite differenziali di immissione si applicano all'interno degli ambienti abitativi, con l'esclusione delle aree classificate nella Classe VI (aree esclusivamente industriali).

Il parametro da confrontare con il suddetto limite differenziale è il **livello differenziale** di rumore L_D , definito come differenza tra il **livello di rumore ambientale** L_A e il **livello di rumore residuo** L_R (D.M. 16.03.98, allegato A, punto 13).

Il livello di rumore residuo L_R è definito dal D.M. 16.03.98 (allegato A, punto 12) come il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Nel caso dei Comuni che non abbiano ancora provveduto in merito, in attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla Tabella 9.1 si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità riportati in Tabella 9.5.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 30 di 74

Tabella 9.5 - Limiti di accettabilità (D.P.C.M. 01.03.91, art. 6). Leq in dBA.

Zonizzazione	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968		

9.2 Classificazione acustica comunale

Alla data di predisposizione del presente elaborato, i Comuni di Mogorella e Ruinas risultano sprovvisti di Piano di Classificazione Acustica comunale; pertanto, valgono le disposizioni del D.P.C.M. 01.03.91, art. 6.

Tabella 9.6: Individuazione della classificazione acustica in cui ricade ciascun fabbricato considerato per lo studio previsionale di impatto acustico

Fabb.	Comune	Classe acustica	Limite di accettabilità	
			Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]
F02	RUINAS	Tutto il Territorio Nazionale	70	60
F04	MOGORELLA	Tutto il Territorio Nazionale	70	60
F10	MOGORELLA	Tutto il Territorio Nazionale	70	60
F11	MOGORELLA	Tutto il Territorio Nazionale	70	60
F27	MOGORELLA	Tutto il Territorio Nazionale	70	60
F29	MOGORELLA	Tutto il Territorio Nazionale	70	60
F30	MOGORELLA	Tutto il Territorio Nazionale	70	60
F58	MOGORELLA	Tutto il Territorio Nazionale	70	60

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 31 di 74	

10 PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

Nell'area direttamente interessata dall'impianto in progetto non sono presenti sorgenti sonore significative se si eccettua la presenza dell'arteria stradale SP36.

Il territorio è attraversato, inoltre, da strade rurali a basso traffico veicolare, del tutto ininfluenti rispetto al clima acustico della zona.

Nell'area in esame, inoltre, sono presenti alcuni impianti minieolici. Entro un buffer di 1 km, ritenuto sufficiente a valutare l'effetto del clima acustico dell'area, dai fabbricati di interesse acustico, vi sono cinque turbine del parco eolico denominato "Monte Grighine" aventi altezza al tip pari a 100m. Ai fini delle valutazioni previsionali di impatto acustico, il contributo sonoro è stato ricostruito attraverso l'impiego del modello previsionale Windpro-DECIBEL e Nord2000 (c.f.r. 11.3).

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 32 di 74

11 CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'OPERA NEI CONFRONTI DEI RICETTORI E DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

11.1 Premessa

Come evidenziato in sede introduttiva, il campo sonoro determinato dal funzionamento degli aerogeneratori è stato dapprima stimato mediante un modello di simulazione basato sugli algoritmi contenuti nella norma ISO 9613-2 e quindi utilizzabile per le valutazioni di impatto acustico che richiedono il calcolo della propagazione del rumore in ambiente esterno.

Ai fini della stima dei livelli sonori in corrispondenza dei ricettori individuati nell'area di influenza dell'impianto eolico, l'analisi previsionale è stata integrata dalle risultanze del modello di propagazione Nord 2000, avuto riguardo delle indicazioni sulla scelta dei modelli di propagazione contenute nelle Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici pubblicate dall'ISPRA nel 2013.

11.2 Ricostruzione del campo sonoro con il modello Windpro-DECIBEL basato sulla UNI ISO 9613-2:2006

La stima del campo sonoro determinato dal funzionamento degli aerogeneratori è stata condotta mediante il programma di calcolo Windpro-DECIBEL, appositamente studiato per la modellizzazione del campo acustico generato da impianti eolici.

Il modello consente di calcolare le emissioni sonore imputabili ad un impianto eolico e di verificare il rispetto dei limiti stabiliti dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Per quanto concerne il metodo di calcolo, il modello si basa sul metodo prescritto dalla norma ISO 9613-2:1996 (Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation), adottata dall'UNI nella versione in lingua italiana UNI ISO 9613-2:2006 (Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto – Part 2: Metodo generale di calcolo). La sopraccitata norma, pertanto, possiede anche lo status di norma nazionale italiana.

Il modello consente la visualizzazione dei risultati attraverso la restituzione della mappa delle curve isovalore corrispondenti al campo acustico generato dall'impianto eolico e calcola il campo del livello di pressione sonora equivalente ponderato "A" generato da un impianto eolico, con la possibilità di tenere in considerazione, secondo gli algoritmi presenti nella norma ISO 9613, i seguenti effetti:

- divergenza geometrica;
- assorbimento atmosferico;
- effetto del suolo;
- presenza di schermi singoli o doppi;
- presenza di zone edificate, industriali, alberate.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 33 di 74	

Il programma, infine, permette di introdurre nel modello di calcolo il livello del rumore residuo, consentendo di effettuare la verifica previsionale in merito al rispetto del criterio differenziale, in corrispondenza di eventuali ricettori presenti in prossimità dell'impianto eolico. Nel caso di ricettori rappresentati da centri abitati, il programma consente di introdurre un ricettore areale rappresentato dalle coordinate corrispondenti al baricentro dell'area individuata come ricettore.

11.2.1 Orografia

L'area in cui sarà realizzato l'intervento presenta una morfologia debolmente ondulata che localmente può influenzare la propagazione delle onde sonore. La simulazione è stata pertanto effettuata introducendo nel modello l'orografia dell'area.

11.2.2 Effetto suolo

Il coefficiente di attenuazione atmosferica dipende fortemente dalla frequenza del suono, dalla temperatura ambiente e dall'umidità relativa dell'aria, e soltanto debolmente dalla pressione ambiente. Per il calcolo dei livelli di rumore ambientale, il coefficiente di attenuazione atmosferica dovrebbe essere basato sui valori medi delle condizioni climatiche ambientali del luogo. I calcoli mediante il programma di simulazione sono stati effettuati nelle condizioni standard della norma ISO 9613, pertanto, nelle seguenti condizioni climatiche:

Temperatura = 10°C;

Umidità relativa = 70%.

Tali condizioni possono essere assunte come rappresentative delle condizioni climatiche medie. Si ritiene opportuno evidenziare che, rispetto alle condizioni estive, quando l'effetto di attenuazione per assorbimento in atmosfera è maggiore, tale situazione è meno favorevole.

11.3 Il modello Nord2000

Di seguito si ripropone la descrizione del modello di propagazione sonora Nord2000 fornita nelle "Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici" elaborate da ISPRA nel 2013.

Il modello di propagazione sonora Nord2000 è stato sviluppato a partire dal 1996 dalla società danese Delta, su iniziativa del Consiglio Nordico dei Ministri, organo istituzionale di cooperazione intergovernativa che dal 1971 coinvolge Danimarca, Finlandia, Islanda, Norvegia and Svezia. Lo scopo del progetto era quello di implementare una nuova generazione di metodi di previsione del rumore ambientale sulla base dei risultati ottenuti dai precedenti modelli degli anni '70 e dei primi anni '80, abbandonando l'approccio empirico ed utilizzando algoritmi teorici di calcolo in banda di frequenza.

Il modello di propagazione Nord2000 presenta delle differenze e delle caratteristiche aggiuntive

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 34 di 74	

rispetto al modello di propagazione proposto dalla norma ISO 9613-2, che risulta oggi il metodo di calcolo più largamente utilizzato, adottato anche a livello internazionale da molti regolamenti legislativi e standard tecnici per una grande varietà di sorgenti, tra cui anche gli aerogeneratori. Proprio per questi ultimi, il modello Nord2000 presenta delle peculiarità aggiuntive che lo rendono meglio adattabile al caso specifico (ISPRA, 2013). Di seguito si riportano le caratteristiche comuni e le differenze sostanziali tra i due modelli.

Entrambi i modelli operano per sorgenti puntiformi e possono estendere il concetto di sorgente puntiforme alle sorgenti lineari e areali. Il calcolo eseguito con il modello Nord2000 comprende le bande di terzi d'ottava di frequenze centrali comprese tra 25 Hz e 10 kHz e risulta quindi più dettagliato rispetto al calcolo con modello ISO, il quale viene effettuato in bande d'ottava con frequenze centrali comprese tra 63 Hz e 8kHz: il Nord2000 comprende sia un intervallo più ampio dello spettro dell'udibile, sia una maggiore risoluzione spettrale, con un numero di valori dei livelli di banda che risulta all'incirca il triplo rispetto ai valori in ottava.

Dal punto di vista dei contributi di attenuazione nel percorso di propagazione sonora, caratteristiche comuni ad entrambi i modelli sono la divergenza geometrica, calcolata ovviamente con la legge propria della sorgente puntiforme, e l'attenuazione da parte dell'atmosfera, basata sui valori in funzione della distanza dettati dalla norma ISO 9613-1.

L'attenuazione del suolo viene invece calcolata in modo differente dai due modelli, adottando il Nord2000 un approccio analitico più complesso.

Oltre al calcolo in queste condizioni moderatamente favorevoli, la norma propone un calcolo dei livelli a lungo termine, in modo da tenere conto della varietà di condizioni meteo che si presentano durante un arco di tempo lungo, dell'ordine di molti mesi o di un anno. A tale scopo viene introdotto un termine di correzione meteorologica sul lungo periodo C_{met} che tiene conto della percentuale del periodo in cui si verificano condizioni meteorologiche favorevoli o meno alla propagazione del suono, calcolato sulla base delle statistiche meteorologiche del sito in funzione della disposizione geometrica di sorgente e ricevitore.

Il Nord2000 presenta un approccio molto più sofisticato riguardo alle condizioni meteo; le variabili prese in considerazione dal modello di propagazione sono:

- velocità media del vento nella direzione di propagazione e altezza alla quale il valore si riferisce;
- deviazione standard della variazione della velocità del vento;
- temperatura del terreno;
- gradiente medio di temperatura;
- deviazione standard della variazione del gradiente di temperatura;
- intensità della turbolenza dovuta rispettivamente al vento e alla temperatura;

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 35 di 74	

- umidità relativa dell'aria.

Data la difficoltà a procedere alla stima di più parametri tra quelli sopra riportati, per alcuni di essi, in mancanza di dati specifici, il modello impone dei valori costanti appropriati (deviazione standard della velocità del vento e del gradiente di temperatura e parametri di intensità della turbolenza) mentre altri sono dedotti indirettamente basandosi su una serie di descrizioni appropriate che corrispondono ognuna a valori specifici (gradiente di temperatura).

Per tenere conto degli effetti meteorologici il modello considera il percorso dei raggi sonori e la curvatura che questi subiscono per effetto della variazione di velocità o della rifrazione dell'aria. Di conseguenza, il modello di propagazione Nord2000 consente il calcolo dei livelli sonori sia in condizioni sottovento che sopravvento, calcolando le zone di concentrazione dei raggi sonori e di ombra acustica. Come già accennato, questa caratteristica è riconosciuta di fondamentale utilità nel caso degli aerogeneratori, soprattutto per quanto riguarda il calcolo previsionale dei livelli effettuato in fase di valutazione preventiva.

La curvatura dei raggi sonori lungo il percorso di propagazione è tenuta in considerazione anche nel caso di presenza di schermature, a differenza del modello ISO in cui vengono valutate solo le condizioni geometriche e non quelle meteorologiche.

Infine, un aspetto parimenti importante dal punto di vista dell'applicabilità di tali modelli al caso specifico delle turbine eoliche, riguarda l'altezza della sorgente e la distanza limite per la loro applicazione, che nel caso specifico raggiungono entrambi valori molto elevati (100 m e oltre per l'altezza della sorgente, 1-2 km per la distanza di propagazione). Il metodo ISO nasce come modello di propagazione generale per sorgenti vicine al terreno, con un'altezza da terra della sorgente che non dovrebbe eccedere i 30 m, circostanza non riferibile agli aerogeneratori di grande taglia, contraddistinti da un'altezza della torre sempre superiore. La distanza massima di valutazione dei livelli si attesta intorno ai 1000 m: oltre tale distanza l'accuratezza diminuisce dando luogo a valori eccessivamente variabili per un confronto oggettivo con dei limiti stabiliti. Il modello Nord2000 anche in questo caso risulta più adattabile: da un lato permette di considerare sorgenti anche di ragguardevole altezza rispetto al terreno, dall'altro l'accuratezza dei livelli calcolati a grande distanza può essere incrementata approfondendo lo studio delle variabili meteorologiche e fissando valori adeguati.

Nel report di validazione del modello Nord2000 applicato al caso degli aerogeneratori vengono messi a confronto i valori dei livelli calcolati con entrambi i modelli di propagazione nel caso di un impianto esistente su terreno erboso pianeggiante, ad un'altezza di 50 m, confrontando i risultati ottenuti con le misure sul campo. Dai risultati si deduce come i valori modellati con il Nord2000 siano praticamente coincidenti con quelli misurati per le frequenze tra 500 e 2000 Hz, rimanendo a favore di sicurezza per le altre frequenze. I valori ottenuti con il modello ISO presentano generalmente scostamenti maggiori e non si mantengono a favore di sicurezza, risultando quasi

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesur@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 36 di 74	

sempre più bassi dei valori rilevati sul campo. Le differenze più significative tra i due modelli si manifestano comunque nel caso di propagazione sopravento: il modello Nord2000 estende l'intervallo di frequenze per le quali manifesti valori coincidenti a quelli misurati, che va da 250 a 2000 Hz, mentre il modello ISO presenta scostamenti ancora maggiori in conseguenza della non validità del modello per le condizioni sopravento.

Nell'applicazione del modello di propagazione Nord2000 al caso degli aerogeneratori, infine, non sono state riscontrate differenze apprezzabili modellando la turbina eolica come un'unica sorgente puntiforme posta al centro della navicella oppure considerando la sorgente aerale rappresentata dall'area spazzata dalle pale.

In conclusione, le Linee Guida ISPRA evidenziano come l'applicazione del modello Nord2000 potrebbe condurre a risultati più affidabili rispetto al modello ISO, specialmente nelle condizioni di propagazione sopravento e nei casi in cui l'altimetria del terreno e le situazioni meteorologiche conducono a scenari di propagazione sonora molto complessi.

11.4 Clima acustico esistente

Ai fini della valutazione previsionale dell'impatto acustico si è proceduto all'esecuzione di misure strumentali finalizzate alla stima dei livelli del rumore residuo in prossimità di alcuni fabbricati rappresentativi. I rilievi fonometrici, condotti materialmente dall'ing. Antonio Dedoni, tecnico competente in acustica ambientale, sono stati eseguiti nel periodo di riferimento diurno e notturno nei giorni 6-7 Giugno 2024. Come espressamente richiesto dal D.M. 16.03.1998, le misure sono state eseguite in condizioni di velocità del vento al suolo inferiori ai 5 m/s e hanno previsto l'impiego di un fonometro Larson Lavis 831 di classe 1, conforme alle Norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99). Sono state inoltre registrate le tracce audio al superamento di una soglia minima prefissata.

I dati meteo sono stati misurati con una stazione Davis Vantage Pro 2, associata ad un anemometro ultrasonico DZP, posizionato ad una altezza di 4m, con un'accuratezza di misura del vento pari a 0,12 m/s.

Le postazioni di misura sono state ubicate in corrispondenza dei fabbricati individuati ai fini della simulazione di impatto acustico, in particolare:

- Postazione P1: ubicato in località "M. Ruina Serra" nel Comune di Mogorella, in prossimità del fabbricato F04 a nord dell'impianto eolico;
- Postazione P2: ubicato in località "Piemonti" nel Comune di Mogorella, in prossimità del fabbricato F02 a nord dell'impianto eolico;
- Postazione P3: ubicato in località "Funt.na Arallonga" nel Comune di Mogorella, in prossimità dei fabbricati F10, F11, F29 e F30 a sud dell'impianto eolico;
- Postazione P4: ubicato a nord dell'abitato di Mogorella e rappresentativo dello stesso;

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 37 di 74

- Postazione P5: ubicato in località "Funt.na Meurras" nel Comune di Mogorella, in prossimità del fabbricato F58 a sud dell'impianto eolico.

La scelta dei punti di misura è stata improntata all'analisi delle situazioni di maggiore interesse rispetto all'impatto acustico, definendo il posizionamento delle stazioni secondo i seguenti criteri:

- Accessibilità dei punti di misura;
- assicurare una buona copertura delle misure nella porzione di territorio sottostante rispetto agli aerogeneratori, rispetto ai venti dominanti provenienti dal settore occidentale, maggiormente esposta alla rumorosità dell'impianto;
- garantire una accettabile rappresentatività spaziale delle misure in relazione all'area di influenza acustica del parco eolico.

Rimandando all'allegato Report di misura per maggiori approfondimenti, si richiamano nel seguito i livelli sonori registrati in relazione ai seguenti descrittori: L_{Aeq} , T_R , L_{A90} e L_{A95} . Tutte le misurazioni sono state arrotondate a 0,5 dB come stabilito dall'Allegato B, punto 3 del DPCM 01/03/1991.

Tabella 11.1: Risultanze dei rilievi fonometrici eseguiti presso i fabbricati in esame nel presente studio previsionale di impatto acustico

Punto di misura 1	L_{Aeq}	L_{90}	L_{95}
	Diurno	39,00	26,50
Notturmo	29,50	22,50	22,00
Punto di misura 2	L_{Aeq}	L_{90}	L_{95}
	Diurno	48,50	25,50
Notturmo	34,00	25,00	24,00
Punto di misura 3	L_{Aeq}	L_{90}	L_{95}
	Diurno	43,00	25,00
Notturmo	32,00	28,00	27,50
Punto di misura 4	L_{Aeq}	L_{90}	L_{95}
	Diurno	47,00	41,50
Notturmo	31,00	24,50	23,50
Punto di misura 5	L_{Aeq}	L_{90}	L_{95}
	Diurno	42,00	27,50

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 38 di 74	

Notturmo	31,00	21,50	21,00
----------	-------	-------	-------

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpdserraemesusri@legaimail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU" COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO PAGINA 39 di 74

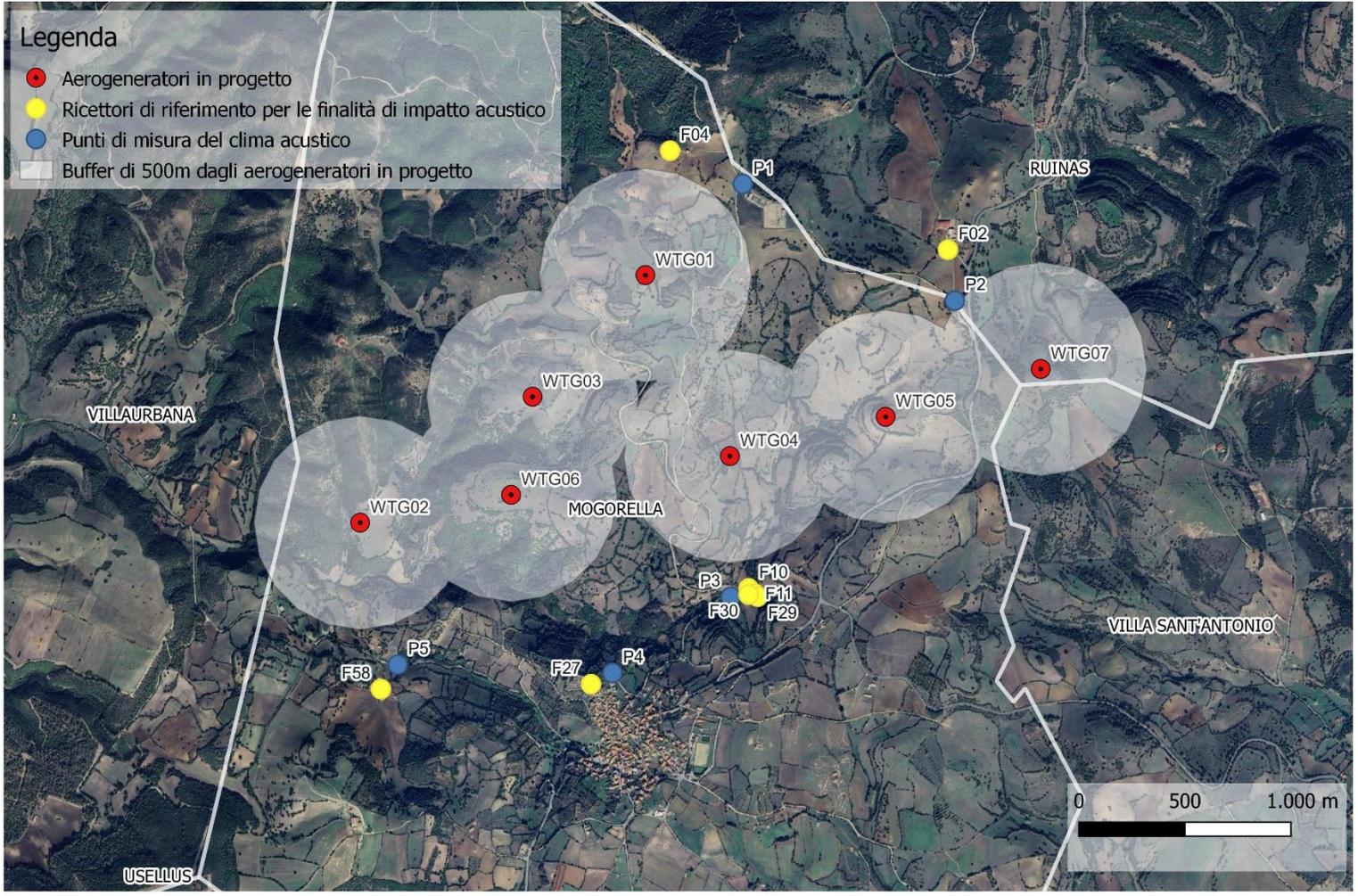


Figura 11.1: Ubicazione delle postazioni di monitoraggio acustico

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 40 di 74

11.5 Risultati

Ai fini della verifica del rispetto delle soglie di legge, le simulazioni condotte sono state riferite a condizioni di ventosità al mozzo $V_{Hub} \geq 9$ m/s, situazione corrispondente alle condizioni di massima rumorosità delle macchine previste dalla proposta eolica in esame (cfr. par. 6.2).

I risultati della simulazione eseguita con il modello Windpro-DECIBEL basato sulla UNI 9613-2:2006 sono illustrati planimetricamente nell'Elaborato WPD-MG-RA10-1 (Mappa del campo sonoro generato dall'impianto eolico), ove sono rappresentati i livelli di rumore prevedibili a seguito dell'entrata in esercizio degli aerogeneratori. La mappa riporta le curve ad ugual valore del livello di pressione sonora ponderato A con intervallo di 1 dBA.

Dall'analisi della mappa del campo sonoro si evince che al piede delle torri di sostegno il livello di pressione sonora atteso è dell'ordine dei 53 dBA.

Ai fini delle verifiche previsionali di impatto acustico in corrispondenza dei ricettori rappresentativi, individuati in accordo con i criteri indicati al capitolo 8 ed in coerenza con la procedura di stima del rumore residuo indicata al par. 11.4, si è fatto ricorso al modello Nord2000, che parrebbe prospettare risultati più affidabili e conservativi rispetto al modello ISO, specialmente nelle condizioni di propagazione sopravento rispetto ai ricettori.

I risultati numerici delle simulazioni modellistiche, condotti con riferimento a ciascuno dei modelli utilizzati sono riportati in Appendice.

11.5.1 Verifica previsionale del limite assoluto di emissione

Ai sensi dell'art. 2 della Legge quadro sull'inquinamento acustico (L. n. 447/1995) il "valore limite di emissione" è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Il D.P.C.M. 14.11.97 ("*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*"), stabilisce inoltre che "*i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità*".

La verifica del rispetto dei limiti di emissione (D.P.C.M. 14.11.97, art. 2) è stata pertanto condotta in riferimento a ciascun ricettore individuato in riferimento alle condizioni di funzionamento del parco eolico, e di quelli esistenti, nelle condizioni di massima rumorosità.

Le risultanze di tali verifiche, sintetizzate nella Tabella 11.2, evidenziano il rispetto del limite di emissione diurno e notturno, ove considerati, in corrispondenza di tutti i ricettori.

In corrispondenza dei fabbricati di interesse per lo studio previsionale di impatto acustico, ubicati in Comune di Mogorella e Ruinas, (sprovvisti, alla data di redazione del presente Elaborato, del Piano di Classificazione Acustica, e quindi sottoposti alla disciplina D.P.C.M. 01.03.91) è stato verificato che il contributo sonoro del parco eolico sarebbe compatibile con la classe acustica III (Aree di tipo misto), ad eccezione del fabbricato F04, che risulterebbe in classe IV. A tal proposito

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 41 di 74	

è d'obbligo evidenziare come, le condizioni considerate nella simulazione acustica, siano le più sfavorevoli e anche alquanto improbabili considerando la simultaneità dell'operatività degli aerogeneratori alla massima potenza installata.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpdserraemesusri@legaimail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 42 di 74

Tabella 11.2: Verifica del limite assoluto di emissione in corrispondenza dei ricettori di riferimento per le finalità di impatto acustico

Fabb.	Comune	Classe acustica	Limite Classe acustica Diurno [dBA]	Limite Classe acustica Notturno [dBA]	Classe acustica ipotizzata	Limite Classe acustica Diurno [dBA]	Limite Classe acustica Notturno [dBA]	L _p -WTG CUMULATIVO [dBA]	Condizioni di vento	Rispetto limite assoluto di emissione DIURNO	Rispetto limite assoluto di emissione NOTTURNO
F02	RUINAS	Tutto il Territorio Nazionale	70	60	III	55	45	44,4	NO	SI	SI
F04	MOGORELL A	Tutto il Territorio Nazionale	70	60	IV	60	50	47	NO SO	SI	SI
F10	MOGORELL A	Tutto il Territorio Nazionale	70	60	III	55	45	44,9	NO NE	SI	SI
F11	MOGORELL A	Tutto il Territorio Nazionale	70	60	III	55	45	44,6	NO NE	SI	SI
F27	MOGORELL A	Tutto il Territorio Nazionale	70	60	III	55	45	42,3	NO NE	SI	SI
F29	MOGORELL A	Tutto il Territorio Nazionale	70	60	III	55	45	44,5	NO	SI	SI
F30	MOGORELL A	Tutto il Territorio Nazionale	70	60	III	55	45	44,6	NO NE	SI	SI

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusri@eqaimail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 43 di 74

Fabb.	Comune	Classe acustica	Limite Classe acustica Diurno [dBA]	Limite Classe acustica Notturmo [dBA]	Classe acustica ipotizzata	Limite Classe acustica Diurno [dBA]	Limite Classe acustica Notturmo [dBA]	L _p -WTG CUMULATIVO [dBA]	Condizioni di vento	Rispetto limite assoluto di emissione DIURNO	Rispetto limite assoluto di emissione NOTTURNO
F58	MOGORELL A	Tutto il Territorio Nazionale	70	60	III	55	45	42,5	NO NE	SI	SI

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it	 think energy	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 44 di 74	

11.5.2 Verifica previsionale del rispetto del limite assoluto di immissione sonora

Ai termini della L. 447/95, i valori limite di immissione si riferiscono al valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

La caratterizzazione del rumore ambientale di un sito contraddistinto dalla presenza di impianti eolici presenta alcune difficoltà tecniche, poiché le condizioni sperimentali di misura escono dai canoni stabiliti dalle normative che fissano a 5 m/s il valore limite della velocità del vento sul microfono per la corretta effettuazione delle misure. Oltre tale limite, infatti, il flusso del vento sul microfono influisce sui dati rilevati dando origine ad un effetto di disturbo che si traduce in un aumento fittizio del livello di rumore ambientale rilevato.

Ai fini dell'attribuzione dei livelli di rumore residuo agli edifici è stato adottato un criterio di rappresentatività spaziale delle misure, trattandosi di un territorio agricolo sostanzialmente omogeneo rispetto alle condizioni d'uso ed alla presenza di sorgenti sonore.

La Tabella 11.3 e Tabella 11.4 riepilogano le risultanze della verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione in corrispondenza dei ricettori rappresentativi considerati nel periodo diurno e notturno rispettivamente.

Dall'esame delle risultanze delle analisi condotte si evince come in corrispondenza di tutti i ricettori rappresentativi, i livelli assoluti di immissione stimati risultino inferiori ai limiti di riferimento, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Per quanto precede si ritiene che il limite assoluto di immissione, sarà rispettato in tutti i ricettori considerati sia nel periodo diurno che in quello notturno.

In corrispondenza dei fabbricati di interesse per lo studio previsionale di impatto acustico, ubicati in Comune di Mogorella e Ruinas, (sprovvisti, alla data di redazione del presente Elaborato, del Piano di Classificazione Acustica, e quindi sottoposti alla disciplina D.P.C.M. 01.03.91) è stato verificato un clima acustico coerente con classi di destinazione d'uso I, II ("Aree particolarmente protette" e "Aree prevalentemente residenziali") e III ("Aree di tipo misto") presso il fabbricato F04.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpdserraemesusri@legaimail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 45 di 74

Tabella 11.3: Verifica del limite assoluto di immissione diurno in corrispondenza dei ricettori di riferimento per le finalità di impatto acustico

Fabb.	Comune	Classe acustica	Limite Classe acustica Diurno [dBA]	Limite Classe acustica Notturno [dBA]	L _{p-WTG} CUMULATIVO o [dBA]	Condizioni di vento modello Nord2000	Livello di rumore residuo DIURNO [dBA]	Livello di rumore residuo NOTTURNO [dBA]	Livello di rumore ambientale DIURNO [dBA]	Livello di rumore ambientale NOTTURNO [dBA]	Rispetto limite assoluto di immissione DIURNO	Rispetto limite assoluto di immissione NOTTURNO	Classe acustica ipotizzata
F02	RUINAS	Tutto il Territorio Nazionale	70	60	41,4	NO	48,50	34,00	49,3	42,1	SI	SI	II
F04	MOGORELLA	"	70	60	45,7	NO SO	39,00	29,50	46,5	45,8	SI	SI	III
F10	MOGORELLA	"	70	60	41,8	NO NE	43,00	32,00	45,5	42,2	SI	SI	II
F11	MOGORELLA	"	70	60	41,5	NO NE	43,00	32,00	45,3	42,0	SI	SI	II
F27	MOGORELLA	"	70	60	39,2	NO NE	47,00	31,00	47,7	39,8	SI	SI	I
F29	MOGORELLA	"	70	60	41,4	NO	43,00	32,00	45,3	41,9	SI	SI	II
F30	MOGORELLA	"	70	60	41,5	NO NE	43,00	32,00	45,3	42,0	SI	SI	II
F58	MOGORELLA	"	70	60	39,4	NO NE	42,00	31,00	43,9	40,0	SI	SI	I

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 46 di 74	

11.5.3 Verifica previsionale circa il rispetto del limite differenziale di immissione

La normativa vigente in materia di inquinamento acustico prevede che all'interno degli ambienti abitativi debba essere rispettato il criterio del limite differenziale. Secondo tale criterio, la differenza tra il livello del rumore ambientale ed il livello del rumore residuo deve essere contenuta entro i 5 dBA nel periodo diurno ed entro i 3 dBA nel periodo notturno. Ai fini delle verifiche, per livello del rumore residuo deve intendersi il livello di rumore dovuto alle sorgenti sonore già presenti nell'area di interesse, e quindi rappresentativo del clima acustico esistente, mentre per livello del rumore ambientale deve intendersi la somma del contributo dovuto alle sorgenti sonore già presenti (rumore residuo) e di quello imputabile alla sorgente "disturbante", ovvero il contributo apportato dalla sorgente di cui si intende valutare l'impatto su clima acustico esistente.

Tuttavia, qualora il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e a 40 dBA durante il periodo notturno, il criterio non trova applicazione. Il criterio non si applica, inoltre, nel caso in cui il rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e a 25 dBA durante il periodo di riferimento notturno. Ai sensi di quanto stabilito dall'art. 4 del D.P.C.M. 14.11.1997, infatti, in tali condizioni ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

Ai fini delle stime del rumore ambientale all'interno degli ambienti abitativi è stata assunta un'attenuazione sonora di 6 dBA tra il livello di rumore atteso all'esterno dell'edificio (in facciata) e quello prevedibile al suo interno a finestre aperte. Tale assunzione è stata ritenuta plausibile ed improntata alla cautela, atteso che la richiamata norma UNI/TS 11143-7/2013 suggerisce di applicare un valore di attenuazione esterno-interno proprio pari a 6 dBA, rappresentativo del dato più frequente riscontrato in bibliografia (p.e. Iannace G., Maffei L., Rivista italiana di acustica Gen-Mar 1995).

La Tabella 11.4 e la Tabella 11.5 riepilogano le risultanze delle verifiche condotte sulla scorta di tali assunzioni, con riferimento al periodo diurno e notturno rispettivamente.

Per il periodo di riferimento diurno e notturno, con le assunzioni anzidette (attenuazione di facciata di 6 dB(A)) non si supera, per nessun fabbricato, la soglia di applicabilità del criterio differenziale, pari a 50 dB(A) e 40 dB(A) rispettivamente, all'interno degli edifici a finestre aperte.

Ad ogni buon conto, al fine di verificare l'attendibilità delle stime ed ipotesi sopra riportate, in fase di esercizio dell'impianto si dovrà procedere all'esecuzione di verifiche strumentali da condursi in accordo con le procedure previste dalla legislazione vigente e dalle norme tecniche applicabili. Laddove, in sede di monitoraggio post-operam, si dovesse riscontrare un sensibile scostamento tra i valori di rumore stimati e quelli misurati, potranno comunque prevedersi efficaci misure mitigative. Tali accorgimenti possono individuarsi prioritariamente nella messa in atto di interventi di isolamento acustico passivo dell'edificio o, laddove tali misure risultassero insufficienti, nella regolazione automatizzata dell'emissione acustica degli aerogeneratori maggiormente impattanti, in concomitanza con determinate condizioni di velocità e provenienza del vento.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusri@eqaimail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 47 di 74

Tabella 11.4: Verifica del criterio differenziale nel periodo diurno in corrispondenza dei ricettori di riferimento per le finalità di impatto acustico

Fabb.	Comune	Categoria catastale	L _{p-wTG} [dBA]	Condizioni di vento modello Nord2000	Livello di rumore residuo DIURNO [dBA]	Rumore ambientale in facciata DIURNO [dBA]	Rumore ambientale interno = Rumore amb. Esterno -6 dBA DIURNO	"Applicazione differenziale"
F02	RUINAS	A2 - D10 - D10	41	NO	48,50	49,2	43,2	n.a.
F04	MOGORELLA	A3 - D10	41	NO SO	39,00	43,1	37,1	n.a.
F10	MOGORELLA	A3	41,7	NO NE	43,00	45,4	39,4	n.a.
F11	MOGORELLA	A3	41,4	NO NE	43,00	45,3	39,3	n.a.
F27	MOGORELLA	A3	39	NO NE	47,00	47,6	41,6	n.a.
F29	MOGORELLA	A3	41,2	NO	43,00	45,2	39,2	n.a.
F30	MOGORELLA	A3	41,4	NO NE	43,00	45,3	39,3	n.a.
F58	MOGORELLA	A3 - D10	39,3	NO NE	42,00	43,9	37,9	n.a.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusri@eqaimail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 48 di 74

Tabella 11.5: Verifica del criterio differenziale nel periodo notturno in corrispondenza dei ricettori di riferimento per le finalità di impatto acustico

Fabb.	Comune	Categoria catastale	L _{p-wTG} [dBA]	Condizioni di vento modello Nord2000	Livello di rumore residuo NOTTURNO [dBA]	Rumore ambientale in facciata NOTTURNO [dBA]	Rumore ambientale interno = Rumore amb. Esterno -6 dBA NOTTURNO	"Applicazione differenziale"
F02	RUINAS	A2 - D10 - D10	41	NO	34,00	41,8	35,8	n.a.
F04	MOGORELLA	A3 - D10	41	NO SO	29,50	41,3	35,3	n.a.
F10	MOGORELLA	A3	41,7	NO NE	32,00	42,1	36,1	n.a.
F11	MOGORELLA	A3	41,4	NO NE	32,00	41,9	35,9	n.a.
F27	MOGORELLA	A3	39	NO NE	31,00	39,6	33,6	n.a.
F29	MOGORELLA	A3	41,2	NO	32,00	41,7	35,7	n.a.
F30	MOGORELLA	A3	41,4	NO NE	32,00	41,9	35,9	n.a.
F58	MOGORELLA	A3 - D10	39,3	NO NE	31,00	39,9	33,9	n.a.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesur1@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 49 di 74	

12 INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI ATTRIBUIBILE AD UN EVENTUALE AUMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO DALL'INTERVENTO

Con specifico riferimento all'intervento oggetto del presente studio non si ipotizza un incremento del traffico veicolare rispetto a quello che attualmente interessa le strade carrabili presenti nel sito in esame. Il funzionamento di un impianto eolico, infatti, non comporta l'impiego costante di personale, né le manutenzioni da esso richieste sono tali da determinare un significativo incremento dell'attuale numero di passaggi veicolari. Pertanto, non si prevedono apprezzabili incrementi dei livelli di rumorosità imputabili ad un aumento del traffico veicolare.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 50 di 74	

13 INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI SONORE

Come illustrato al par. 11.5.3, sulla base delle valutazioni condotte in merito al rispetto del criterio differenziale, si può concludere che, verosimilmente, nel periodo diurno e notturno non sussisteranno i presupposti normativi per l'applicazione del criterio e, ove nel periodo notturno, il criterio risultasse applicabile lo stesso sarà rispettato.

Laddove i rilievi acustici post-operam riscontrassero superamenti dei limiti potrà in ogni caso prevedersi l'attuazione di efficaci misure di mitigazione consistenti nella regolazione energetica della/e Turbina/e a cui è attribuibile il principale contributo acustico in riferimento al ricettore considerato, in concomitanza con le condizioni di vento più sfavorevoli rispetto all'impatto acustico.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 51 di 74

14 IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI REALIZZAZIONE

14.1 Modellazione del campo sonoro in fase di cantiere

14.1.1 Assunzioni alla base dei calcoli modellistici

Per la stima del campo sonoro prevedibile a seguito della realizzazione degli interventi in progetto, è stato utilizzato il software *SoundPlan*, appositamente studiato per il calcolo della propagazione di rumore da sorgenti di tipo industriale, da traffico stradale e da traffico ferroviario.

Per quanto concerne il metodo di calcolo, il modello consente l'utilizzo di un elevato numero di algoritmi, in funzione del tipo di sorgente. Con specifico riferimento al presente studio, le elaborazioni condotte ai fini previsionali sono state eseguite con riferimento ai seguenti standard:

Metodo ISO 9613-2:1996 per la propagazione del rumore generato da sorgenti di tipo industriale;

Metodo RLS 90 per la propagazione del rumore generato da traffico stradale.

Il software permette la visualizzazione dei risultati attraverso la restituzione della mappa delle isofoniche corrispondenti al campo acustico generato dalle sorgenti sonore considerate.

Il modello matematico calcola il campo del livello di pressione sonora equivalente ponderato A, generato dalle sorgenti sonore considerate tenendo conto dei seguenti effetti di attenuazione:

- divergenza geometrica;
- assorbimento atmosferico;
- effetto del suolo;
- presenza di schermi singoli o doppi (barriere);
- presenza di zone edificate, industriali, alberate.

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle sorgenti sonore, il modello consente di introdurre, oltre a sorgenti puntiformi, anche sorgenti di tipo lineare e di tipo areale. Queste ultime possono avere qualsiasi orientamento nello spazio. È possibile, inoltre, tenere conto della presenza di eventuali componenti tonali e/o impulsive.

Ai fini della valutazione del rumore generato dal traffico veicolare, la stima della rumorosità è effettuata in funzione dei seguenti parametri:

- numero di veicoli/ora (distinto in relazione al periodo, diurno e notturno);
- percentuale di traffico pesante;
- velocità media di percorrenza;
- larghezza della carreggiata;
- tipologia del fondo stradale.

Con specifico riferimento al caso in esame, ai fini della simulazione del campo sonoro prevedibile a seguito della realizzazione del parco eolico, sono state considerate le sorgenti sonore elencate

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 52 di 74

nella tabella di seguito riportata. Vengono di seguito elencate le sorgenti rumorose ipotizzate nella fase di cantiere. Sarà onere dell'impresa, prima dell'inizio dei lavori, l'aggiornamento della relazione di impatto acustico sulla base dei reali macchinari che verranno utilizzati in cantiere ed in funzione delle fasi lavorative stabilite.

Tabella 14.1 Livelli di emissione attrezzatura da cantiere

Macchinari / attrezzature	Livello di potenza Sonora [dB(A)]
Pala cingolata CAT 953	109
Miniescavatore CAT 307.5	98
Escavatore idraulico medio 323	100
Escavatore idraulico grande CAT 352	108
Pala gommata CAT 950 M	107
Rullo compattatore CAT CC2.7 GC	104
Autobetoniera CLS (valore misurato)	102
Autocarro Iveco Trakker	78
Motosaldatrice Mosa Ts 200 Bs/Cf	98
Escavatore con martello demolitore idraulico OLS 50	113

Attraverso il database dei macchinari indicati nelle schede tecniche sono state associate delle probabili rumorosità generate in fase di esercizio. A questo punto:

- analizzando la tipologia dei mezzi adoperati;
- dalla rumorosità da essi prodotta;
- dagli orari di attività del cantiere;
- dalla durata delle operazioni;

è stato calcolato il rumore massimo emesso dai mezzi di cantiere in fase di esercizio in corrispondenza di uno specifico punto. Il livello di potenza complessivo del cantiere viene riportato nelle seguenti tabelle.

Sulla base del grado di dettaglio progettuale disponibile, sono stati individuati i seguenti dati di base a partire dai quali si è proceduto ad effettuare le valutazioni riportate nel seguito.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 53 di 74

Tabella 14.2 Fasi lavorative più significative

1 SCAVO PIAZZOLE					
Periodo di riferimento	Diurno		Durata lavorazione (h)	Quota piano lavorazione (m)	Altezza Sorgenti
	(06:00 - 22:00)				
ID	Mezzo impiegato	Quantità	potenza sonora dB(A)	ore lavorazione	% attività
	Escavatore idraulico grande CAT 352	1	108.0	5.0	62.5 %
	Pala gommata CAT 950 M	1	107.0	6.0	75.0 %
	Autocarro Iveco Trakker	1	78.0	3.0	37.5 %
	Escavatore con martello demolitore idra	1	113.0	3.0	37.5 %
A.	Potenza sonora massima caratteristica della fase di lavoro				115.0 dB(A)

2 REALIZZAZIONE FONDAZIONI PIAZZOLE					
Periodo di riferimento	Diurno		Durata lavorazione (h)	Quota piano lavorazione (m)	Altezza Sorgenti
	(06:00 - 22:00)				
ID	Mezzo impiegato	Quantità	potenza sonora dB(A)	ore lavorazione	% attività
	Rullo compattatore CAT CC2.7 GC	1	104.0	6.0	75.0 %
	Autobetoniera CLS (valore misurato)	1	102.0	6.0	75.0 %
	Autocarro Iveco Trakker	1	78.0	6.0	75.0 %
A.	Potenza sonora massima caratteristica della fase di lavoro				106.1 dB(A)

La fase lavorativa di scavo delle fondazioni (più rumorosa) è stata considerata come sorgente sonora areale con una superficie corrispondente a quella della piazzola.

Per quanto riguarda il rumore riconducibile al transito degli automezzi lungo le strade di servizio, nello scenario considerato ai fini della simulazione del campo sonoro, corrispondente alle condizioni di conferimento atteso, è stato stimato un flusso veicolare di 12 veicoli/ora nel periodo di riferimento diurno. Ai fini della rumorosità riconducibile al transito dei mezzi, i parametri introdotti nel modello di calcolo sono i seguenti:

- numero di veicoli/ora: 12 (100% veicoli pesanti);
- velocità media di percorrenza: 30 km/h;
- larghezza della carreggiata: 5 m;
- fondo stradale: cemento

14.1.2 Orografia

Valutate le caratteristiche del territorio, contraddistinto dalla presenza di una morfologia ondulata, la simulazione è stata effettuata considerando l'orografia dell'area, attraverso la ricostruzione del modello digitale del terreno.

14.1.3 Effetto suolo

L'effetto di assorbimento atmosferico non è stato considerato nell'ambito della simulazione condotta. Tale assunzione è da intendersi, evidentemente, cautelativa.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 54 di 74

14.1.4 Caratteristiche delle sorgenti sonore

Ai fini della stima previsionale dell'impatto acustico associato all'operatività del cantiere si è fatto riferimento alla fase maggiormente problematica del momento costruttivo, riferibile alla realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori. Trattasi, infatti, della fase lavorativa in cui:

- saranno richieste le più consistenti operazioni di movimento terra;
- sarà massimo il flusso di mezzi pesanti all'interno della viabilità di progetto in conseguenza della concomitante sussistenza di operazioni di scavo e trasporto del materiale in eccedenza ai siti di riutilizzo e/o smaltimento nonché di conferimento del calcestruzzo per la realizzazione delle opere in c.a.;
- le lavorazioni rumorose, ed i potenziali disturbi, si protrarranno nello stesso sito per alcuni giorni.

Ipotizzato il ricorso a due squadre di lavoro, la modellazione acustica proposta si riferisce ad un ipotetico scenario, considerato come più sfavorevole, che preveda la concentrazione dei lavori più rumorosi in un *cluster* di aerogeneratori contigui. In particolare, sono state previste:

- la simultanea realizzazione degli scavi delle fondazioni in corrispondenza delle postazioni eoliche più prossime a ciascun ricettore (condizione più sfavorevole);
- transito dei mezzi pesanti per le operazioni di conferimento del calcestruzzo e di trasporto del materiale in eccedenza.

Con tali presupposti, nella fase di lavoro sopra indicata, l'emissione di rumore sarà riconducibile sostanzialmente, a due contributi principali:

- rumore generato dal **transito degli automezzi** che trasporteranno i materiali lungo la viabilità di servizio dell'impianto eolico;
- rumore generato dai **mezzi meccanici** utilizzati per le operazioni di scavo delle fondazioni (escavatore e martellone demolitore pneumatico).

Per quanto concerne il rumore generato dal transito degli automezzi di trasporto di terre da scavo e calcestruzzo, le simulazioni sono state condotte in accordo con le seguenti ipotesi. Assunta una produzione totale di circa 101186 m³ di terre da scavo rispetto alle esigenze del cantiere, corrispondente a 182134.8 t, durata del cantiere 16 mesi, 8 ore di lavorazione per ciascun giorno ed una portata media dei mezzi di trasporto terra pari a 40 t, può ragionevolmente stimarsi un transito di automezzi pari a 14 veicoli/giorno, corrispondente a 2 veicoli/ora.

Nella fase di getto delle fondazioni degli aerogeneratori si prevedono per ciascuna fondazione 1523 m³ di calcestruzzo e, ragionevolmente, 3 giorni lavorativi con 16 ore di lavorazione (diurno). Considerando che una autobetoniera trasporta circa 10 m³ di CLS a viaggio, sono necessari 50 viaggi/giorno che corrispondono a 7 viaggi/ora di andata e ritorno.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesur1@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 55 di 74

Ai fini delle simulazioni modellistiche, è stato conservativamente assunto un numero di automezzi pari a 12 veicoli/ora, al fine di tener conto di eventuali condizioni eccezionali.

Ai fini della simulazione acustica si è reso necessario suddividere l'area del cantiere in 3 tavole tali da comprendere tutti i ricettori individuati al capitolo 9. Per ciascuna tavola (vedasi elaborato WPD-MG-RA10 Mappa del campo sonoro nella fase di cantiere) è stata considerata la condizione acustica più sfavorevole che comprende la contemporanea fase di scavo di fondazione in tutte le piazzole (tale da avere per ciascun ricettore la massima esposizione sonora), ed il transito dei mezzi pesanti in tutte le strade indicate in planimetria.

La Tabella 14.3 riporta i valori di esposizione sonora presso i ricettori precedentemente individuati:

Tabella 14.3 – Livelli sonori prevedibili in fase di cantiere presso i ricettori di riferimento

RICETTORE	LAeq cantiere [dB(A)]	Lr residuo [dB(A)]	Livello di rumore ambientale [dB(A)]	CLASSE ACUSTICA PCA	LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE DIURNO [dB(A)]	TAVOLA
F02	54.5	48.5	55.5	Tutto il Territorio Nazionale	70	Tavola 1
F04	54.5	39	54.6	Tutto il Territorio Nazionale	70	Tavola 1
F10	52.3	43	52.8	Tutto il Territorio Nazionale	70	Tavola 2
F11	52.3	43	52.8	Tutto il Territorio Nazionale	70	Tavola 2
F27	49.8	47	51.6	Tutto il Territorio Nazionale	70	Tavola 3
F29	52.3	43	52.8	Tutto il Territorio Nazionale	70	Tavola 2
F30	52.3	43	52.8	Tutto il Territorio Nazionale	70	Tavola 2
F58	52.7	42	53.1	Tutto il Territorio Nazionale	70	Tavola 3

Le stime conducono a ritenere che le immissioni riconducibili all'attività di cantiere si attestino al di

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 56 di 74	

sotto dei limiti di zona (Tutto il territorio Nazionale). In caso di approvazione del Piano di classificazione acustica si dovrà provvedere all'autorizzazione in deroga.

Ad ogni buon conto si ritiene utile suggerire alcuni accorgimenti di carattere generale che possono essere adottati dall'impresa durante la fase di cantiere.

14.2 Scelte delle macchine

- selezione di macchine e attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione di silenziatori sugli scarichi, in particolare sulle macchine di una certa potenza;
- utilizzo di impianti fissi schermanti;
- utilizzo di gruppo elettrogeni e di compressori di recente fabbricazione ed insonorizzati.

14.3 Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati soggetti a giochi meccanici;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciamento delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

14.4 Modalità operazionali e predisposizione del cantiere

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
- utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di fare cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati, ecc.);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 57 di 74

15 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Alla luce dei risultati precedentemente illustrati ed in ragione degli scopi per i quali il presente studio è stato redatto, si ritiene opportuno esprimere alcune considerazioni conclusive di seguito riportate.

In primo luogo si evidenzia come il livello di emissione sonora, essendo definito come il livello di rumore misurato in prossimità della sorgente, non sia la principale grandezza atta a rappresentare l'impatto acustico imputabile ad una sorgente; tale grandezza, piuttosto, è rappresentativa delle caratteristiche emissive di una sorgente sonora, mentre la fissazione del relativo limite di emissione fornisce una indicazione delle tipologie di sorgenti sonore che possono essere installate in una determinata area, in relazione alle loro potenziali caratteristiche di rumorosità. Il livello di emissione sonora, pertanto, può essere considerato un indicatore indiretto degli effetti che una determinata sorgente di rumore potrebbe determinare su un campo sonoro esistente.

Il livello di immissione sonora, invece, è un indicatore diretto dell'impatto acustico imputabile ad una o più sorgenti di rumore su un campo sonoro esistente. Esso, infatti, rappresenta la rumorosità ambientale imputabile a tutte le sorgenti sonore attive in una determinata porzione di territorio, mentre la fissazione del relativo limite di immissione fornisce una misura del livello di rumorosità ambientale che, in relazione alle destinazioni d'uso previste dal Piano di classificazione acustica, non deve essere superato.

Per quanto concerne il rispetto dei limiti di legge, le simulazioni modellistiche sono state condotte secondo principi di prudenza, adottando algoritmi accreditati per la particolare categoria di intervento ed in grado di esprimere, secondo approcci rigorosi e sperimentalmente validati, l'influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del rumore.

Ai fini dei calcoli dello studio previsionale di impatto acustico ed entro una distanza di 1000 m dalle postazioni eoliche, sono stati individuati come potenziali ricettori n. 8 fabbricati, aventi destinazione abitativa accertata (edifici con categoria catastale "A").

I risultati della simulazione modellistica condotta mostrano che l'esercizio del proposto parco eolico, in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi individuati:

- In riferimento al limite di emissione:
 - Assicura, il rispetto dei vigenti limiti di accettabilità (D.P.C.M. 01.03.91) nonché, in previsione di una futura attuazione della pianificazione acustica del territorio comunale interessato, il rispetto del limite di emissione delle Classi III o IV per i ricettori considerati.
- Relativamente al limite assoluto di immissione:
 - garantisce l'osservanza dei vigenti limiti assoluti di immissione, da riferirsi ai limiti di accettabilità di cui al D.P.C.M. 01.03.91, art. 6 nelle more dell'adozione del Piano di

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 58 di 74	

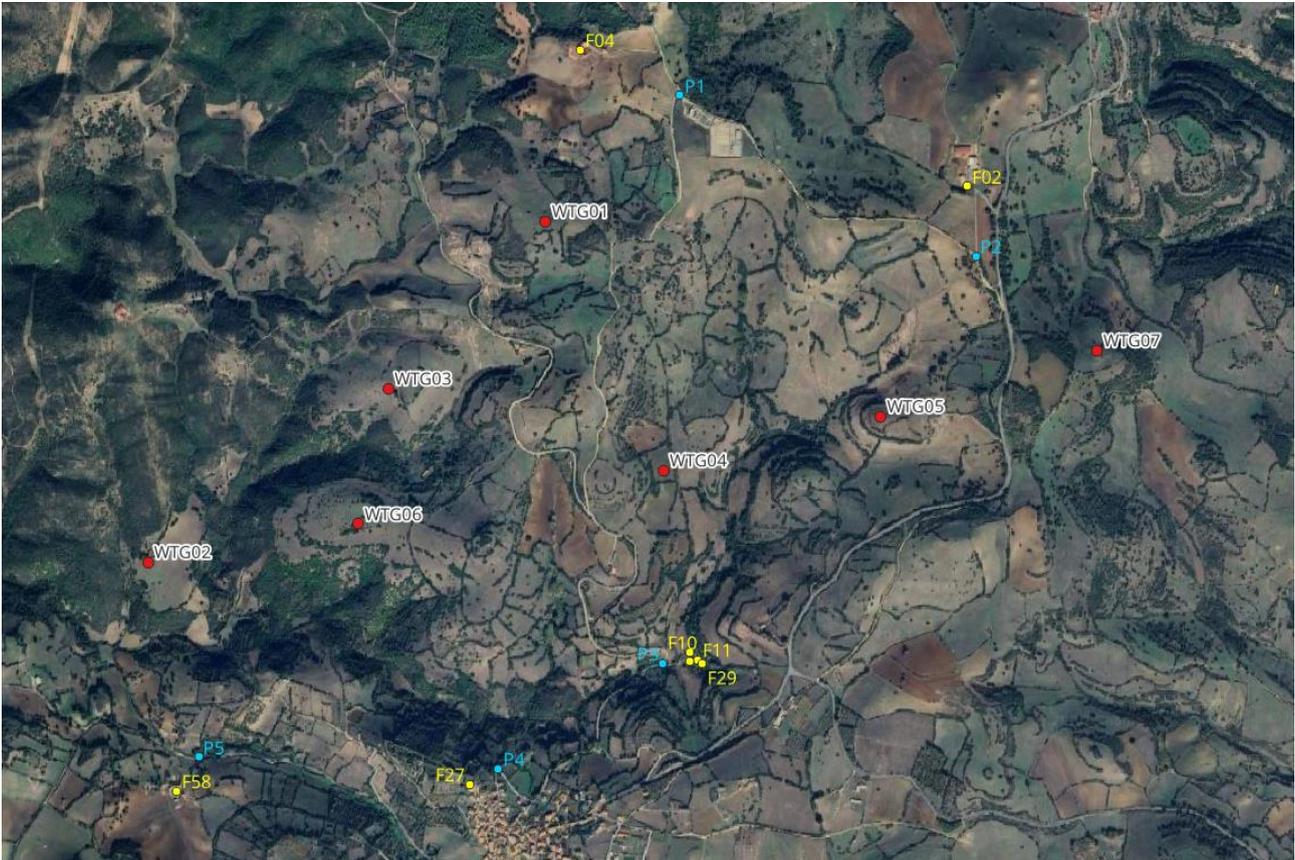
Classificazione Acustica. Anche in questo caso, in previsione di una futura attuazione della pianificazione acustica del territorio comunale, si rispetterebbero i limiti compresi tra le classi I, II e III.

- Non determina il superamento dei livelli di rumore differenziale, ove il criterio sia risultato applicabile ai termini dell'art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97.

Come accennato in precedenza, al fine di verificare l'attendibilità delle stime ed ipotesi di calcolo più sopra illustrate, in fase di esercizio dell'impianto si dovrà comunque procedere all'esecuzione di verifiche strumentali da condursi in accordo con le procedure previste dalla legislazione vigente e dalle norme tecniche applicabili. Laddove, in sede di monitoraggio post-operam, si dovesse riscontrare un sensibile scostamento tra i valori di rumore stimati e quelli misurati, tale da non assicurare il rispetto dei limiti di legge, potranno comunque prevedersi efficaci misure mitigative. Tali accorgimenti possono individuarsi prioritariamente nella messa in atto di interventi di isolamento acustico passivo dell'edificio o, laddove tali misure risultassero non rispondenti alle esigenze (p.e. in caso di superamenti dei limiti di emissione) o insufficienti, nella regolazione automatizzata dell'emissione acustica degli aerogeneratori maggiormente impattanti, in concomitanza con determinate condizioni di velocità e provenienza del vento.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 59 di 74	

16 APPENDICE 1 – RISULTANZE DEI RILIEVI FONOMETRICI



COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
 CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 60 di 74	

Report di misura

Denominazione misura: **PUNTO DI MISURA P1**

Luogo delle misure: **MOGORELLA**

Data delle misure: **06-07 Giugno 2024**

Gruppo di lavoro: **Ing. Antonio Dedoni, abilitazione Enteca n. 4078 del 10/12/2018**

Strumentazione di misura: **Fonometro Larson Lavis 831, stazione meteo Davis Vantage Pro 2, con anemometro ultrasonico DZP.**

Condizioni di vento: **<5 m/s**

Ubicazione misura:



Riassunto delle misure:

	Laeq	L90	L95
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Diurno	39.00	26.50	25.50
Notturmo	29.50	22.50	22.00

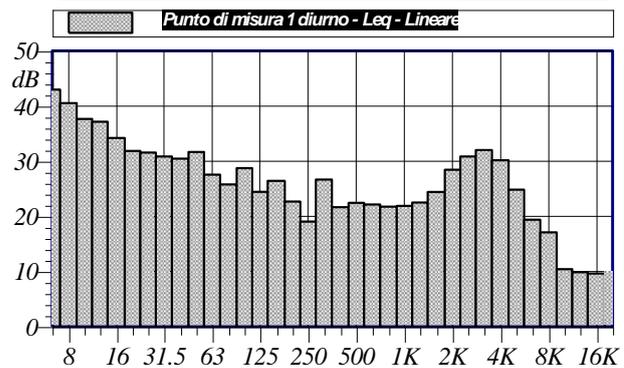
COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpdserraemesusrl@legalmail.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 61 di 74

Nome misura: Punto di misura 1 diurno
Località: Mogorella (OR)
Strumentazione: 831 0003223
Durata misura [s]: 1200.5
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 06/06/2024 09:29:17

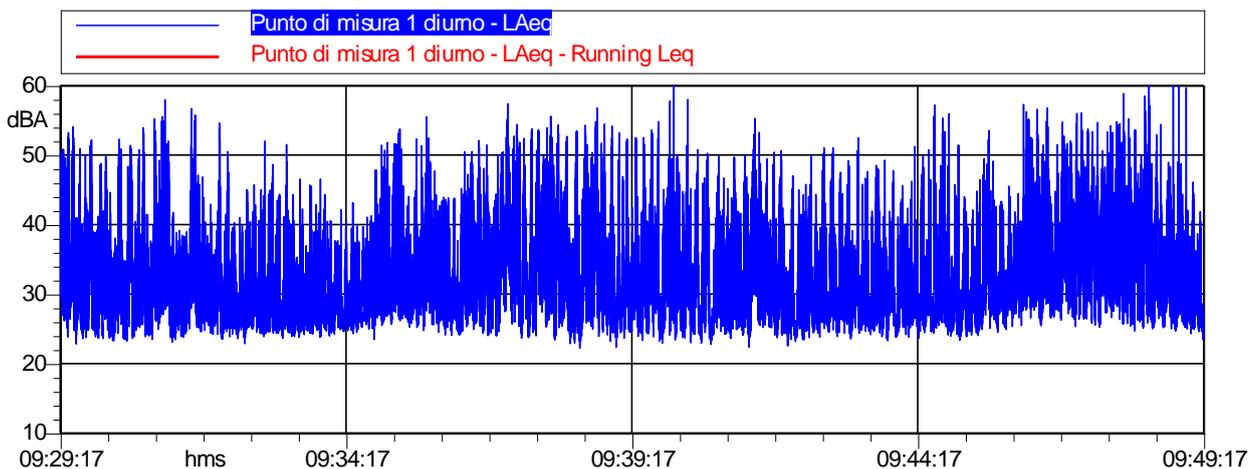
L1: 49.3 dBA	L5: 45.6 dBA
L10: 43.0 dBA	L50: 32.8 dBA
L90: 26.4 dBA	L95: 25.7 dBA

$L_{Aeq} = 38.9 \text{ dB}$

Punto di misura 1 diurno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	43.0 dB	100 Hz	28.8 dB	1600 Hz	24.4 dB
8 Hz	40.6 dB	125 Hz	24.5 dB	2000 Hz	28.5 dB
10 Hz	37.7 dB	160 Hz	26.4 dB	2500 Hz	30.9 dB
12.5 Hz	37.2 dB	200 Hz	22.7 dB	3150 Hz	32.0 dB
16 Hz	34.2 dB	250 Hz	19.1 dB	4000 Hz	30.2 dB
20 Hz	31.9 dB	315 Hz	26.7 dB	5000 Hz	24.9 dB
25 Hz	31.6 dB	400 Hz	21.7 dB	6300 Hz	19.4 dB
31.5 Hz	30.9 dB	500 Hz	22.5 dB	8000 Hz	17.1 dB
40 Hz	30.5 dB	630 Hz	22.2 dB	10000 Hz	10.4 dB
50 Hz	31.7 dB	800 Hz	21.8 dB	12500 Hz	9.9 dB
63 Hz	27.6 dB	1000 Hz	21.9 dB	16000 Hz	9.6 dB
80 Hz	25.8 dB	1250 Hz	22.5 dB	20000 Hz	9.9 dB



Annotazioni:



Punto di misura 1 diurno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	09:29:17	00:20:00.500	38.9 dBA
Non Mascherato	09:29:17	00:20:00.500	38.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

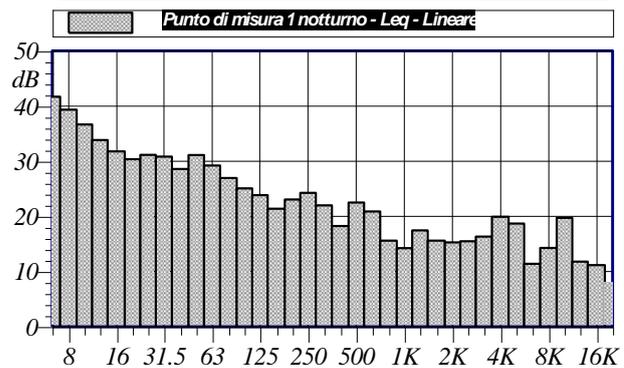
COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpdserraemesusrl@legalmail.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 62 di 74

Nome misura: Punto di misura 1 notturno
Località: Mogorella (OR)
Strumentazione: 831 0003223
Durata misura [s]: 900.7
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 07/06/2024 22:59:23

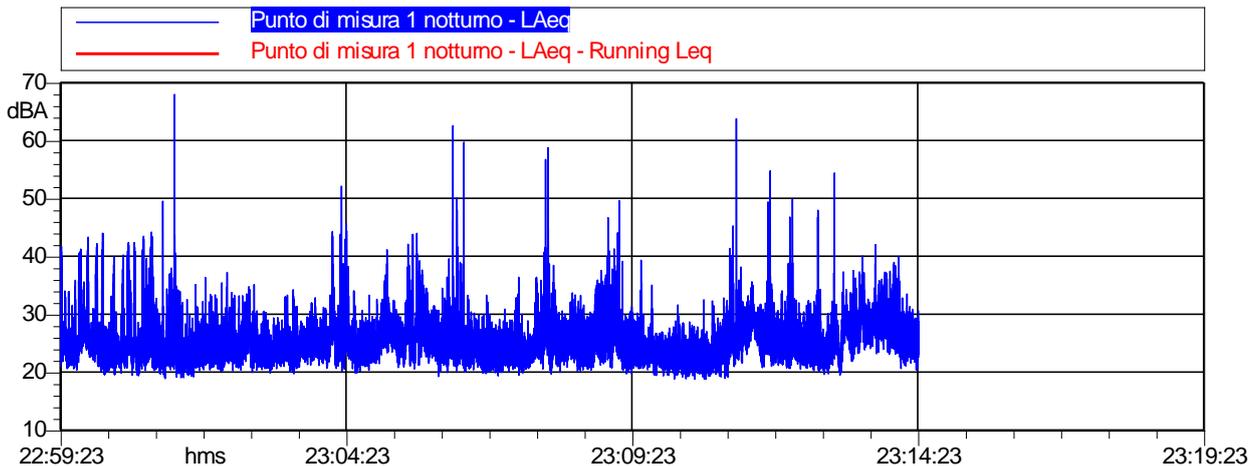
L1: 37.7 dBA	L5: 32.2 dBA
L10: 30.2 dBA	L50: 25.3 dBA
L90: 22.7 dBA	L95: 22.1 dBA

$L_{Aeq} = 29.6 \text{ dB}$

Punto di misura 1 notturno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	41.7 dB	100 Hz	25.1 dB	1600 Hz	15.6 dB
8 Hz	39.4 dB	125 Hz	23.9 dB	2000 Hz	15.3 dB
10 Hz	36.7 dB	160 Hz	21.4 dB	2500 Hz	15.5 dB
12.5 Hz	33.9 dB	200 Hz	23.1 dB	3150 Hz	16.3 dB
16 Hz	31.8 dB	250 Hz	24.3 dB	4000 Hz	19.9 dB
20 Hz	30.4 dB	315 Hz	22.0 dB	5000 Hz	18.7 dB
25 Hz	31.1 dB	400 Hz	18.3 dB	6300 Hz	11.4 dB
31.5 Hz	30.8 dB	500 Hz	22.5 dB	8000 Hz	14.3 dB
40 Hz	28.6 dB	630 Hz	20.9 dB	10000 Hz	19.7 dB
50 Hz	31.1 dB	800 Hz	15.6 dB	12500 Hz	11.8 dB
63 Hz	29.2 dB	1000 Hz	14.3 dB	16000 Hz	11.2 dB
80 Hz	27.0 dB	1250 Hz	17.5 dB	20000 Hz	8.1 dB



Annotazioni:



Punto di misura 1 notturno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:59:23	00:15:00.700	29.6 dBA
Non Mascherato	22:59:23	00:15:00.700	29.6 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 63 di 74

Report di misura

Denominazione misura: **PUNTO DI MISURA P2**

Luogo delle misure: **MOGORELLA**

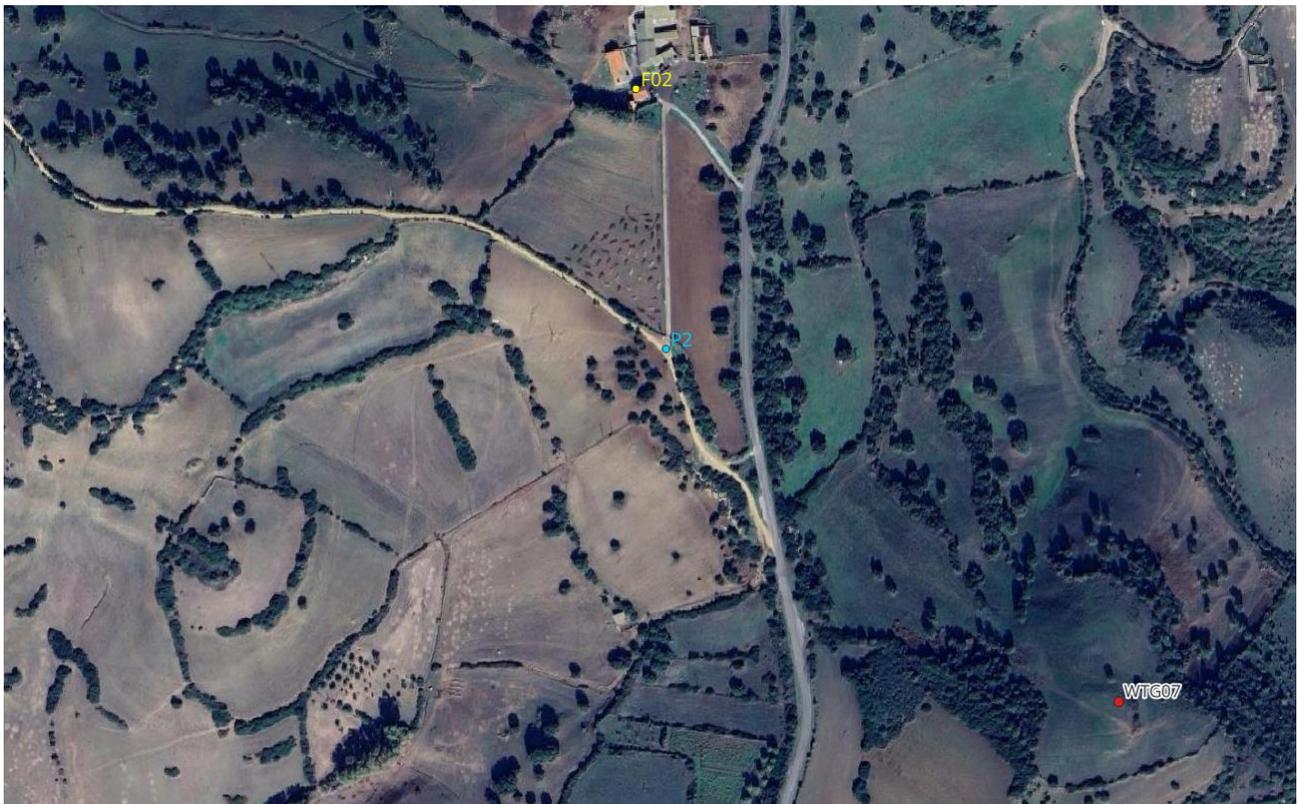
Data delle misure: **06-07 Giugno 2024**

Gruppo di lavoro: **Ing. Antonio Dedoni, abilitazione Enteca n. 4078 del 10/12/2018**

Strumentazione di misura: **Fonometro Larson Lavis 831, stazione meteo Davis Vantage Pro 2, con anemometro ultrasonico DZP.**

Condizioni di vento: **<5 m/s**

Ubicazione misura:



Riassunto delle misure:

	Laeq	L90	L95
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Diurno	48.50	25.50	24.50
Notturmo	34.00	25.00	24.00

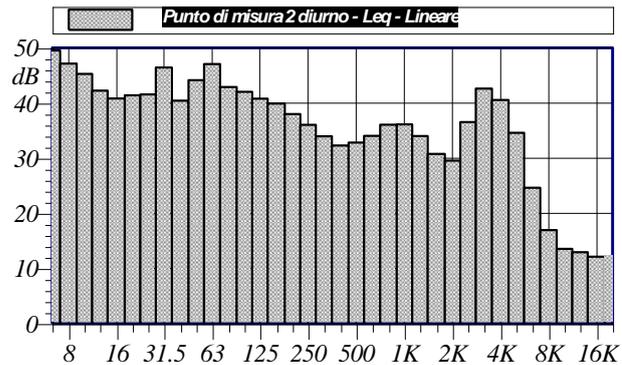
COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 64 di 74

Nome misura: Punto di misura 2 diurno
Località: Mogorella (OR)
Strumentazione: 831 0003223
Durata misura [s]: 1200.6
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 06/06/2024 09:56:55

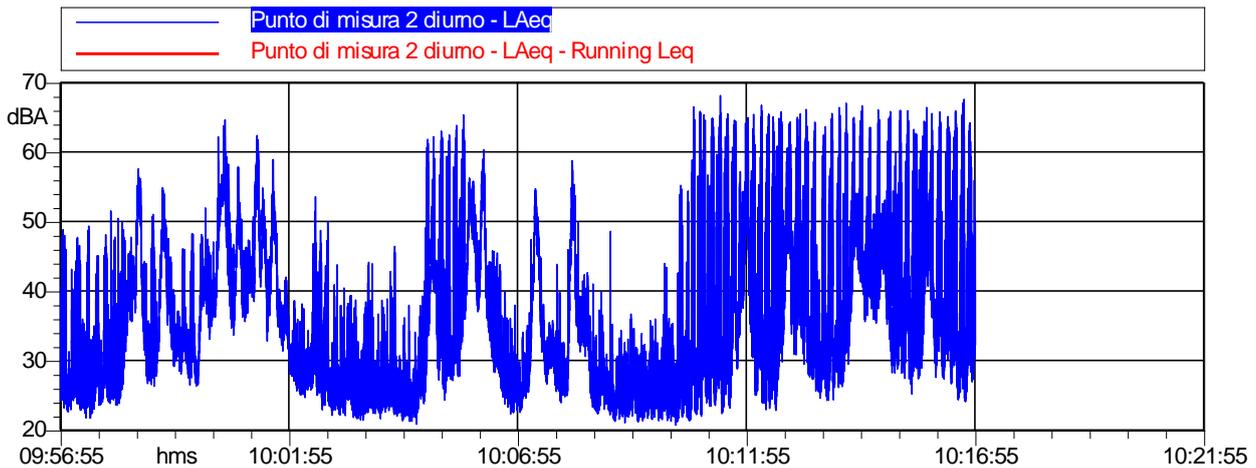
L1: 59.5 dBA	L5: 56.3 dBA
L10: 52.9 dBA	L50: 35.5 dBA
L90: 25.4 dBA	L95: 24.4 dBA

L_{Aeq} = 48.3 dB

Punto di misura 2 diurno Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	49.5 dB	100 Hz	42.1 dB	1600 Hz	30.8 dB
8 Hz	47.2 dB	125 Hz	40.8 dB	2000 Hz	29.6 dB
10 Hz	45.3 dB	160 Hz	39.9 dB	2500 Hz	36.6 dB
12.5 Hz	42.3 dB	200 Hz	38.0 dB	3150 Hz	42.6 dB
16 Hz	40.8 dB	250 Hz	36.1 dB	4000 Hz	40.6 dB
20 Hz	41.4 dB	315 Hz	34.0 dB	5000 Hz	34.6 dB
25 Hz	41.6 dB	400 Hz	32.3 dB	6300 Hz	24.7 dB
31.5 Hz	46.4 dB	500 Hz	32.9 dB	8000 Hz	17.0 dB
40 Hz	40.4 dB	630 Hz	34.1 dB	10000 Hz	13.6 dB
50 Hz	44.2 dB	800 Hz	36.1 dB	12500 Hz	13.0 dB
63 Hz	47.1 dB	1000 Hz	36.1 dB	16000 Hz	12.1 dB
80 Hz	42.9 dB	1250 Hz	34.0 dB	20000 Hz	12.3 dB



Annotazioni:



Punto di misura 2 diurno L _{Aeq}			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	09:56:55	00:20:00.600	48.3 dBA
Non Mascherato	09:56:55	00:20:00.600	48.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpdserraemesusrl@legalmail.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 65 di 74

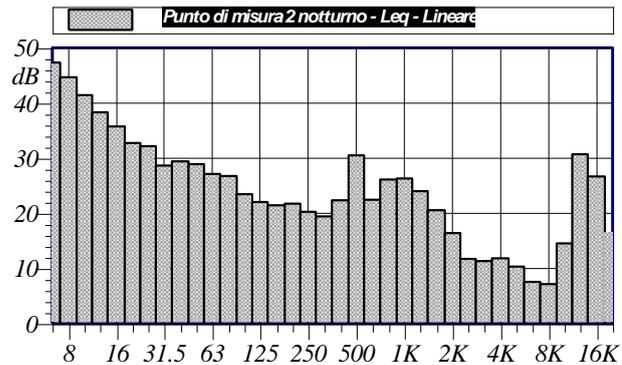
Nome misura: Punto di misura 2 notturno
Località: Mogorella (OR)
Strumentazione: 831 0003223
Durata misura [s]: 641.0
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 07/06/2024 23:34:11

L1: 44.6 dBA	L5: 39.5 dBA
L10: 36.8 dBA	L50: 30.1 dBA
L90: 24.9 dBA	L95: 23.8 dBA

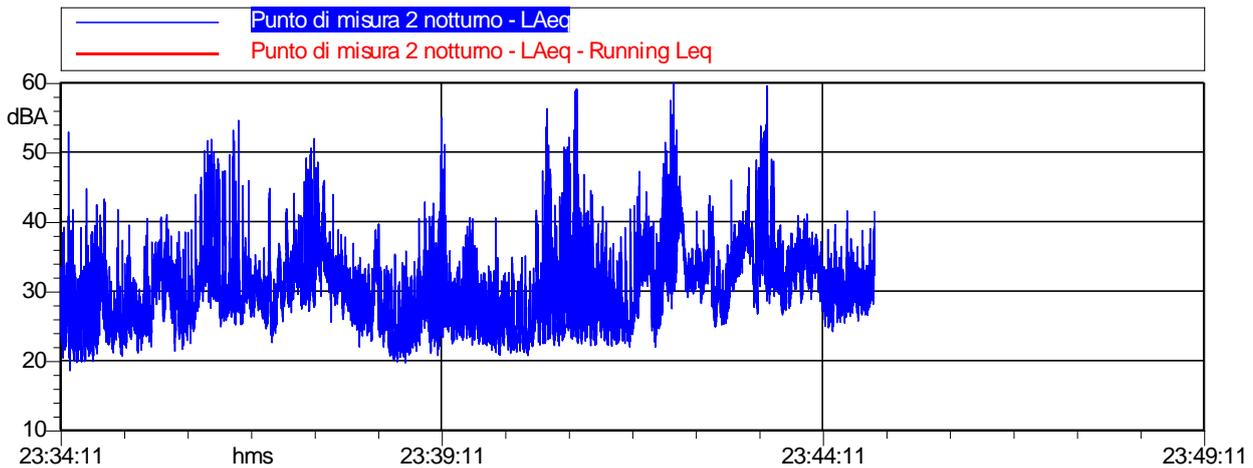
$L_{Aeq} = 34.2 \text{ dB}$

Punto di misura 2 notturno
Leq - Lineare

dB		dB		dB	
6.3 Hz	47.3 dB	100 Hz	23.5 dB	1600 Hz	20.6 dB
8 Hz	44.7 dB	125 Hz	22.1 dB	2000 Hz	16.5 dB
10 Hz	41.4 dB	160 Hz	21.5 dB	2500 Hz	11.8 dB
12.5 Hz	38.3 dB	200 Hz	21.8 dB	3150 Hz	11.3 dB
16 Hz	35.8 dB	250 Hz	20.3 dB	4000 Hz	11.8 dB
20 Hz	32.8 dB	315 Hz	19.4 dB	5000 Hz	10.3 dB
25 Hz	32.2 dB	400 Hz	22.4 dB	6300 Hz	7.6 dB
31.5 Hz	28.7 dB	500 Hz	30.5 dB	8000 Hz	7.2 dB
40 Hz	29.4 dB	630 Hz	22.5 dB	10000 Hz	14.6 dB
50 Hz	28.9 dB	800 Hz	26.2 dB	12500 Hz	30.7 dB
63 Hz	27.1 dB	1000 Hz	26.3 dB	16000 Hz	26.7 dB
80 Hz	26.8 dB	1250 Hz	24.0 dB	20000 Hz	16.6 dB



Annotazioni:



Punto di misura 2 notturno
LAeq

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	23:34:11	00:10:41	34.2 dBA
Non Mascherato	23:34:11	00:10:41	34.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 66 di 74	

Report di misura

Denominazione misura: **PUNTO DI MISURA P3**

Luogo delle misure: **MOGORELLA**

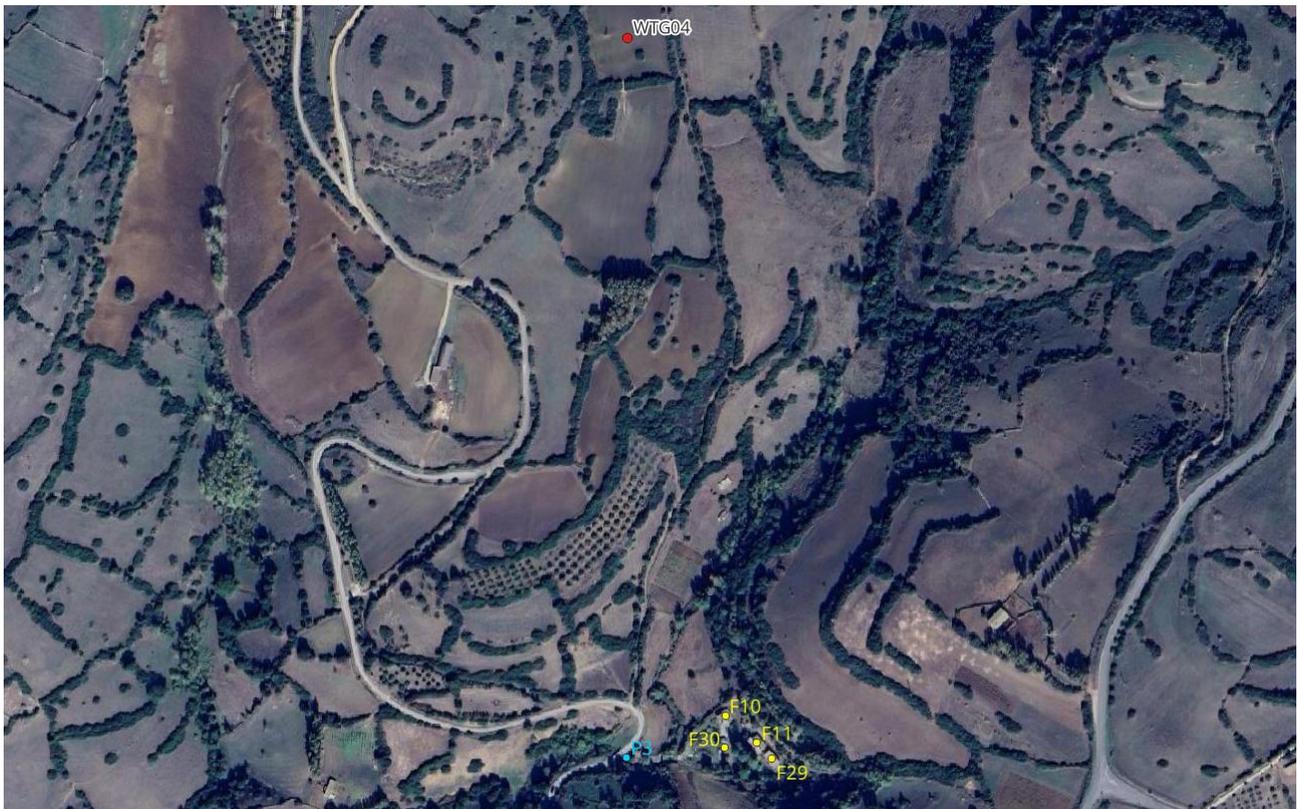
Data delle misure: **06-07 Giugno 2024**

Gruppo di lavoro: **Ing. Antonio Dedoni, abilitazione Enteca n. 4078 del 10/12/2018**

Strumentazione di misura: **Fonometro Larson Lavis 831, stazione meteo Davis Vantage Pro 2, con anemometro ultrasonico DZP.**

Condizioni di vento: **<5 m/s**

Ubicazione misura:



Riassunto delle misure:

	Laeq	L90	L95
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Diurno	43.00	25.00	24.50
Notturmo	32.00	28.00	27.50

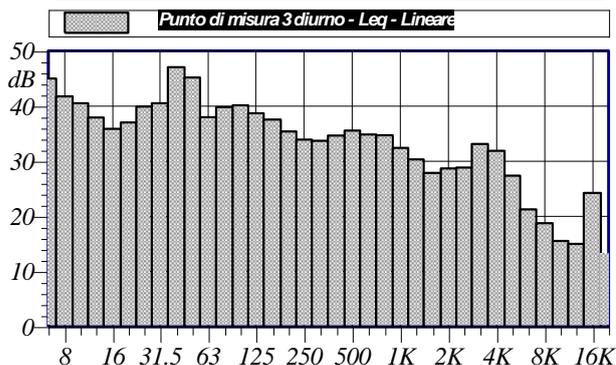
COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpdserraemesusrl@legalmail.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 67 di 74

Nome misura: Punto di misura 3 diurno
Località: Mogorella (OR)
Strumentazione: 831 0003223
Durata misura [s]: 1134.1
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 06/06/2024 10:26:05

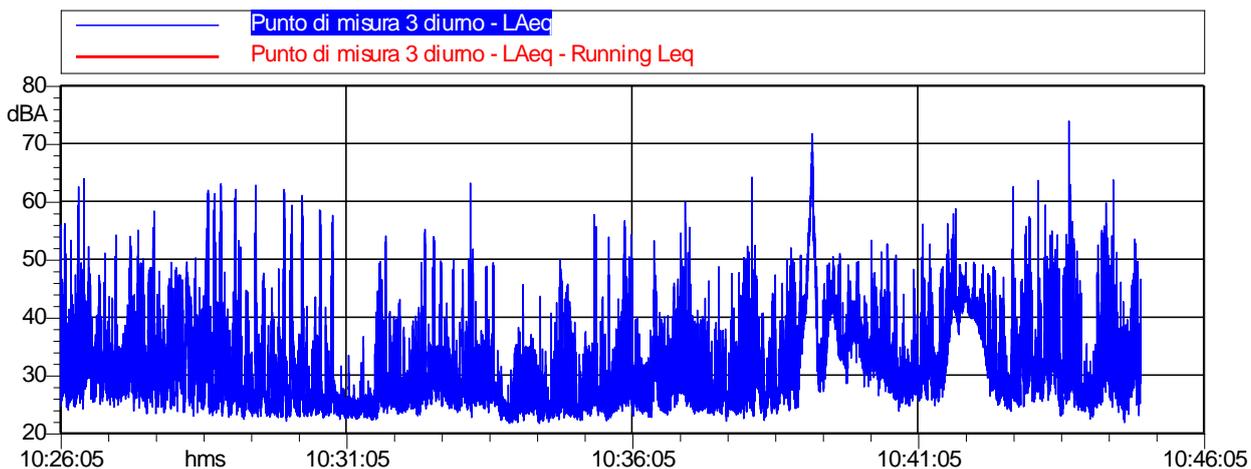
L1: 53.8 dBA	L5: 45.0 dBA
L10: 42.3 dBA	L50: 30.9 dBA
L90: 25.0 dBA	L95: 24.4 dBA

L_{Aeq} = 43.1 dB

Punto di misura 3 diurno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	45.0 dB	100 Hz	40.2 dB	1600 Hz	27.9 dB
8 Hz	41.8 dB	125 Hz	38.7 dB	2000 Hz	28.7 dB
10 Hz	40.5 dB	160 Hz	37.6 dB	2500 Hz	28.9 dB
12.5 Hz	37.9 dB	200 Hz	35.4 dB	3150 Hz	33.1 dB
16 Hz	35.9 dB	250 Hz	33.9 dB	4000 Hz	31.9 dB
20 Hz	37.0 dB	315 Hz	33.7 dB	5000 Hz	27.4 dB
25 Hz	39.9 dB	400 Hz	34.7 dB	6300 Hz	21.3 dB
31.5 Hz	40.5 dB	500 Hz	35.6 dB	8000 Hz	18.8 dB
40 Hz	47.1 dB	630 Hz	34.8 dB	10000 Hz	15.6 dB
50 Hz	45.2 dB	800 Hz	34.7 dB	12500 Hz	15.0 dB
63 Hz	38.0 dB	1000 Hz	32.4 dB	16000 Hz	24.3 dB
80 Hz	39.8 dB	1250 Hz	30.3 dB	20000 Hz	13.2 dB



Annotazioni:



Punto di misura 3 diurno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:26:05	00:18:54.140	43.1 dBA
Non Mascherato	10:26:05	00:18:54.140	43.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusri@legalmail.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 68 di 74

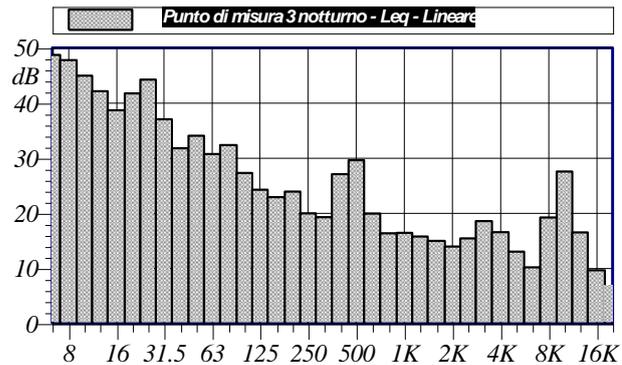
Nome misura: Punto di misura 3 notturno
Località: Mogorella (OR)
Strumentazione: 831 0003223
Durata misura [s]: 901.0
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 07/06/2024 22:34:35

L1: 43.4 dBA	L5: 34.8 dBA
L10: 32.5 dBA	L50: 29.4 dBA
L90: 27.9 dBA	L95: 27.5 dBA

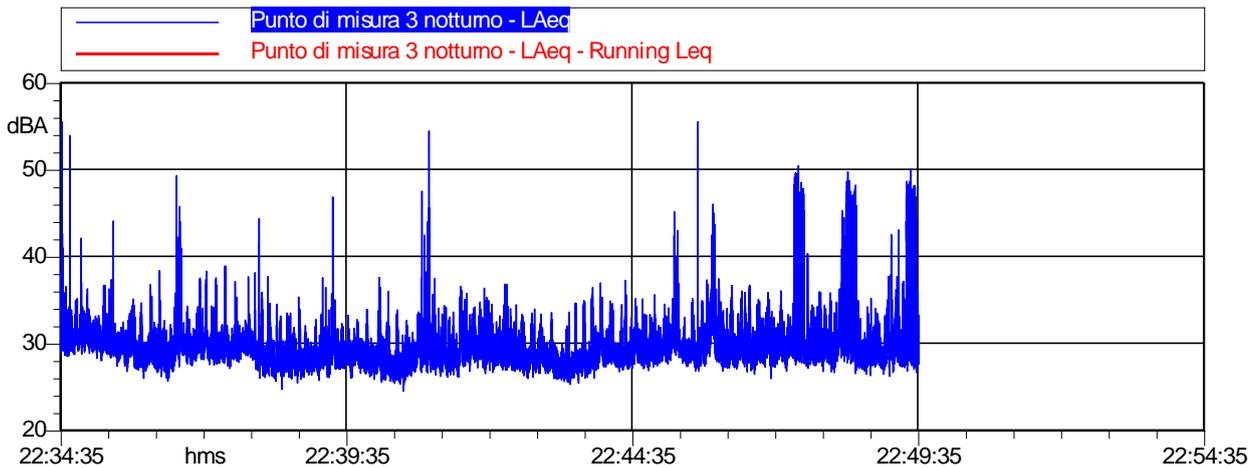
$L_{Aeq} = 32.0 \text{ dB}$

Punto di misura 3 notturno
Leq - Lineare

dB		dB		dB	
6.3 Hz	48.7 dB	100 Hz	27.3 dB	1600 Hz	15.0 dB
8 Hz	47.8 dB	125 Hz	24.3 dB	2000 Hz	14.0 dB
10 Hz	45.0 dB	160 Hz	23.0 dB	2500 Hz	15.5 dB
12.5 Hz	42.2 dB	200 Hz	24.0 dB	3150 Hz	18.6 dB
16 Hz	38.7 dB	250 Hz	20.0 dB	4000 Hz	16.6 dB
20 Hz	41.8 dB	315 Hz	19.3 dB	5000 Hz	13.1 dB
25 Hz	44.3 dB	400 Hz	27.1 dB	6300 Hz	10.2 dB
31.5 Hz	37.1 dB	500 Hz	29.7 dB	8000 Hz	19.3 dB
40 Hz	31.8 dB	630 Hz	20.0 dB	10000 Hz	27.6 dB
50 Hz	34.1 dB	800 Hz	16.4 dB	12500 Hz	16.6 dB
63 Hz	30.8 dB	1000 Hz	16.5 dB	16000 Hz	9.7 dB
80 Hz	32.4 dB	1250 Hz	15.8 dB	20000 Hz	7.0 dB



Annotazioni:



Punto di misura 3 notturno
LAeq

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:34:35	00:15:01	32.0 dBA
Non Mascherato	22:34:35	00:15:01	32.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 69 di 74

Report di misura

Denominazione misura: **PUNTO DI MISURA P4**

Luogo delle misure: **MOGORELLA**

Data delle misure: **06-07 Giugno 2024**

Gruppo di lavoro: **Ing. Antonio Dedoni, abilitazione Enteca n. 4078 del 10/12/2018**

Strumentazione di misura: **Fonometro Larson Lavis 831, stazione meteo Davis Vantage Pro 2, con anemometro ultrasonico DZP.**

Condizioni di vento: **<5 m/s**

Ubicazione misura:



Riassunto delle misure:

	Laeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Diurno	47.00	41.50	39.50
Notturmo	31.00	24.50	23.50

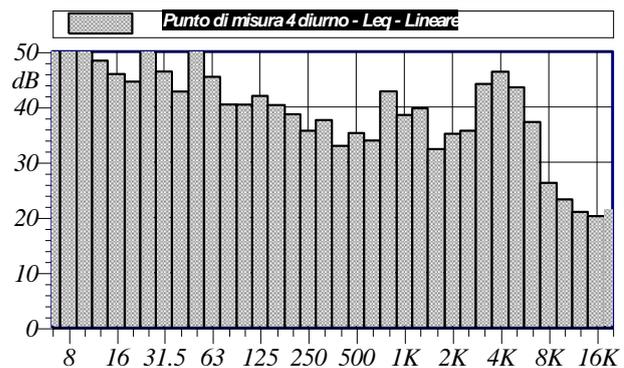
COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 70 di 74

Nome misura: Punto di misura 4 diurno
Località: Mogorella (OR)
Strumentazione: 831 0003223
Durata misura [s]: 1200.5
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 06/06/2024 10:53:14

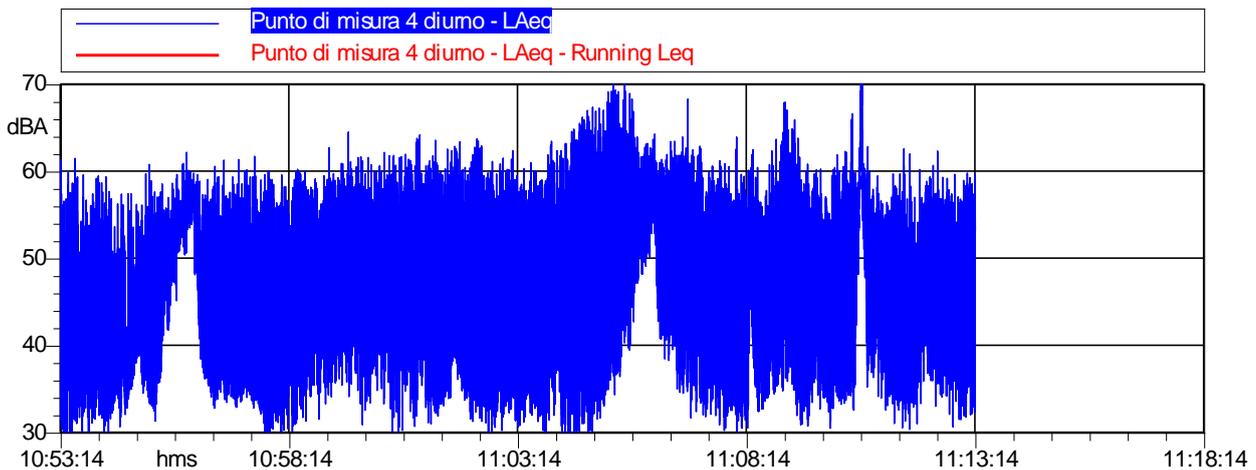
L1: 59.9 dBA	L5: 56.7 dBA
L10: 55.1 dBA	L50: 49.2 dBA
L90: 41.6 dBA	L95: 39.4 dBA

$L_{Aeq} = 47.2$ dB

Punto di misura 4 diurno			
Leq - Lineare			
dB	dB	dB	
6.3 Hz	55.3 dB	1600 Hz	32.4 dB
8 Hz	53.4 dB	125 Hz	42.0 dB
10 Hz	51.0 dB	160 Hz	40.3 dB
12.5 Hz	48.4 dB	200 Hz	38.7 dB
16 Hz	46.0 dB	250 Hz	35.7 dB
20 Hz	44.6 dB	315 Hz	37.6 dB
25 Hz	51.2 dB	400 Hz	33.0 dB
31.5 Hz	46.4 dB	500 Hz	35.3 dB
40 Hz	42.8 dB	630 Hz	33.9 dB
50 Hz	58.0 dB	800 Hz	42.8 dB
63 Hz	45.5 dB	1000 Hz	38.5 dB
80 Hz	40.4 dB	1250 Hz	39.8 dB
		1600 Hz	20.3 dB
		2000 Hz	21.3 dB



Annotazioni:



Punto di misura 4 diurno			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:53:14	00:20:00.500	51.9 dBA
Non Mascherato	10:53:14	00:00:00.980	47.2 dBA
Mascherato	10:53:15	00:19:59.519	51.9 dBA
Nuova Maschera 2	10:53:15	00:19:59.519	51.9 dBA

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusri@legalmail.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 71 di 74

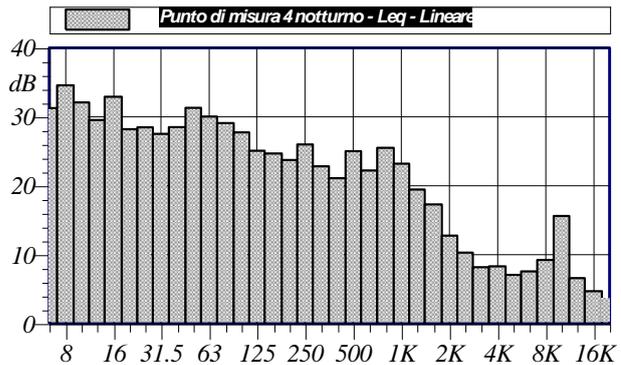
Nome misura: Punto di misura 4 notturno
Località: Mogorella (OR)
Strumentazione: 831 0003223
Durata misura [s]: 926.7
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 08/06/2024 00:16:46

L1: 40.6 dBA	L5: 35.6 dBA
L10: 33.3 dBA	L50: 28.1 dBA
L90: 24.4 dBA	L95: 23.4 dBA

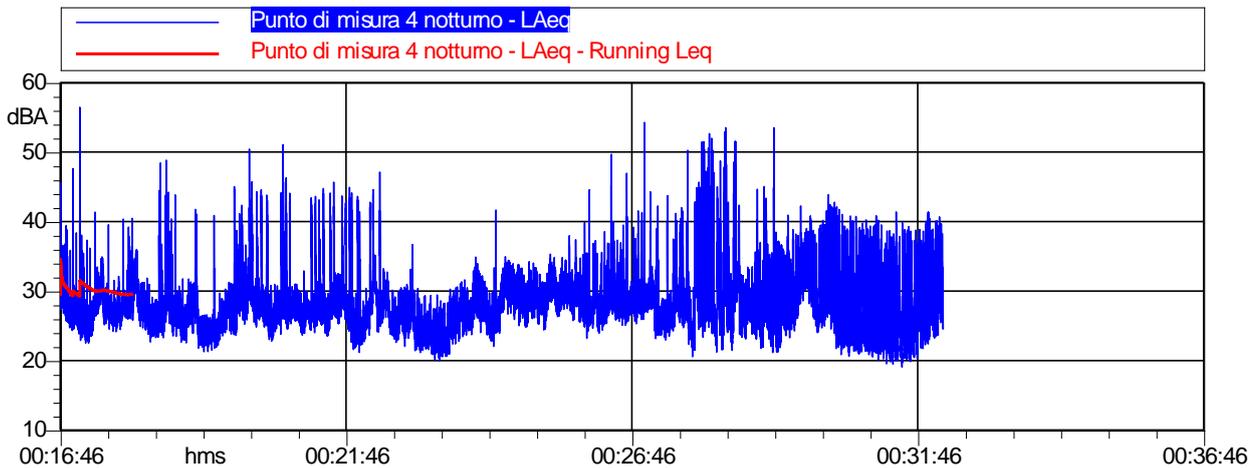
$L_{Aeq} = 30.8 \text{ dB}$

Punto di misura 4 notturno
Leq - Lineare

dB		dB		dB	
6.3 Hz	31.3 dB	100 Hz	27.8 dB	1600 Hz	17.3 dB
8 Hz	34.6 dB	125 Hz	25.1 dB	2000 Hz	12.8 dB
10 Hz	32.1 dB	160 Hz	24.7 dB	2500 Hz	10.3 dB
12.5 Hz	29.5 dB	200 Hz	23.7 dB	3150 Hz	8.2 dB
16 Hz	32.9 dB	250 Hz	26.0 dB	4000 Hz	8.3 dB
20 Hz	28.2 dB	315 Hz	22.8 dB	5000 Hz	7.1 dB
25 Hz	28.5 dB	400 Hz	21.1 dB	6300 Hz	7.6 dB
31.5 Hz	27.5 dB	500 Hz	25.0 dB	8000 Hz	9.2 dB
40 Hz	28.5 dB	630 Hz	22.2 dB	10000 Hz	15.6 dB
50 Hz	31.3 dB	800 Hz	25.5 dB	12500 Hz	6.6 dB
63 Hz	30.1 dB	1000 Hz	23.2 dB	16000 Hz	4.7 dB
80 Hz	29.1 dB	1250 Hz	19.5 dB	20000 Hz	3.7 dB



Annotazioni:



Punto di misura 4 notturno
L_{Aeq}

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	00:16:46	00:15:26.640	30.8 dBA
Non Mascherato	00:16:46	00:15:26.640	30.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l. 09124 Cagliari (CA) PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 72 di 74

Report di misura

Denominazione misura: **PUNTO DI MISURA P5**

Luogo delle misure: **MOGORELLA**

Data delle misure: **06-07 Giugno 2024**

Gruppo di lavoro: **Ing. Antonio Dedoni, abilitazione Enteca n. 4078 del 10/12/2018**

Strumentazione di misura: **Fonometro Larson Lavis 831, stazione meteo Davis Vantage Pro 2, con anemometro ultrasonico DZP.**

Condizioni di vento: **<5 m/s**

Ubicazione misura:



Riassunto delle misure:

	Laeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Diurno	42.00	27.50	26.50
Notturmo	31.00	21.50	21.00

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 73 di 74

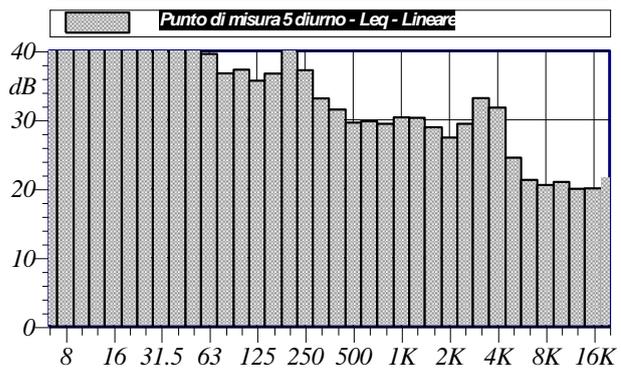
Nome misura: Punto di misura 5 diurno
Località: Mogorella (OR)
Strumentazione: 831 0003223
Durata misura [s]: 1200.6
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 06/06/2024 11:20:10

L1: 52.9 dBA	L5: 47.0 dBA
L10: 43.3 dBA	L50: 33.1 dBA
L90: 27.5 dBA	L95: 26.4 dBA

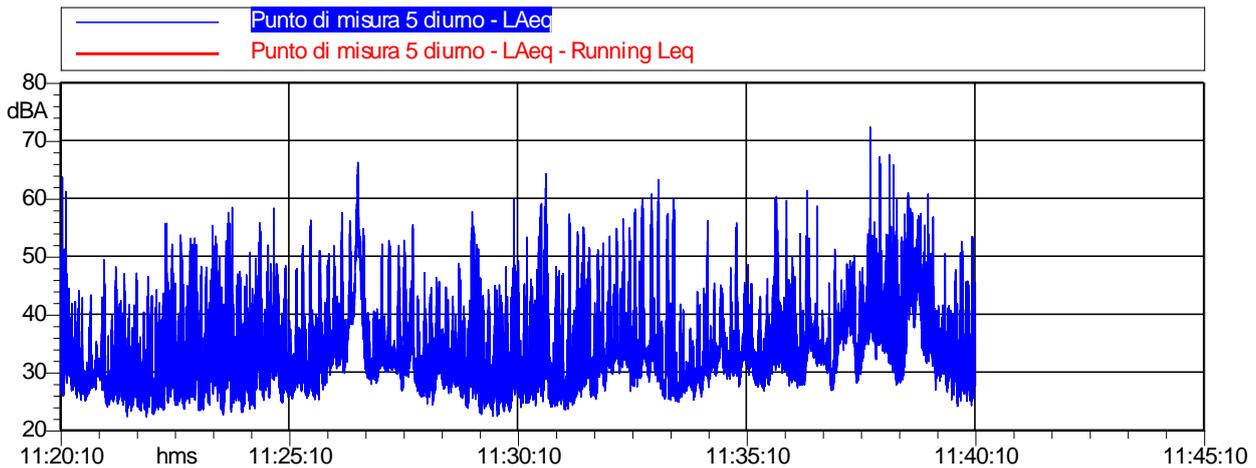
$L_{Aeq} = 41.8 \text{ dB}$

Punto di misura 5 diurno
Leq - Lineare

dB		dB		dB	
6.3 Hz	67.7 dB	100 Hz	37.3 dB	1600 Hz	28.9 dB
8 Hz	64.3 dB	125 Hz	35.7 dB	2000 Hz	27.4 dB
10 Hz	63.1 dB	160 Hz	36.7 dB	2500 Hz	29.4 dB
12.5 Hz	60.8 dB	200 Hz	40.9 dB	3150 Hz	33.2 dB
16 Hz	59.0 dB	250 Hz	37.2 dB	4000 Hz	31.8 dB
20 Hz	55.7 dB	315 Hz	33.1 dB	5000 Hz	24.5 dB
25 Hz	52.6 dB	400 Hz	31.5 dB	6300 Hz	21.3 dB
31.5 Hz	49.0 dB	500 Hz	29.6 dB	8000 Hz	20.6 dB
40 Hz	46.4 dB	630 Hz	29.8 dB	10000 Hz	21.0 dB
50 Hz	49.0 dB	800 Hz	29.4 dB	12500 Hz	20.0 dB
63 Hz	39.6 dB	1000 Hz	30.4 dB	16000 Hz	20.1 dB
80 Hz	36.7 dB	1250 Hz	30.3 dB	20000 Hz	21.6 dB



Annotazioni:



Punto di misura 5 diurno
LAeq

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:20:10	00:20:00.600	41.8 dBA
Non Mascherato	11:20:10	00:20:00.600	41.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 c/o Opificio Innova S.r.l 09124 Cagliari (CA) PEC: wpdserraemesur@legalmail.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO "SERRA E MESU"	COD. ELABORATO WPD-MG-RA10
	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	PAGINA 74 di 74

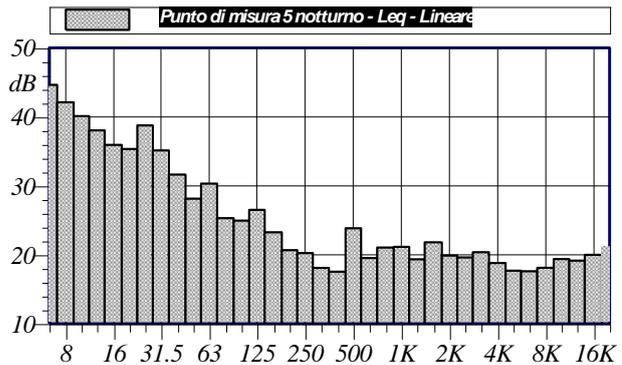
Nome misura: Punto di misura 5 notturno
Località: Mogorella (OR)
Strumentazione: 831 0003223
Durata misura [s]: 921.3
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 07/06/2024 22:08:04

L1: 41.8 dBA	L5: 36.2 dBA
L10: 33.4 dBA	L50: 25.7 dBA
L90: 21.4 dBA	L95: 20.8 dBA

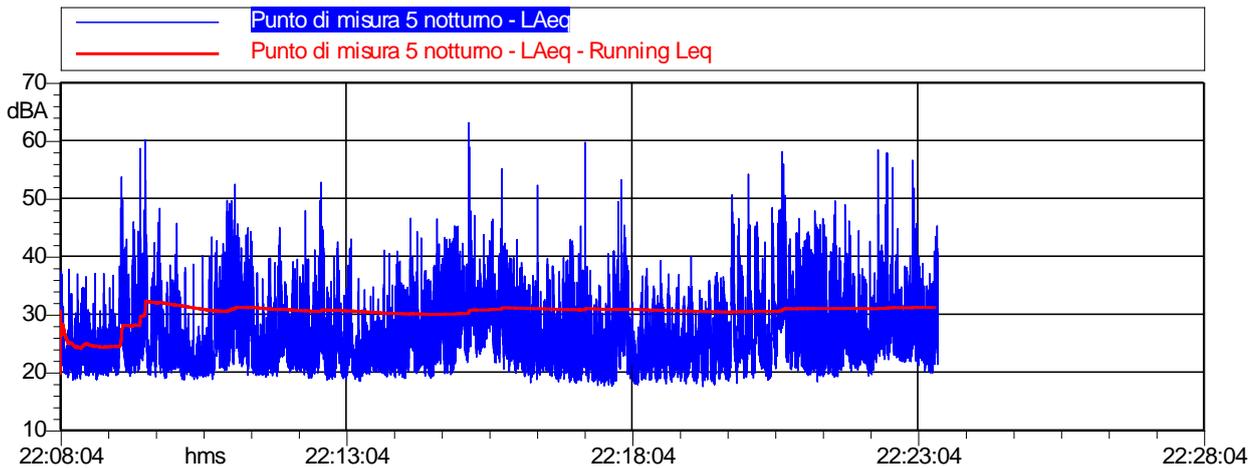
$L_{Aeq} = 31.1 \text{ dB}$

Punto di misura 5 notturno
Leq - Lineare

	dB		dB		dB
6.3 Hz	44.6 dB	100 Hz	25.0 dB	1600 Hz	21.8 dB
8 Hz	42.1 dB	125 Hz	26.5 dB	2000 Hz	19.9 dB
10 Hz	40.1 dB	160 Hz	23.3 dB	2500 Hz	19.6 dB
12.5 Hz	38.0 dB	200 Hz	20.7 dB	3150 Hz	20.4 dB
16 Hz	35.9 dB	250 Hz	20.2 dB	4000 Hz	18.8 dB
20 Hz	35.3 dB	315 Hz	18.1 dB	5000 Hz	17.7 dB
25 Hz	38.8 dB	400 Hz	17.5 dB	6300 Hz	17.6 dB
31.5 Hz	35.1 dB	500 Hz	23.8 dB	8000 Hz	18.1 dB
40 Hz	31.6 dB	630 Hz	19.5 dB	10000 Hz	19.4 dB
50 Hz	28.1 dB	800 Hz	21.0 dB	12500 Hz	19.1 dB
63 Hz	30.3 dB	1000 Hz	21.1 dB	16000 Hz	20.0 dB
80 Hz	25.3 dB	1250 Hz	19.3 dB	20000 Hz	21.2 dB



Annotazioni:



Punto di misura 5 notturno
L_{Aeq}

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:08:04	00:15:18.920	31.1 dBA
Non Mascherato	22:08:04	00:15:18.920	31.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA