

Valutazione d'impatto ambientale D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

AMISTADE

Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

0	31/03/2023	Emissione per procedura di VIA	Maxxi	Sartec	Sartec
Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.



Valutazione d'impatto ambientale D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

AMISTADE

Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

COORDINAMENTO GENERALE:

COORDINAMENTO GENERALE:

Ing. Manolo Mulana – SARTEC – Saras Ricerche e Tecnologie

PROGETTAZIONE:

Ing. Ivano Distinto (Direttore tecnico) – Fad System S.r.l.

Ing. Giovanni Saraceno (Direttore tecnico) 3E Ingegneria Srl

Gruppo di lavoro:

Ing. Francesco Schirru

Mariano Agus

Dott. Geol. Chiara D'Andrea

Ing. Gianni Serpi

Geom. Roberto Accalai

Ing. Francesco Samaritani

Collaborazioni specialistiche:

Verifiche strutturali: Ing. Luca Corsini

Aspetti archeologici: Dott. Luca Sanna

Aspetti pedologici ed uso del suolo, geologici e geotecnici: Dott. Geol. Andrea Bavestrelli

Aspetti floristico, vegetazionali e fauna: Dott. Nat. Francesco Lecis

Aspetti Idraulici: Ing. Remigio Franzini

Aspetti impatto Acustico: Ing. Andrea Battistini– Geom. Nicola Ambrosini

Aspetti paesaggistici: Paes. Emanuele Roveccio – Dott.ssa Greta Madrignani

Interferenze e telecomunicazioni: Respect S.r.l. – Prof. Ing. Giuseppe Mazzearella – Ing. Emilio Ghiani

INDICE

1	PREMESSA	9
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	10
2.1	NORMATIVA NAZIONALE	10
2.2	INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO	14
2.2.1	<i>Infrastrutture stradali</i>	14
2.2.2	<i>Infrastrutture ferroviarie</i>	17
2.3	NORMATIVA REGIONALE.....	18
3	SINTESI DEL PROGETTO PRESENTATO	19
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	20
5	METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE	24
5.1	PREMESSA	24
5.2	VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE	24
5.2.1	<i>Individuazione delle sorgenti esistenti e dei recettori impattati</i>	24
5.2.2	<i>Rilievi strumentali</i>	25
5.3	VALUTAZIONE DELLO STATO DI PROGETTO.....	26
5.4	VALUTAZIONE DEL CORSO D'OPERA	26
6	VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE	28
6.1	INQUADRAMENTO ACUSTICO	31
6.2	INQUADRAMENTO RECETTORI MONITORATI	34
6.2.1	<i>R58 – E01</i>	34
6.2.2	<i>R32 – E02</i>	35
6.2.3	<i>R75 – E03</i>	35
6.2.4	<i>R60 – E04</i>	36
6.2.5	<i>R04</i>	36
6.2.6	<i>R63</i>	37
6.3	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	37
6.3.1	<i>Fonometri Integratori</i>	37
6.3.2	<i>Calibratore</i>	38
6.4	RISULTATI RILIEVI STRUMENTALI	39
6.4.1	<i>Misure SPOT</i>	39
6.4.2	<i>Misure Settimanali</i>	40
6.5	COMPONENTI TONALI	41
6.6	COMPONENTI IMPULSIVE	41
6.7	CONFRONTO CON I LIMITI NORMATIVI.....	41
6.7.1	<i>Misure SPOT</i>	41
6.7.2	<i>Misure Settimanali</i>	42
6.8	OSSERVAZIONI ALLO STATO ATTUALE	44
7	MODELLO PREVISIONALE UTILIZZATO	45
7.1	DESCRIZIONE DEL FENOMENO UTILIZZATO.....	45
7.2	ANALISI DELLO STATO DI CANTIERE E DI PROGETTO	47
7.2.1	<i>Modello di Calcolo Utilizzato</i>	47

7.2.2	<i>Rumore veicolare</i>	48
8	CREAZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE	50
8.1	REALIZZAZIONE DEL MODELLO ACUSTICO.....	50
8.2	RICETTORI DEL MODELLO.....	52
9	VALUTAZIONE DELLO STATO DI PROGETTO	53
9.1	VALORI DI POTENZA SONORA DEGLI AEROGENERATORI.....	53
9.2	VALORI MEDI DI VENTOSITÀ PREVISTI.....	54
9.2.1	<i>Intensità</i>	55
9.2.2	<i>Direzione</i>	56
10	VALUTAZIONE DI IMPATTO	58
10.1	ANALISI QUANTITATIVA.....	58
10.1.1	<i>Analisi del contributo frequenziale</i>	58
10.2	ANALISI QUALITATIVA.....	59
10.3	RISPETTO DEL LIMITE DI EMISSIONE ASSOLUTA.....	62
10.3.1	<i>Periodo Diurno</i>	66
10.3.2	<i>Periodo Notturno</i>	67
10.4	LIVELLI DI RUMOROSITÀ RESIDUA.....	67
10.5	VALUTAZIONE DELLA RUMOROSITÀ AMBIENTALE IN FASE DI ESERCIZIO.....	69
10.6	CONFRONTO CON I LIMITI DI IMMISSIONE ASSOLUTA.....	70
10.6.1	<i>Periodo Diurno</i>	70
10.6.2	<i>Periodo Notturno</i>	70
10.7	VERIFICA DEL CRITERIO DIFFERENZIALE.....	71
11	VALUTAZIONE IN CORSO D'OPERA	72
11.1	SCENARIO DI ESECUZIONE DELLE ATTIVITÀ.....	73
11.2	MEZZI IMPIEGATI NELLE SINGOLE FASI.....	75
11.2.1	<i>Fasi I e II</i>	75
11.2.2	<i>Fasi III</i>	75
11.2.3	<i>Fase IV</i>	75
11.2.4	<i>Fase V</i>	75
11.3	IPOTESI DI CALCOLO.....	76
11.3.1	<i>Caratteristiche delle sorgenti sonore</i>	76
11.3.2	<i>Posizioni di lavoro</i>	77
11.4	VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI EMISSIONE.....	77
11.4.1	<i>Cantieri mobili (Fasi I e II)</i>	77
11.4.2	<i>Cantieri Fissi (Fasi III IV e V)</i>	78
11.4.3	<i>Attività complementari</i>	80
11.5	VALUTAZIONE DI IMPATTO.....	81
12	CONCLUSIONI	85

INDICE DELLE FIGURE

Figura 3.1 – Documentazione fotografica pale eoliche Vestas V162 – 6,2 MW	19
Figura 4.1 – Documentazione fotografica dell'area di progetto	21
Figura 4.2 – Stralcio cartografico aerogeneratori di progetto – Comune di Esterzili	21
Figura 4.3 – Stralcio cartografico aerogeneratori di progetto – Comune di Escalaplano	22
Figura 4.4 – Stralcio cartografico degli aerogeneratori di progetto su base satellitare – Comune di Esterzili	22
Figura 4.5 – Stralcio cartografico degli aerogeneratori di progetto su base satellitare – Comune di Escalaplano	23
Figura 6.1 – Stralcio cartografico dei recettori monitorati – Comune di Esterzili	28
Figura 6.2 – Stralcio cartografico dei recettori monitorati – Comune di Escalaplano	29
Figura 6.3 – Stralcio cartografico Piano di Classificazione Acustica del Comune di Esterzili	31
Figura 6.4 – Stralcio cartografico Piano di Classificazione Acustica del Comune di Escalaplano	32
Figura 6.5 – Stralcio cartografico Piano di Classificazione Acustica del Comune di Esterzili	33
Figura 6.6 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - R58 – E01	34
Figura 6.7 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - R32 – E02	35
Figura 6.8 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - R75 – E03	35
Figura 6.9 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - R60 – E04	36
Figura 6.10 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – R04	36
Figura 6.11 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – R63	37
Figura 7.1 – Livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) generato dalla circolazione di un veicolo	48
Figura 8.1 – recettori nel modello acustico	52
Figura 9.1 – Spettro di Potenza sonora	54
Figura 9.2 – Ventosità media annua in m/s nella zona del parco eolico	56
Figura 9.3 – Effetto della direzione del vento sui livelli di pressione sonora presenti ai recettori	57
Figura 10.1 – Mappa acustica di emissione a quota h=4m – Comune di Esterzili	60

Figura 10.2 – Mappa acustica di emissione a quota h=4m – Comune di Escalaplano	61
Figura 11.1 – Mappa acustica attività di cantiere nella mezz'ora peggiore – Comune di Esterzili	82
Figura 11.2 – Mappa acustica attività di cantiere nella mezz'ora peggiore – Comune di Escalaplano	83

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2.1 – Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)	10
Tabella 2.2 – Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)	12
Tabella 2.3 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3)	12
Tabella 2.4 – Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)...	12
Tabella 2.5 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “esistenti e assimilabili” (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)	15
Tabella 2.6 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “nuove”	16
Tabella 2.7 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “nuove”	17
Tabella 5.1 – Elenco Elaborati Grafici relativi allo Stato di Progetto.....	26
Tabella 6.1 – Rilievi fonometrici effettuati presso ogni Ricettore/Postazione di misura	30
Tabella 6.2 – Limiti normativi associati alla Classe Acustica III.....	33
Tabella 6.3 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno – recettori.....	39
Tabella 6.4 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Notturno - recettori	39
Tabella 6.5 – Risultati fonometrici Misura Settimanali – R04	40
Tabella 6.6 – Risultati fonometrici Misura Settimanali – R63	40
Tabella 6.7 – Confronto con limite di Immissione Assoluta – Periodo Diurno.....	41
Tabella 6.8 – Confronto con limite di Immissione Assoluta – Periodo Notturno	41
Tabella 6.9 – Confronto tra i livelli registrati ed il limite normativo di immissione assoluta R04 .	42
Tabella 6.10 – Confronto tra i livelli registrati ed il limite normativo di immissione assoluta R6342	

Tabella 6.11 – Confronto tra i livelli registrati ed il limite normativo di immissione assoluta – R04	43
Tabella 6.12 – Confronto tra i livelli registrati ed il limite normativo di immissione assoluta – R63	43
Tabella 9.1 – Dati di potenza sonora dichiarati dal costruttore.....	53
Tabella 9.2 – Distribuzione percentuale della direzione del vento.....	56
Tabella 10.1 – Livelli stimati in facciata ai recettori maggiormente esposti alle emissioni sonore del nuovo impianto – Solo rumorosità impianto.....	58
Tabella 10.2 – Contributo frequenziale ai recettori.....	59
Tabella 10.3 – Livelli di emissione ai recettori – R58	62
Tabella 10.4 – Livelli di emissione ai recettori – R32	62
Tabella 10.5 – Livelli di emissione ai recettori – R75	62
Tabella 10.6 – Livelli di emissione ai recettori – R60	63
Tabella 10.7 – Livelli di emissione ai recettori – R04	64
Tabella 10.8 – Livelli di emissione ai recettori – R63	64
Tabella 10.9 – Confronto con limite di emissione - periodo diurno.....	66
Tabella 10.10 – Confronto con limite di emissione - periodo notturno.....	67
Tabella 10.11 – Livelli residui rivalutati - Periodo Diurno.....	68
Tabella 10.12 – Livelli residui rivalutati - Periodo Notturno.....	69
Tabella 10.13 – Livelli di rumore ambientali calcolati	69
Tabella 10.14 – Confronto con limite di immissione - periodo diurno	70
Tabella 10.15 – Confronto con limite di immissione - periodo notturno.....	70
Tabella 10.16 – Confronto con il limite di immissione differenziale - periodo diurno	71
Tabella 10.17 – Confronto con il limite di immissione differenziale - periodo notturno	71
Tabella 11.1 – Potenze acustiche mezzi per lavorazioni simili	76
Tabella 11.2 – Contemporaneità di azione dei mezzi meccanici - Fasi I e II.....	77
Tabella 11.3 – Contemporaneità di azione dei mezzi - Fase III.....	78
Tabella 11.4 – Contemporaneità di azione dei mezzi - Fase IV.....	79
Tabella 11.5 – Contemporaneità di azione dei mezzi - Fase V.....	79

Tabella 11.6 – Confronto limiti di emissione acustica..... 84

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - COROGRAFIA DELL'AREA CON INDICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA

ALLEGATO 2 - ATTESTATO TECNICO COMPETENTE

ALLEGATO 3 -CERTIFICATI DI MISURA

ALLEGATO 4 - CERTIFICATI DI MISURA

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta lo studio previsionale di impatto acustico di un parco eolico con una potenza installata pari a 130,2 MW, sito nei comuni di Escalaplano ed Esterzili, amministrativamente appartenenti alla provincia del Sud Sardegna. Il progetto proposto prevede l'installazione di n.14 turbine all'interno del Comune di Escalaplano e n.7 turbine all'interno del Comune di Esterzili.

Al fine di definire il clima acustico dello stato attuale e definire l'impatto acustico generato dall'inserimento degli Aerogeneratori, è stata effettuata una campagna di monitoraggio fonometrico tanto in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che in Periodo Notturno (22:00 – 06:00) presso i recettori maggiormente impattabili dalle future emissioni sonore.

Il monitoraggio fonometrico è stato eseguito nelle date comprese tra il 03 al 12 Ottobre 2022 e ha permesso la caratterizzazione acustica dello stato attuale, oltre che la base di dati utile alla definizione della valutazione previsionale di impatto acustico.

Nello specifico, la valutazione è stata impostata con riferimento al confronto fra Stato Attuale e Stato di Progetto, tenendo presente il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente in materia.

La redazione del presente documento, l'acquisizione delle misure fonometriche ed il confronto con i limiti normativi sono stati eseguiti dagli Ingg. Matteo Bertoneri, Claudio Fiaschi, Andrea Battistini e dal Geom. Nicola Ambrosini (Tecnici Competenti in Acustica Ambientale), coadiuvati dall'Arch. Fabrizio Brozzi e dal Geom. Michele Squillaci.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 Normativa nazionale

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e su una serie di decreti attuativi della medesima (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico. La legge quadro sull'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico. Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n.447/95.

Tabella 2.1 – Classificazione del territorio comunale (art. 1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Classe	Destinazione d'uso del Territorio
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.

Il D.P.C.M. 14/11/1997 definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- Valore limite di emissione : valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- Valore limite assoluto di immissione : 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 recettori.
- Valore limite differenziale di immissione : è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).
- Valore di attenzione : valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. È importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L. n°447/1995;
- Valore di qualità : valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Tabella 2.2 – Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Classe	Tempi di riferimento	
	Periodo Diurno (06:00 – 22:00)	Periodo Notturno (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 2.3 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3)

Classe	Tempi di riferimento	
	Periodo Diurno (06:00 – 22:00)	Periodo 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

Tabella 2.4 – Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Classe	Tempi di riferimento	
	Periodo Diurno (06:00 – 22:00)	Periodo Notturno (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

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. L'art. 5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fissati successivamente dal DPR n. 142 del 2004.

Il DM Ambiente 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure (indicate nell'allegato B al presente decreto). I criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario sono invece indicati nell'allegato C al presente Decreto, mentre le modalità di presentazione dei risultati delle misure lo sono in allegato D al Decreto di cui costituisce parte integrante.

Entrando nello specifico della normativa a cui sono soggetti i parchi eolici bisogna fare riferimento al Decreto 1° Giugno 2022, ovvero, al Decreto per la determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico. In seguito, si riporta il campo di applicazione del decreto citato:

- Il presente decreto determina i criteri per la misurazione del rumore e per l'elaborazione dei dati finalizzati alla verifica, anche in fase previsionale, del rispetto dei valori limite del rumore prodotto da impianti mini e macro eolici con individuato da regolamento di cui all'art.11 comma1, della legge del 26 Ottobre 1995, n°447 nonchè, nelle more dell'emanazione del regolamento di esecuzione previsto dall'art.11, comma1, della legge citata, i criteri contenimento del relativo inquinamento acustico;
- Per impianti micro-eolici i criteri di misura, finalizzati alla verifica del rispetto dei valori limite individuati dal regolamento di cui all'art. 11, comma 1, della legge del 26 Ottobre 1995, n°447, sono quelli indicati nell'Allegato B del decreto ministeriale 16 Marzo 1998.

2.2 Infrastrutture di trasporto

Si rammenta come le fasce di rispetto definite dai noti decreti (DPR 142/04 e DPR 459/98) non siano elementi della zonizzazione acustica del territorio, ma come esse si sovrappongano alla zonizzazione realizzata secondo i criteri di cui sopra, venendo a costituire, in tali ambiti territoriali, un doppio regime di tutela. In tali aree, per la sorgente ferrovia, strada e aeroporto, valgono dunque i limiti indicati dalla propria fascia di pertinenza e di conseguenza le competenze per il loro rispetto sono poste a carico dell'Ente gestore. Al contrario per tutte le altre sorgenti, che concorrono al raggiungimento del limite di zona, valgono i limiti fissati dal piano di classificazione come da tabella B del DPCM 14/11/97. Ciò premesso, sebbene le emissioni sonore generate da tutte le principali infrastrutture siano quindi normate da specifici decreti, è tuttavia opportuno sottolineare come ai fini della classificazione acustica la loro presenza, sia senz'altro da ritenere come un importante parametro da valutare per attribuire una classe di appartenenza delle aree prossime alle infrastrutture. Lo stesso DPCM 14/11/1997 nella definizione delle classi acustiche, si riferisce al sistema trasportistico come ad uno degli elementi che concorrono a caratterizzare un'area del territorio e a zonizzarla dal punto di vista acustico.

2.2.1 Infrastrutture stradali

Il Decreto del Presidente della Repubblica n.142 del 30 Marzo 2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”. In esso viene individuata la fascia di pertinenza acustica relativa alle diverse tipologie di strade ed inoltre vengono stabiliti i criteri di applicabilità e i valori limiti di immissione, differenziandoli a seconda se le infrastrutture stradali sono di nuova realizzazione o già esistenti nonché a seconda del volume di traffico esistente nell'ora di punta. Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture viarie siano previste delle “fasce di pertinenza acustica”, per ciascun lato della strada, misurate a partire del confine stradale, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa. Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di strade nuove o esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, secondo le tabelle delle pagine seguenti:

*Tabella 2.5 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “esistenti e assimilabili”
 (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)*

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole* ospedali, case di cura e di riposo		Altri recettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	65	55
		150 (fascia B)			70	60
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	65	55
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque come previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			

All'interno di tali fasce per il rumore delle infrastrutture valgono i limiti riportanti nelle tabelle, mentre le altre sorgenti di rumore devono rispettare i limiti previsti dalla classificazione acustica corrispondente all'area.

Tabella 2.6 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “nuove”

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole* ospedali, case di cura e di riposo		Altri recettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno o dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B – extraurbana principale		250	50	40	65	55
C – extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento	C2	150	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
F - Locale						

2.2.2 Infrastrutture ferroviarie

Per quanto concerne le strutture ferroviarie si deve fare riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n.459 “Regolamento recante norme di esecuzione dell’art.11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.

Tale decreto prevede che, in corrispondenza delle infrastrutture ferroviarie, siano previste delle “fasce di pertinenza acustica” per ciascun lato della ferrovia, misurate a partire della mezzera dei binari più esterni, all’interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa.

Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di tratti ferroviari di nuova costruzione oppure esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, distinguendo tra linea dedicata all’alta velocità e linea per il traffico normale.

Le fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture sono definite nella tabella sottostante:

Tabella 2.7 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “nuove”

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole* ospedali, case di cura e di riposo		Altri recettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno o dB(A)	Notturmo dB(A)
Esistente	≤ 200	A=100 mt	50	40	70	60
	≤ 200	B=150 mt	50	40	65	55
Nuova*	≤ 200	A=100 mt **	50	40	70	60
	≤ 200	B=150 mt **	50	40	65	55
Nuova*	> 200	A+B **	50	40	65	55

* il significato di infrastruttura esistente si estende alle varianti ed alle infrastrutture nuove realizzate in affiancamento a quelle esistenti.

** per infrastrutture nuove e per i recettori sensibili la fascia di pertinenza

2.3 Normativa regionale

Delib.G.R. n. 62/9 del 14.11.2008

Deliberazione della Giunta regionale 8 marzo 2016, n. 12/4 “Aggiornamento della parte VIII delle direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale approvate con la Delib.G.R. n. 62/9 del 14.11.2008. Criteri per il riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale”.

Deliberazione della Giunta regionale 5 aprile 2016, n. 18/19 “Aggiornamento della parte VI delle direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale approvate con la Delib.G.R. n. 62/9 del 14.11.2008. Requisiti acustici passivi degli edifici. Sostituzione del documento tecnico allegato alla Delib.G.R. n. 50/4 del 16.10.2015”.

Deliberazione della Giunta regionale n. 40/24 del 22/07/2008.

3 SINTESI DEL PROGETTO PRESENTATO

Il progetto del Parco Eolico preso in esame si inquadra nell'ambito dell'utilizzo di fonti energetiche alternative per la produzione di energia elettrica.

L'intervento proposto dalla società Sardeolica s.r.l. prevede l'installazione di 21 aerogeneratori per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, del tipo tripala ad asse orizzontale con altezza al mozzo di 125 m, diametro rotore 162 m, della potenza nominale di 6,2 MW ciascuna, per una potenza nominale del parco complessiva pari a 130,2 MW.

Figura 3.1 – Documentazione fotografica pale eoliche Vestas V162 – 6,2 MW



4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area nella quale verrà realizzato il progetto è situata nella provincia del Sud Sardegna, precisamente nei territori comunali di Escalaplano e Esterzili. Il sito oggetto di intervento si trova:

- a circa 4 km a nord est dalla città di Escalaplano;
- a circa 4 km a ovest della Città di Perdasdefogu;
- a circa 6 km a sud da Esterzili;
- a circa 6 km a est di Orroli e Nurri.

L'impianto assume una direzione prevalente NW-SE, per uno sviluppo longitudinale indicativo di quasi 10 km.

La morfologia e le condizioni di copertura del suolo del vasto settore in esame sono profondamente influenzate dalle caratteristiche delle litologie affioranti, dai fenomeni tettonici e dalle dinamiche erosive dei principali corsi d'acqua. In particolare, l'ambito d'intervento appare contraddistinto da parti sommitali di versanti, aree di cresta con scarsa copertura vegetale, talora contraddistinte dalla presenza di rimboschimenti da macchia mediterranea.

Dal punto di vista delle condizioni di utilizzo, l'intero territorio di interesse appare segnato dal perpetuarsi delle pratiche agro-pastorali, alla base di un generale impoverimento della copertura vegetale, oggi diffusamente dominata dalla presenza pascoli, garighe e impianti artificiali.

L'area deputata all'installazione dell'impianto eolico in oggetto risulta essere adatta allo scopo presentando una buona esposizione ed una buona accessibilità, attraverso le vie di comunicazione esistenti.

La rete stradale che interessa l'area di impianto è costituita da:

- SP153 "Strada Provinciale n.53 Esterzili-Escalaplano" la quale costeggia verso ovest l'interno parco eolico;
- SP13 "Strada Statale Escalaplano-Jerzu";
- Altre strade locali.

Figura 4.1 – Documentazione fotografica dell'area di progetto



Di seguito si riporta documentazione cartografica degli aerogeneratori di progetto nei territori comunali di Esterzili ed Escalaplano.

Figura 4.2 – Stralcio cartografico aerogeneratori di progetto – Comune di Esterzili

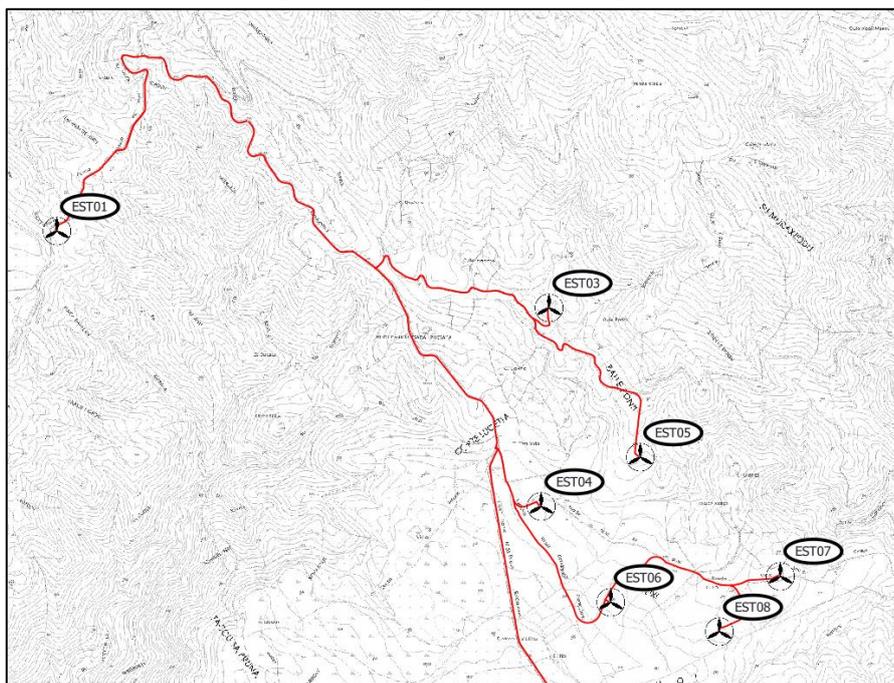


Figura 4.3 – Stralcio cartografico aerogeneratori di progetto – Comune di Escalaplano

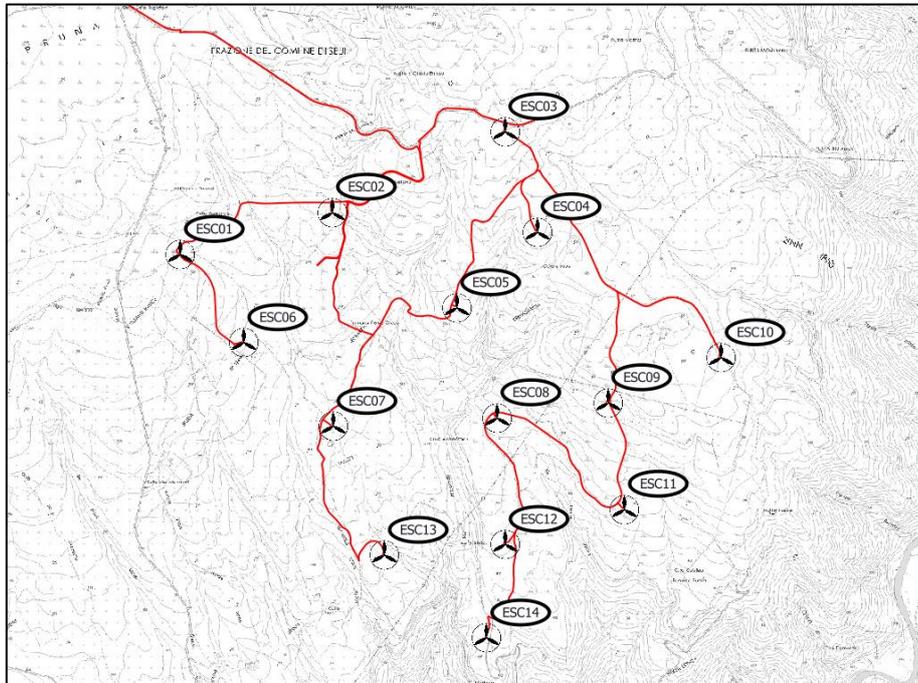


Figura 4.4 – Stralcio cartografico degli aerogeneratori di progetto su base satellitare – Comune di Esterzili

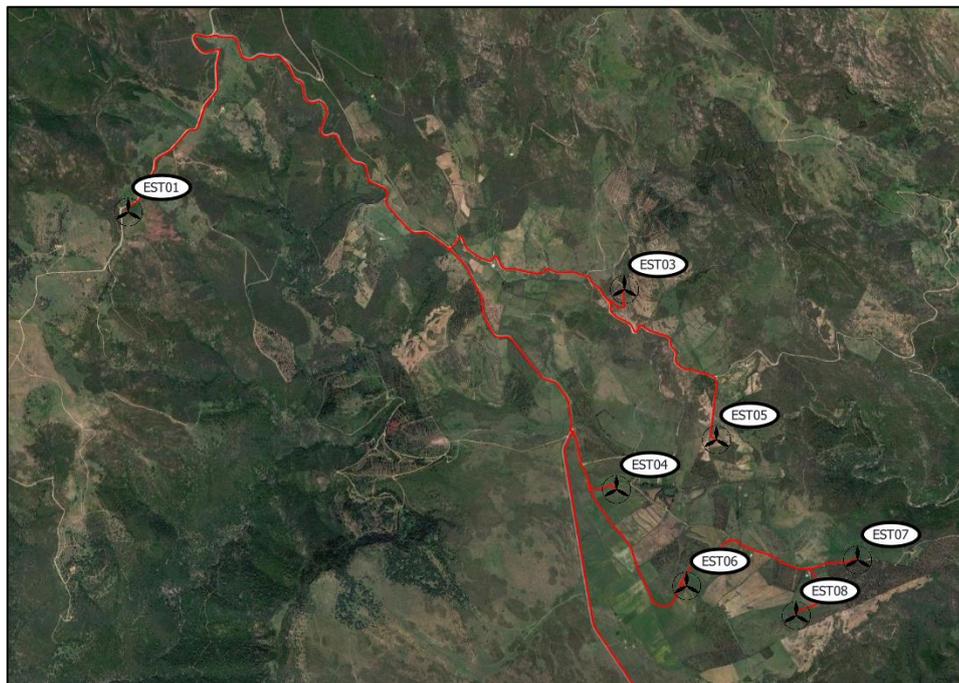
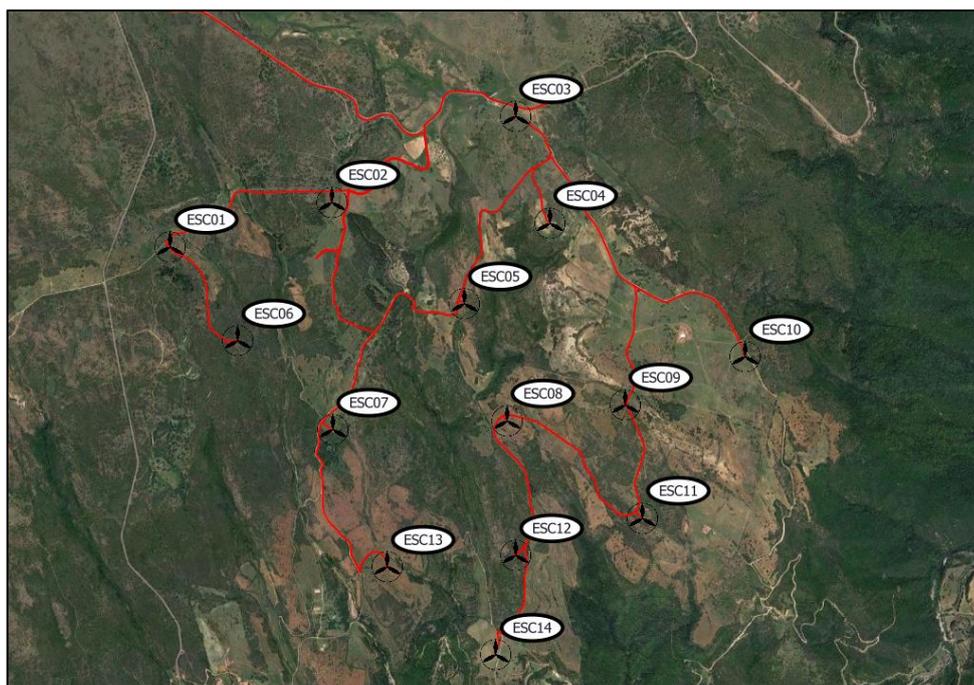


Figura 4.5 – Stralcio cartografico degli aerogeneratori di progetto su base satellitare – Comune di Escalaplano



5 METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE

5.1 PREMESSA

Alla luce del citato quadro normativo di riferimento, la valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'opera, qui descritta, è impostata con riferimento al confronto fra Stato di Fatto e Stato di Progetto, al fine di valutare il rispetto dei limiti normativi vigenti, ovvero, emissione assoluta, immissione assoluta e immissione differenziale.

5.2 VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE

5.2.1 Individuazione delle sorgenti esistenti e dei recettori impattati

In conformità alla D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020, Allegato e), il censimento dei recettori è stato eseguito all'interno del buffer di 700 metri dagli aerogeneratori in progetto. In dettaglio, è stata effettuata una ricognizione presso i recettori individuati e nelle aree limitrofe per approfondire la conoscenza dei luoghi e raccogliere materiale utile alle analisi successive. Nell'ambito dello svolgimento delle attività di censimento sono state definite le caratteristiche dei recettori e degli edifici di particolare interesse.

È stata verificata l'eventuale presenza di zone di espansione residenziale e/o di aree destinate a parchi, aree ricreative o ad uso sociale e sono state effettuate indagini dirette alla conoscenza dei luoghi, sia sotto il profilo morfologico e antropico, sia sotto il profilo della caratterizzazione delle sorgenti acustiche attualmente presenti.

I fattori che hanno potuto determinare delle variazioni nella rilevazione dei livelli sonori sono dati da:

- Presenza di attività agricole\pastorali;
- Variabilità stagionale dei flussi veicolari;
- Variabilità giornaliera (ciclo settimanale all'interno del periodo stagionale);
- Tipologia delle diverse sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine.

5.2.2 Rilievi strumentali

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente prima della realizzazione dell'opera e dell'attività lavorativa di cantiere sono state effettuate una serie di misurazioni presso i recettori critici individuati. Le misurazioni sono state effettuate a campione durante tutto l'arco del periodo diurno (06:00 - 22:00) ed anche nel periodo notturno (22:00 - 06:00). Le misure sono risultate essere rappresentative della variazione del livello sonoro in funzione dello spazio e del tempo.

Il clima acustico Ante Operam è stato caratterizzato mediante specifici rilievi compiuti con l'ausilio della strumentazione prescritta dalla normativa vigente. In particolare, sono state eseguite misure spot di breve durata in periodo diurno e notturno presso ciascuno dei recettori maggiormente impattati dalle emissioni sonore generate dagli aerogeneratori in progetto. Sono inoltre state eseguite misure di durata settimanale volte alla maggiore attendibilità dei livelli di rumore residuo presenti nell'area. Operativamente si è proceduto svolgendo :

- Analisi territoriale mediante cartografie e consultazione del materiale tecnico di progetto, degli strumenti urbanistici, di eventuali rilievi fotografici pregressi;
- Sopralluogo all'area di indagine previa definizione delle caratteristiche urbanistiche ed insediative, degli usi attuali delle aree, degli indicatori responsabili di eventuali effetti sul fenomeno di propagazione delle onde sonore;
- Individuazione dei punti di misura mediante la definizione di postazioni in cui collocare la strumentazione e in cui rilevare e memorizzare con costanti di tempo predefinite;
- Verifica preliminarmente dell'effettiva possibilità di svolgere il rilevamento nei punti ipotizzati durante il progetto di monitoraggio;
- Esecuzione dei rilievi ante operam. Tali punti sono stati fotografati per consentire la ripetibilità della misura in fase di realizzazione delle opere.

Una volta determinati i valori di cui al punto precedente, sono stati corretti, se risultato necessario, per l'eventuale presenza di componenti tonali, impulsive, ecc.

I valori rilevati sono stati in seguito confrontati con il valore limite di immissione assoluta.

5.3 VALUTAZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

La rumorosità nell'area che ospiterà il nuovo parco eolico è stata valutata in fase di esercizio considerando, l'impatto potenziale dovuto agli aerogeneratori. Lo studio è stato condotto utilizzando i seguenti approcci metodologici :

- Qualitativo (mediante realizzazione di apposite Mappe Acustiche) per quanto riguarda la valutazione dei livelli di pressione sonora presenti all'interno dell'intero buffer di studio;
- Quantitativo (puntuale) per quanto riguarda la valutazione in facciata ai recettori già analizzati nella fase di Ante Operam ed in facciata a tutti gli altri recettori (sensibili e non) potenzialmente esposti a criticità acustica. In questo caso si è proceduto al calcolo dei livelli equivalenti di pressione sonora (diurni e notturni) presenti presso specifici ricevitori virtuali, posti in facciata ai citati recettori sensibili, ad un'altezza di 1,5 metri dal piano di campagna.

Nello specifico sono stati infatti realizzati i seguenti tematismi:

Tabella 5.1 – Elenco Elaborati Grafici relativi allo Stato di Progetto

Mappe Acustiche	Periodo
Stato di progetto	Periodo Diurno
Stato di progetto	Periodo Notturno

5.4 VALUTAZIONE DEL CORSO D'OPERA

Per valutare il rumore prodotto in fase di cantiere sono state individuate le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti. I livelli di rumore sono stati determinati attraverso apposite simulazioni e sono stati poi confrontati con la localizzazione, le caratteristiche dei recettori e la classificazione acustica comunale. Nella valutazione dell'impatto acustico generato dal cantiere, al fine di stimare il rumore previsto in prossimità dei recettori, sono pertanto stati tenuti in considerazione i seguenti elementi:

- la classificazione acustica dell'area, e l'eventuale presenza di recettori particolarmente sensibili (come scuole e istituti sanitari);
- lo stato attuale dei luoghi, mediante ricognizioni in sito e raccolta di materiale fotografico;
- la durata delle attività di cantiere, secondo quanto previsto dal cronoprogramma dei lavori.

Se generalmente per il calcolo del rumore indotto si prevede la concentrazione delle sorgenti più rilevanti nel baricentro dell'area di lavoro del cantiere ed il calcolo dei livelli di emissione ed immissione sull'intero periodo di riferimento (16 ore per il periodo diurno, 8 ore per il periodo notturno), in questo caso le informazioni a disposizione dagli studi di cantierizzazione sono state utilizzate per operare nel seguente modo:

- individuare le specifiche fasi di lavorazione e queste scegliere le più rumorose;
- per ogni lavorazione acquisire dati di potenza acustica delle macchine di cantiere;
- considerare le macchine sempre accese e posizionate nella posizione più critica per i recettori;
- valutare l'impatto della mezz'ora di lavorazione più critica, senza effettuare inizialmente alcun calcolo del livello equivalente di pressione sonora sul periodo di riferimento, così da permettere agli organi di controllo la valutazione dell'eventuale rischio sanitario dovuto alle fasi di lavorazione acute;
- collocare i ricevitori virtuali in prossimità di tutti i recettori analizzati anche nelle altre fasi, così da poter valutare l'incremento di rumorosità nell'area dovuto alla realizzazione del parco eolico;
- valutare le attività di scavo nelle fasi di maggiore vicinanza ai recettori;
- non considerare le attività come singole sorgenti sonore, ma definire ogni mezzo come una singola sorgente virtuale.

6 VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE

Come anticipato nei capitoli precedenti, al fine di definire il Clima Acustico allo stato attuale è stata condotta una campagna di misure fonometriche nei pressi dei recettori maggiormente impattati dalle future emissioni sonore generate dall'impianto eolico oggetto di valutazione.

Nello specifico, nelle date comprese tra il 03 e il 12 Ottobre 2022, è stata condotta una campagna di monitoraggio tanto in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) quanto in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Durante la campagna sono state eseguite misure SPOT di breve durata (1 ora) sia nel Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00) e misure di lunga durata (7 giorni in continuo) nei pressi dei recettori maggiormente impattati dalle future emissioni sonore.

In seguito, si riporta lo stralcio cartografico con indicazione dei recettori monitorati strumentalmente.

Figura 6.1 – Stralcio cartografico dei recettori monitorati – Comune di Esterzili

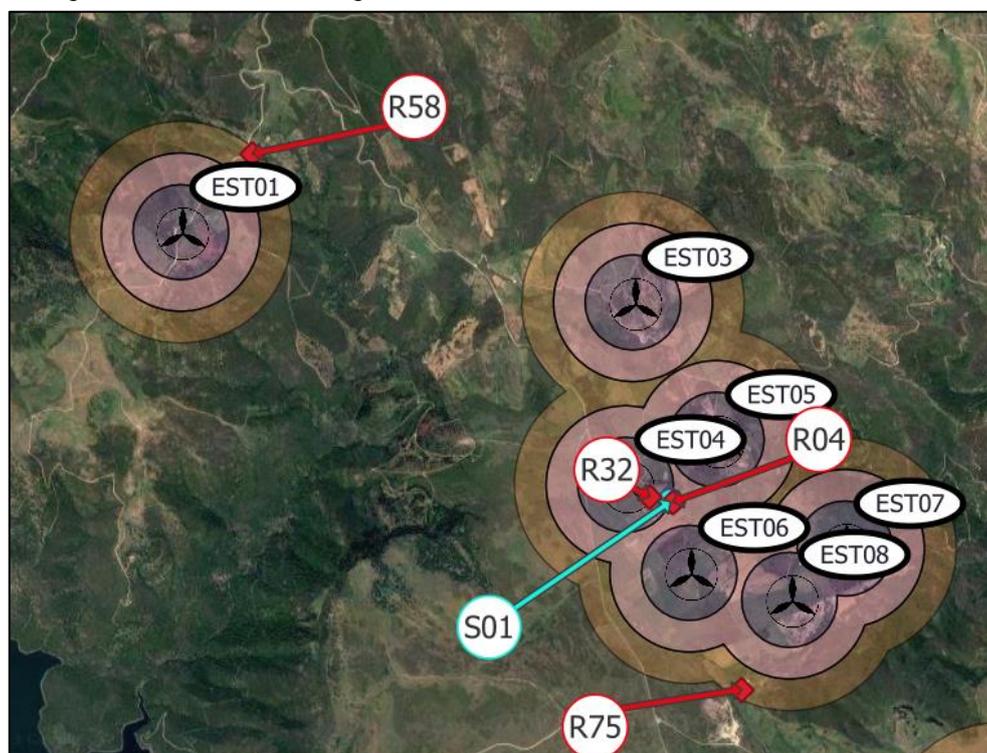
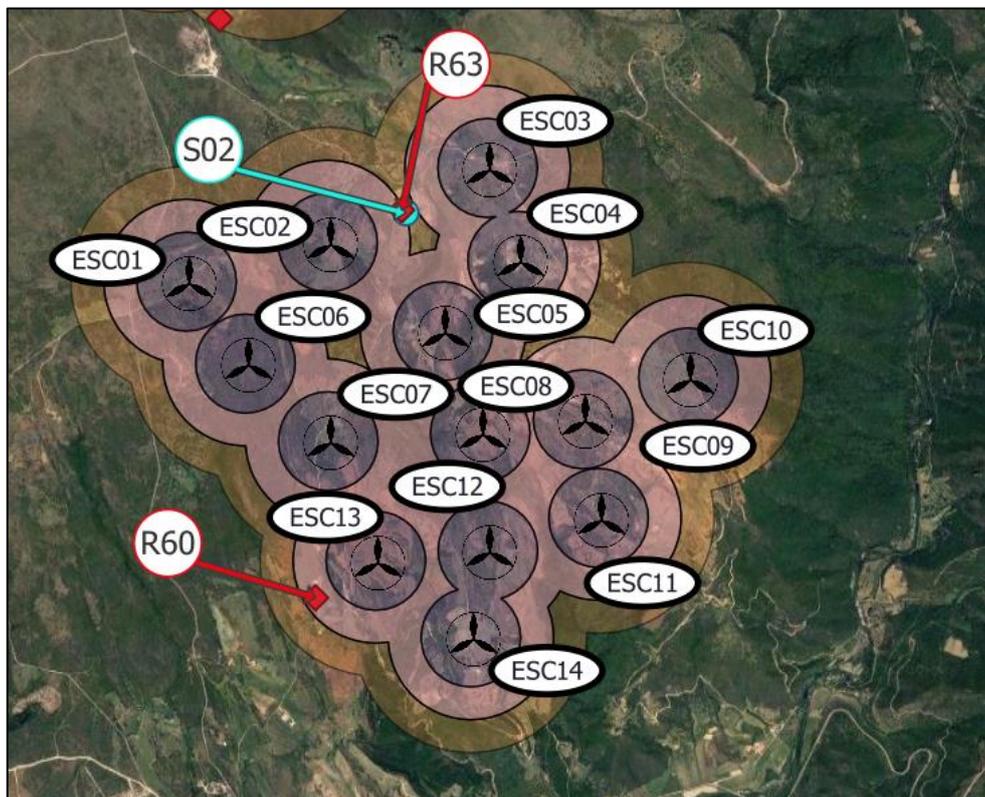


Figura 6.2 – Stralcio cartografico dei recettori monitorati – Comune di Escalaplano



Le misure sono state distinte in:

- E0n_AMB_DIU; misure di rumore ambientale in periodo Diurno (06:00 – 22:00);
- E0n_AMB_NOT; misure di rumore ambientale in periodo Notturno (06:00 – 22:00);
- S0n; misure di rumore ambientale di lunga durata (7 giorni in continuo).

Le misure sono risultate essere rappresentative della variazione del livello sonoro in funzione dello spazio e del tempo.

Le misure sono state effettuate in accordo a quanto definito all'interno del Decreto 1° Giugno 2022 avente come oggetto "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico".

Nello specifico sia le misure di lunga durata (7giorni) che le misure di breve durata (1 ora) sono state effettuate in concomitanza al rilevamento dei principali parametri meteorologici consentendo di rilevare presso i recettori i vari livelli sonori nelle condizioni di vento peggiori.

I valori registrati hanno soddisfatto la condizione minima di 1000 intervalli di misura utile in quanto nell'intervallo di 10 minuti sono stati riscontrati dati validi superiori al 50% del tempo complessivo.

Una volta determinati i livelli di pressione sonora sono stati corretti, ove necessario, per l'eventuale presenza di componenti tonali, impulsive, ecc. e sono stati confrontati con il valore limite di Immissione assoluta.

Nella pagina seguente si riporta un riepilogo delle misure di breve durata (1 ora) e di lunga durata (7 giorni in continuo), acquisite presso le postazioni individuate nell'area di studio:

Tabella 6.1 – Rilievi fonometrici effettuati presso ogni Ricettore/Postazione di misura

Recettore	Postazione di misura	Numero di misure
R58	E01_AMB_DIU	2
	E01_AMB_NOT	
R32	E02_AMB_DIU	2
	E02_AMB_NOT	
R75	E03_AMB_DIU	2
	E03_AMB_NOT	
R60	E04_AMB_DIU	2
	E04_AMB_NOT	
R04	S01	1
R63	S02	1
Totale Misure		10

Nei paragrafi seguenti si riporta l'inquadramento acustico e territoriale dei recettori indagati strumentalmente.

6.1 INQUADRAMENTO ACUSTICO

L'area di intervento dell'impianto ricade all'interno dei territori comunali di Esterzili ed Escalaplano (SU).

Di seguito si riporta stralcio cartografico del Piano di Classificazione Acustica di tali Comuni.

Figura 6.3 – Stralcio cartografico Piano di Classificazione Acustica del Comune di Esterzili

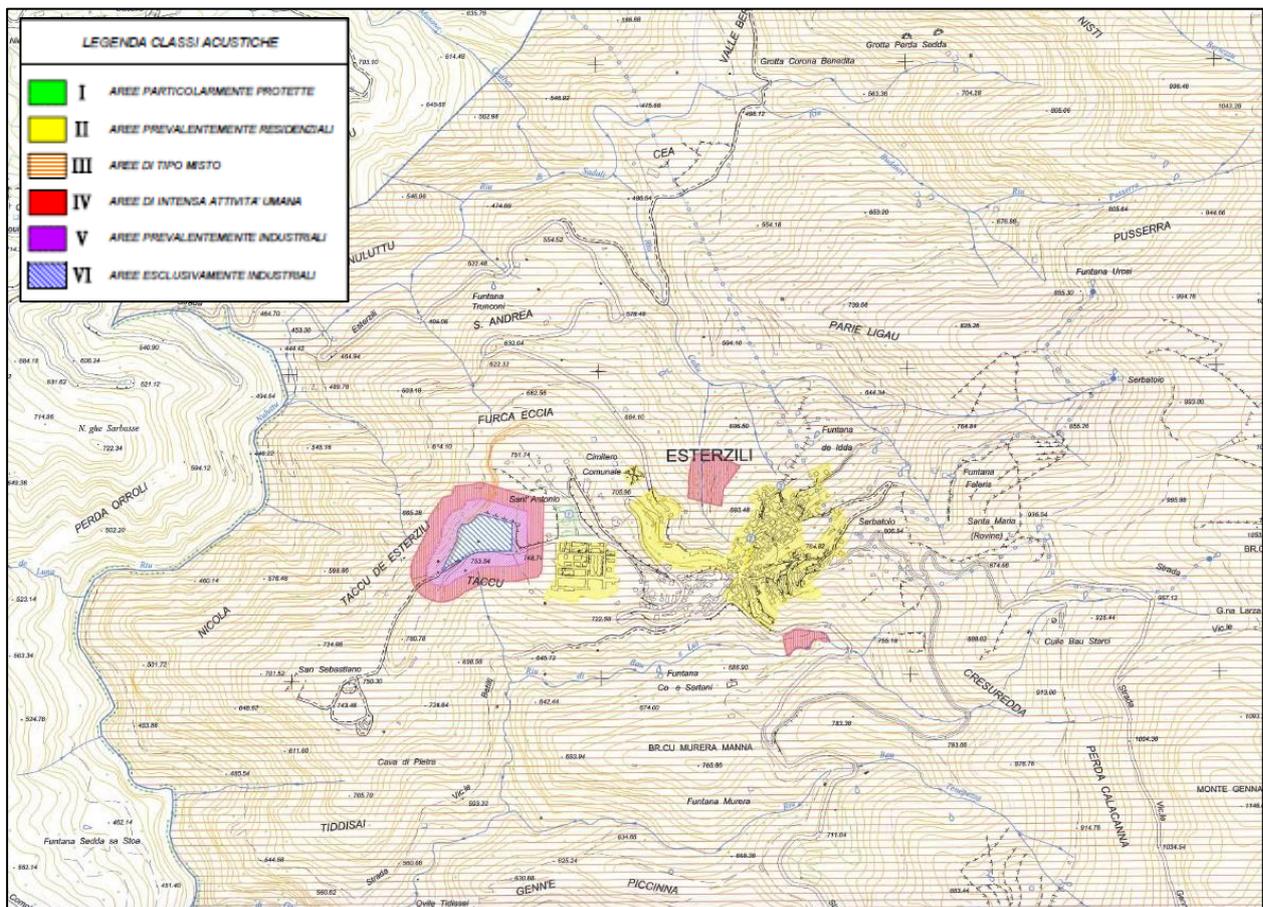
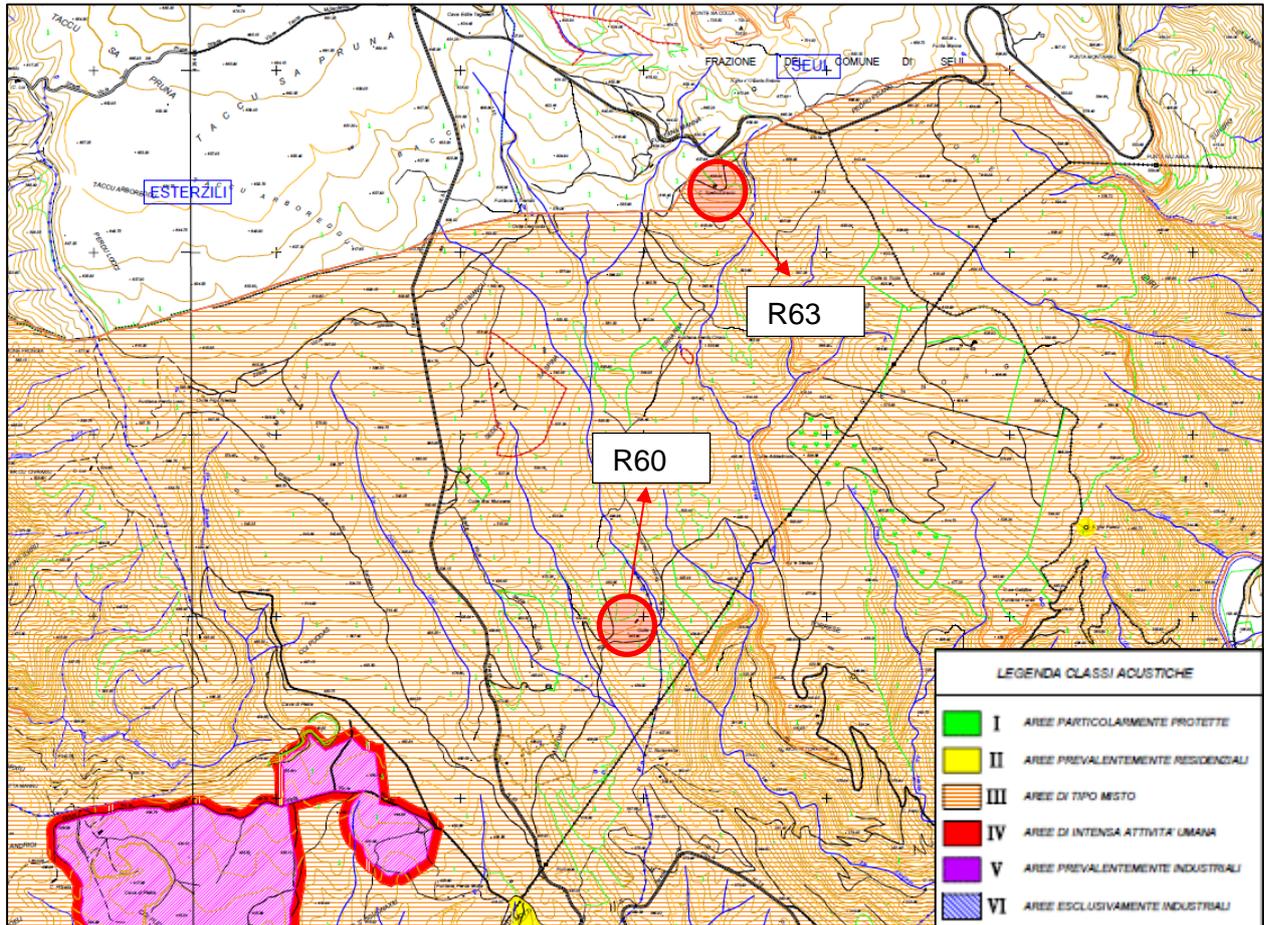


Figura 6.4 – Stralcio cartografico Piano di Classificazione Acustica del Comune di Escalaplano



Dalla lettura dei Piani di Zonizzazione Acustica i recettori oggetto di studio risultano ricadere all'interno della Classe Acustica III – Aree di tipo misto.

Si specifica che lo stralcio cartografico del Piano di Classificazione Acustica riportato in Figura 6.3 inquadra esclusivamente il centro abitativo.

L'inquadramento acustico dei recettori individuati all'interno di tale comune è stato possibile in quanto all'interno della Relazione Tecnica del PCCA viene riportato che dove non risultano essere presenti aree da tutelare o situazioni di particolare interesse, in fase di redazione del PCCA è stato deciso di inserire le rimanenti parti del territorio comunale in Classe III.

Di seguito si riporta estratto della Relazione Tecnica del PCCA del comune di Esterzili.

Figura 6.5 – Stralcio cartografico Piano di Classificazione Acustica del Comune di Esterzili

Per tutti i comuni della Comunità Montana XIII confinanti con Esterzili la destinazione urbanistica del territorio nella zona di confine è di tipo agricolo, seppur gravata in alcuni casi da vincolo idrogeologico per la presenza del Flumendosa. Non vi sono aree da tutelare, aree di cava o situazioni che meritino una particolare attenzione. In sede di redazione del Piano è stata assicurata la continuità tra le zonizzazioni acustiche proposte per i diversi comuni, che al confine con Esterzili presentano tutte la classe acustica III.

Pertanto, sulla base dell'analisi effettuata, la classificazione operata nel territorio comunale di Esterzili, lungo il confine, risulta essere coerente con le caratteristiche del territorio dei comuni limitrofi e con la classificazione acustica che presumibilmente verrà effettuata dai comuni confinanti.

Di seguito si riporta tabella con indicazione dei limiti normativi associati alla Classe Acustica III.

Tabella 6.2 – Limiti normativi associati alla Classe Acustica III

Classe Acustica	Limite di Immissione Assoluta		Limite di Emissione Assoluta		Limite di immissione differenziale	
	Periodo Diurno	Periodo Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno
III	60[dB(A)]	50[dB(A)]	55[dB(A)]	45[dB(A)]	5[dB(A)]	3[dB(A)]

6.2 INQUADRAMENTO RECETTORI MONITORATI

6.2.1 R58 – E01

Il recettore R58 è sito nel comune di Esterzili (SU) e consta di un edificio agricolo adibito a ricovero animali con struttura ad un piano in cemento armato con infissi in legno. Il fonometro è stato posizionato ad 1,5 m di altezza dal piano di campagna sia durante il Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che durante il Periodo Notturno (22:00 – 06:00). La postazione di misura ricade in Classe III con limiti assoluti di immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) in periodo notturno (22:00 -06:00).

Figura 6.6 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - R58 – E01



6.2.2 R32 – E02

Il recettore R32 è sito nel comune di Esterzili (SU) e consta di un edificio adibito deposito magazzino con struttura ad un piano in cemento armato con infissi in legno.

Il fonometro è stato posizionato ad 1,5 m di altezza dal piano di campagna sia durante il Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che durante il Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

La postazione di misura ricade in Classe III con limiti assoluti di immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) in periodo notturno (22:00 -06:00).

Figura 6.7 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - R32 – E02



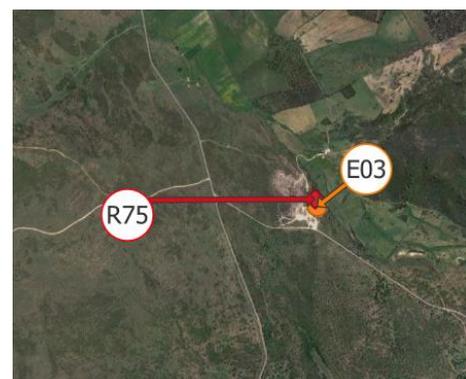
6.2.3 R75 – E03

Il recettore R75 è sito nel comune di Seui (SU) e consta di un edificio adibito deposito magazzino con struttura ad un piano in cemento armato con infissi in legno.

Il fonometro è stato posizionato ad 1,5 m di altezza dal piano di campagna sia durante il Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che durante il Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

La postazione di misura ricade in Classe III con limiti assoluti di immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) in periodo notturno (22:00 -06:00).

Figura 6.8 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - R75 – E03



6.2.4 R60 – E04

Il recettore R60 è sito nel comune di Esterzili (SU) e consta di un edificio agricolo adibito ricovero animali con struttura ad un piano in cemento armato con infissi in legno.

Il fonometro è stato posizionato ad 1,5 m di altezza dal piano di campagna sia durante il Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che durante il Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

La postazione di misura ricade in Classe III con limiti assoluti di immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) in periodo notturno (22:00 -06:00).

Figura 6.9 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - R60 – E04



6.2.5 R04

Il ricettore R04 è sito nel Comune di Esterzili (SU), il ricettore consta di un edificio adibito a ricovero attrezzi con struttura in muratura portante ad un piano.

Il fonometro è stato posizionato a 4 m di altezza per la durata di 7 giorni in continuo.

La postazione di misura ricade in Classe III con limiti assoluti di immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) in periodo notturno (22:00 -06:00).

Figura 6.10 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – R04



6.2.6 R63

Il ricettore R63 è sito nel Comune di Esterzili (SU), il ricettore consta di un edificio adibito a ricovero attrezzi con struttura in muratura portante ad un piano.

Il fonometro è stato posizionato a 4 m di altezza per la durata di 7 giorni in continuo.

La postazione di misura ricade in Classe III con limiti assoluti di immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) in periodo notturno (22:00 -06:00).

Figura 6.11 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – R63



6.3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

6.3.1 Fonometri Integratori

La strumentazione utilizzata consta di Fonometri integratori, modello 01-dB (Mat. 65363, Tar. 12/05/2022, pross. Tar. 12/05/2024) e 01-dB (Mat.65684, Tar. 24/05/2021, pross. Tar. 24/05/2023), di precisione in classe 1 (IEC60651 / IEC60804 / IEC61672 con dinamica superiore ai 125 dB) dotati di Preamplificatori e Microfoni a condensatore da 1/2 a campo libero, le cui caratteristiche principali sono:

- Misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco e con ponderazioni in frequenza secondo le curve A, C e LIN (nelle configurazioni ISM, LOG e SSA);
- Elevato range dinamico di misura (> 125 dBA, in linearità >116dBA);
- Correzione elettronica di 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero;
- Sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB;

- Memorizzazione automatica della Time History per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza a partire da 20ms;
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura; contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- Analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra LN-0.01 e LN-99.99;
- Rispetto della IEC 60651-1993, la IEC 60804-1993, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4-1985.

6.3.2 Calibratore

La calibrazione della strumentazione sopra descritta è stata effettuata tramite calibratore di livello acustico tipo CAL 21 della 01-dB (Mat. 34213727, Tar. 12/05/2022, pross. Tar. 12/05/2024) e 284/2 della Cel (Mat. 4/05326467, Tar. 24/05/2021, pross. Tar. 24/05/2023)

Il calibratore acustico produce un livello sonoro di 94 o 114 dB rif. 20 μ Pa a 1 kHz, ha una precisione di calibrazione di +/- 0.3 dB a 23°C; +/- 0.5 dB da 0 a 50°C ed è alimentato tramite batterie interne (1xIEC 6LF22/9 V).

Al termine delle misurazioni gli strumenti sono stati di nuovo verificati e non si sono evidenziati scostamenti tra le due calibrazioni superiori a 0,5 dB; le misurazioni effettuate sono quindi da ritenersi valide.

6.4 RISULTATI RILIEVI STRUMENTALI

Nelle tabelle successive si riepilogano i livelli di rumore acquisiti durante la campagna di monitoraggio nelle postazioni di misura individuate, durante il periodo Diurno (06:00 – 22:00) e il periodo Notturno (22:00 – 06:00). Tutti i valori sono espressi in dB(A).

6.4.1 Misure SPOT

6.4.1.1 Periodo Diurno

Tabella 6.3 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno – recettori

Recettore	Postazione	Data	Ora	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
R58	E01_AMB_DIU	03/10/2022	13:42	38,2	25,1	60,7	29,1	30,3	35,5	41,3
R32	E02_AMB_DIU	03/10/2022	13:11	42,3	26,0	72,7	29,9	31,4	36,8	42,8
R75	E03_AMB_DIU	03/10/2022	11:15	44,9	38,4	50,9	42,1	42,6	44,6	46,5
R60	E04_AMB_DIU	03/10/2022	10:49	37,6	23,7	65,4	27,1	28,3	32,8	39,7

6.4.1.2 Periodo Notturno

Tabella 6.4 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Notturno - recettori

Recettore	Postazione	Data	Ora	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
R58	E01_AMB_NOT	04/10/2022	00:11	38,0	31,9	43,6	35,0	35,6	37,6	39,5
R32	E02_AMB_NOT	04/10/2022	00:05	36,1	21,6	63,1	24,8	26,4	31,7	39,4
R75	E03_AMB_NOT	03/10/2022	22:17	42,0	36,1	47,3	39,4	39,9	41,8	43,7
R60	E04_AMB_NOT	03/10/2022	22:00	36,1	23,8	55,4	27,6	28,5	32,9	39,3

6.4.2 Misure Settimanali

6.4.2.1 R04

Tabella 6.5 – Risultati fonometrici Misura Settimanali – R04

Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
DIU1 12:00 -22:00	Leq	A	dB	38,2	30,5	61,0	41,7	35,4	31,5	30,9
NOT 1 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	41,9	19,1	48,1	42,5	39,8	29,0	25,5
DIU2 06:00 -22:00	Leq	A	dB	39,1	30,5	68,0	38,4	33,4	31,1	31,1
NOT 2 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	42,6	17,4	47,5	40,6	41,7	29,3	25,8
DIU 3 06:00 -22:00	Leq	A	dB	43,6	31,0	81,0	37,2	32,7	30,7	30,7
NOT 3 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	42,0	17,8	49,3	43,6	38,0	28,0	24,7
DIU 4 06:00 -22:00	Leq	A	dB	39,9	30,5	69,0	39,2	33,7	31,4	31,0
NOT 4 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	44,1	19,4	53,2	48,3	44,7	35,2	34,8
DIU 5 06:00 -22:00	Leq	A	dB	56,5	30,5	85,0	39,3	32,8	31,1	30,6
NOT 5 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	44,6	18,2	53,0	47,7	43,9	37,1	35,3
DIU 6 06:00 -22:00	Leq	A	dB	50,3	30,0	83,5	42,4	34,9	31,7	31,2
NOT 6 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	45,0	17,5	51,3	48,4	45,3	35,2	35,9
DIU 7 06:00 -22:00	Leq	A	dB	39,8	30,5	68,0	39,3	33,3	31,4	31,0
NOT 7 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	46,0	18,3	51,3	47,3	48,7	34,0	36,9
DIU 8 06:00 - 12:00	Leq	A	dB	44,9	30,5	71,5	41,3	32,3	31,1	31,1
VALORE MEDIO SETTIMANALE – PERIODO DIURNO										49,6
VALORE MEDIO SETTIMANALE – PERIODO NOTTURNO										44,0

6.4.2.2 R63

Tabella 6.6 – Risultati fonometrici Misura Settimanali – R63

Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95
DIU1 11:00 -22:00	Leq	A	dB	45,0	30,5	72,5	47,7	36,5	31,2	31,2
NOT 1 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	55,6	31,0	60,5	50,3	42,0	31,1	31,1
DIU2 06:00 -22:00	Leq	A	dB	38,5	30,5	68,0	40,1	33,0	31,2	31,2
NOT 2 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	40,9	31,0	56,0	44,1	37,9	32,9	31,8
DIU 3 06:00 -10:00	Leq	A	dB	51,1	31,0	77,0	47,3	34,6	31,3	31,2
NOT 3 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	68,3	33,0	81,0	72,7	59,5	39,3	36,9
DIU 4 06:00 -22:00	Leq	A	dB	60,0	30,5	80,0	43,1	32,7	31,2	31,2
NOT 4 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	47,0	30,5	59,5	51,3	42,8	31,4	31,1
DIU 5 06:00 -22:00	Leq	A	dB	42,3	30,5	72,0	44,4	34,1	31,2	31,2
NOT 5 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	55,2	35,5	71,0	57,7	47,3	40,9	39,1
DIU 6 06:00 -22:00	Leq	A	dB	42,6	30,5	67,0	45,2	34,0	31,2	31,2
NOT 6 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	40,9	30,5	63,0	45,4	35,3	31,1	31,1
DIU 7 06:00 -22:00	Leq	A	dB	41,0	31,0	71,0	40,4	32,4	31,2	31,2
NOT 7 22:00 - 06:00	Leq	A	dB	39,3	30,5	61,0	42,9	34,7	31,1	31,1
DIU 8 06:00 - 12:00	Leq	A	dB	47,8	30,5	72,5	48,4	37,1	31,2	31,2
VALORE MEDIO SETTIMANALE – PERIODO DIURNO										52,6
VALORE MEDIO SETTIMANALE – PERIODO NOTTURNO										60,3

6.5 COMPONENTI TONALI

In fase di analisi delle registrazioni effettuate, non è stata rilevata la presenza di componenti tonali nell'intervallo di frequenze compreso tra 20 Hz e 20 kHz per le quali, in accordo all'Allegato A p.to 15 e all'Allegato B p.to 10 del DM 16/03/1998, fossero richieste correzioni al livello del rumore misurato.

6.6 COMPONENTI IMPULSIVE

Durante l'esecuzione delle misure non sono state rilevate componenti impulsive, così come definite dal DM 16/03/1998 all'Allegato B p.to 10 e 11.

6.7 CONFRONTO CON I LIMITI NORMATIVI

Nei paragrafi successivi si riporta il confronto fra i livelli rilevati ed i limiti normativi di Immissione Assoluta associati alla Classe Acustica di appartenenza dei recettori.

6.7.1 Misure SPOT

Di seguito si riportano tabelle di confronto tra limite di Immissione Assoluta e i livelli registrati.

PERIODO DIURNO

Tabella 6.7 – Confronto con limite di Immissione Assoluta – Periodo Diurno

Recettore	Postazione	Leq	Classe Acustica e Limite [dB(A)]	Confronto
R58	E01_AMB_DIU	38,2	Classe III – 60	RISPETTATO
R32	E02_AMB_DIU	42,3	Classe III – 60	RISPETTATO
R75	E03_AMB_DIU	44,9	Classe III – 60	RISPETTATO
R60	E04_AMB_DIU	37,6	Classe III – 60	RISPETTATO

PERIODO NOTTURNO

Tabella 6.8 – Confronto con limite di Immissione Assoluta – Periodo Notturno

Recettore	Postazione	Leq	Classe Acustica e Limite [dB(A)]	Confronto
R58	E01_AMB_NOT	38,0	Classe III – 50	RISPETTATO
R32	E02_AMB_NOT	36,1	Classe III – 50	RISPETTATO
R75	E03_AMB_NOT	42,0	Classe III – 50	RISPETTATO
R60	E04_AMB_NOT	36,1	Classe III – 50	RISPETTATO

6.7.2 Misure Settimanali

Di seguito si riportano tabelle di confronto tra limite di Immissione Assoluta e i livelli registrati.

6.7.2.1 Periodo Diurno

R04

Tabella 6.9 – Confronto tra i livelli registrati ed il limite normativo di immissione assoluta R04

Giorno	Periodo	Leq [dB(A)]	Classe Acustica e Limite	Confronto
DIU 1	12:00 -22:00	38,2	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 2	06:00 -22:00	39,1	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 3	06:00 -22:00	43,6	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 4	06:00 -22:00	39,9	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 5	06:00 -22:00	56,5	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 6	06:00 -22:00	50,3	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 7	06:00 -22:00	39,8	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 8	06:00 - 12:00	44,9	Classe III – 60	RISPETTATO

Dalla tabella riportata si evince il pieno rispetto dei limiti normativi in periodo diurno.

R63

Tabella 6.10 – Confronto tra i livelli registrati ed il limite normativo di immissione assoluta R63

Giorno	Periodo	Leq [dB(A)]	Classe Acustica e Limite	Confronto
DIU 1	11:00 -22:00	45,0	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 2	06:00 -22:00	38,5	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 3	06:00 -22:00	51,1	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 4	06:00 -22:00	60,0	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 5	06:00 -22:00	42,3	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 6	06:00 -22:00	42,6	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 7	06:00 -22:00	41,0	Classe III – 60	RISPETTATO
DIU 8	06:00 - 11:00	47,8	Classe III – 60	RISPETTATO

Come si evince dalla tabella riportata si evidenzia un criticità durante il 4° diurno per l'approssimarsi del livello registrato al limite normativo. Tale criticità è imputabile alla variabilità della rumorosità generata dall'attività antropica nell'area.

6.7.2.2 Periodo Notturno

R04

Tabella 6.11 – Confronto tra i livelli registrati ed il limite normativo di immissione assoluta – R04

Giorno	Periodo	Leq [dB(A)]	Classe Acustica e Limite	Confronto
NOT 1	22:00 - 06:00	41,9	Classe III – 50	RISPETTATO
NOT 2	22:00 - 06:00	42,6	Classe III – 50	RISPETTATO
NOT 3	22:00 - 06:00	42,0	Classe III – 50	RISPETTATO
NOT 4	22:00 - 06:00	44,1	Classe III – 50	RISPETTATO
NOT 5	22:00 - 06:00	44,6	Classe III – 50	RISPETTATO
NOT 6	22:00 - 06:00	45,0	Classe III – 50	RISPETTATO
NOT 7	22:00 - 06:00	46,0	Classe III – 50	RISPETTATO

Dalla tabella riportata si evince il pieno rispetto dei limiti normativi in periodo notturno.

R63

Tabella 6.12 – Confronto tra i livelli registrati ed il limite normativo di immissione assoluta – R63

Giorno	Periodo	Leq [dB(A)]	Classe Acustica e Limite	Confronto
NOT 1	22:00 - 06:00	55,6	Classe III – 50	NON RISPETTATO
NOT 2	22:00 - 06:00	40,9	Classe III – 50	RISPETTATO
NOT 3	22:00 - 06:00	68,3	Classe III – 50	NON RISPETTATO
NOT 4	22:00 - 06:00	47,0	Classe III – 50	RISPETTATO
NOT 5	22:00 - 06:00	55,2	Classe III – 50	NON RISPETTATO
NOT 6	22:00 - 06:00	40,9	Classe III – 50	RISPETTATO
NOT 7	22:00 - 06:00	39,3	Classe III – 50	RISPETTATO

Come si evince dalla tabella riportata i livelli registrati nei periodi di riferimento “NOT 1”, “NOT 3” e “NOT 5” presentano criticità diffuse dovute alla variabilità della rumorosità generata dall’attività antropica nell’area. Si evidenzia il rispetto dei limiti normativi per tutti gli altri periodi di riferimento.

6.8 OSSERVAZIONI ALLO STATO ATTUALE

Al fine di definire il clima acustico allo stato attuale è stata condotta una campagna di misure fonometriche nei pressi dei recettori maggiormente impattati dalle emissioni sonore future generate dalla futura costruzione del Parco Eolico.

Nello specifico nelle date comprese tra il 03 e il 12 Ottobre 2022, è stata condotta una campagna di monitoraggio tanto nel periodo diurno (06:00 – 22:00), quanto nel periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Durante la campagna sono state eseguite misure SPOT di breve durata (1 ora) e misure di lunga durata (7 giorni in continuo) nei pressi dei recettori maggiormente impattati dalle future emissioni sonore sia durante il periodo diurno (06:00 – 22:00), sia durante il Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Le misure fonometriche sono state effettuate in condizioni climatiche favorevoli (assenza di precipitazioni atmosferiche e ventosità inferiore ai 5 m/sec). Le misure sono risultate essere rappresentative della variazione del livello sonoro in funzione dello spazio e del tempo.

Dal confronto con i livelli registrati ed i limiti normativi di immissione assoluta si evince il pieno rispetto dei suddetti limiti presso tutte le postazioni spot e presso R04.

Dall'analisi delle misure settimanali sono emerse alcune criticità nella postazione denominata R63, ovvero:

- durante "DIU 4" per l'approssimarsi del livello registrato al limite normativo;
- durante "NOT 1", "NOT 3" e "NOT 5".

Tali criticità risultano imputabili alla variabilità della rumorosità generata dall'attività antropica nell'area.

Si evidenzia il rispetto dei limiti normativi per tutti gli altri periodi di riferimento.

7 MODELLO PREVISIONALE UTILIZZATO

7.1 Descrizione del fenomeno utilizzato

Per la valutazione dell'impatto acustico percepito dall'uomo si utilizza, come noto, il livello di pressione sonora espresso in decibel (dB) e calcolato secondo la seguente formula:

$$L_p = 20 \log \frac{p}{p_0}$$

dove p è la pressione sonora e p_0 è il suo valore di riferimento (pari a $2 \cdot 10^{-5}$ Pa).

Tale pressione viene poi ponderata secondo specifiche scale al fine di rappresentare al meglio la sensazione sonora percepita dall'orecchio umano. A tal fine si utilizza soprattutto la cosiddetta scala di ponderazione A, in corrispondenza della quale il livello di pressione sonora viene indicato come dB(A). Alla pari di qualunque altra sorgente sonora, una turbina eolica è caratterizzata da un livello di potenza sonora espresso dalla seguente relazione:

$$L_w = 10 \log \frac{W}{W_0}$$

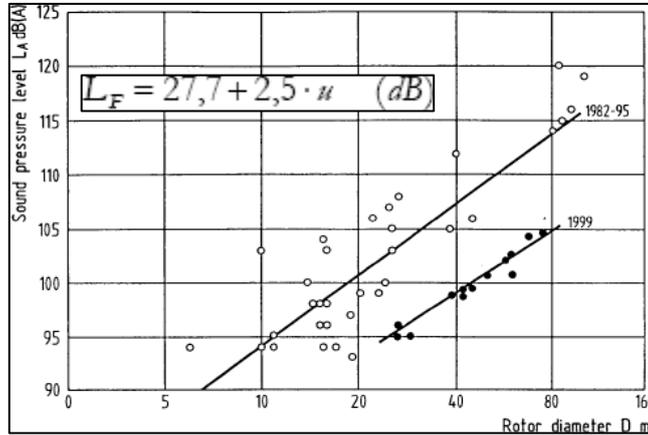
dove W è la potenza sonora e W_0 il suo valore di riferimento (10^{-12} W).

Il livello di pressione sonora percepito da un ricettore ed il livello di potenza sonora della sorgente sono legati tra loro attraverso i fenomeni fisici che governano la propagazione delle onde acustiche negli spazi aperti. Nella fattispecie, tale propagazione viene usualmente descritta mediante la seguente espressione:

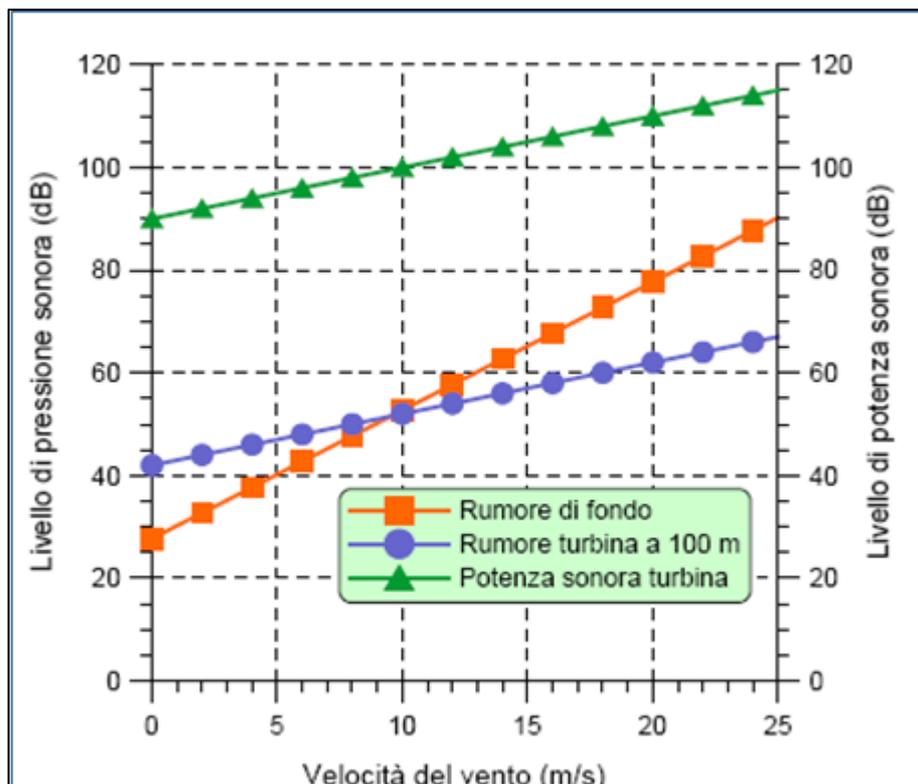
$$L_p = L_w - (20 \log D + 8) - \sum A_i$$

dove il termine entro parentesi rappresenta l'attenuazione sonora per effetto della divergenza geometrica (ipotizzando una propagazione semisferica) legata alla distanza D tra la sorgente sonora e il ricevitore, e A_i sono i fattori di attenuazione del livello di pressione sonora dovuti all'assorbimento da parte dell'aria (che a sua volta è funzione delle condizioni locali di pressione, temperatura e umidità relativa), del suolo, di barriere fonoassorbenti (alberi, siepi, ecc.) e di superfici che riflettono la radiazione sonora.

L'effetto di attenuazione più consistente è comunque quello legato alla divergenza geometrica, in quanto al crescere della distanza D l'energia sonora si distribuisce su superfici sempre più grandi, diminuendo così il livello di pressione sonora. Su tale grandezza influisce, come detto, anche la morfologia dell'ambiente, ovvero la presenza di ostacoli che possono ridurre o amplificare la pressione sonora.



Le macchine più recenti sono attualmente caratterizzate da livelli di potenza sonora dell'ordine di 100-105 dB(A). In relazione alle specifiche caratteristiche del sito, è possibile ottimizzare la macchina al fine di ottenere un minore livello di emissione sonora, con penalizzazioni molto modeste sul fronte delle prestazioni. Peraltro è anche opportuno osservare che anche il rumore di fondo generato dal vento aumenta con la velocità (di circa 2-3 dB per ogni m/s di velocità del vento), cosicché oltre determinati valori di velocità del vento il rumore prodotto dalla turbina viene di fatto mascherato dallo stesso rumore di fondo. Per esempio, una correlazione utilizzata per la valutazione del livello del rumore di fondo L_F dovuto alla velocità del vento u è la seguente:



La figura evidenzia che già per velocità del vento dell'ordine di 10 m/s il rumore di fondo è dello stesso ordine di grandezza di quello della turbina eolica (circa 50 dB). Per un parco eolico è ovviamente necessario tenere conto del contributo prodotto da tutte le N macchine. Il livello di pressione sonora prodotto da ciascuna turbina è pari a:

$$L_p = 20 \log \left(\frac{p_1}{p_0} + \frac{p_2}{p_0} + \dots + \frac{p_n}{p_0} \right)$$

7.2 Analisi dello stato di cantiere e di progetto

7.2.1 Modello di Calcolo Utilizzato

Lo studio è stato effettuato utilizzando il software specifico Soundplan 8.2 (che verrà indicato in seguito con SP) sviluppato dalla SoundPLAN LLC. SP. Il software è in grado di valutare il rumore emesso da diversi tipi di sorgenti utilizzando vari standard selezionabili dall'operatore a seconda della situazione in esame. Il software previsionale acustico suddetto è in grado di eseguire l'analisi della propagazione sonora nell'ambiente esterno, sulla base delle relazioni contenute nella norma ISO 9613-2 per quanto riguarda la modellizzazione di sorgenti puntiformi, lineari e superficiali, nel modello NPBM –Routes 96 per la modellizzazione di strade, autostrade e percorsi stradali e nel modello RMR per la realizzazione di ferrovie e tramvie.

I risultati sono prodotti sia in forma tabellare, sia in forma grafica. Per effettuare le simulazioni SP richiede, in ingresso, la definizione della mappa del sito interessato: tale operazione può essere effettuata importando una cartina digitalizzata della zona di interesse (formati possibili: DXF, ESRI, Shape file, ASCII o scansioni BMP, JPEG, PNG, TIFF). La mappa deve contenere tutti gli oggetti necessari per il calcolo della generazione e della propagazione del rumore; devono quindi essere presenti: le sorgenti, le linee di livello, i recettori, gli edifici e le eventuali protezioni dal rumore. Per ogni oggetto, singolarmente, devono essere definiti i parametri geometrici ed acustici.

Il programma SP è un software di mappatura del rumore che mette a disposizione una serie di algoritmi, raccolti in librerie, che descrivono la propagazione sonora dovuta a diverse sorgenti: traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, singole sorgenti, etc.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello stesso, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

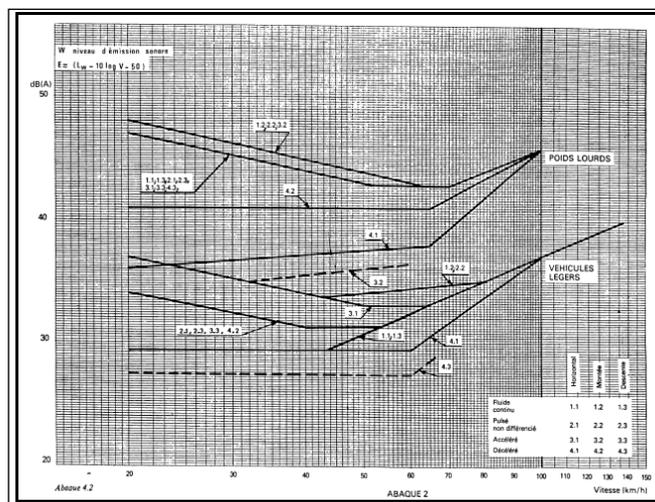
Il codice di calcolo in questione è un modello previsionale ad "ampio spettro", in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale, utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti. Per la simulazione del livello immesso sul territorio dal traffico veicolare sono utilizzate le librerie consigliate dalla Direttiva Europea 2002/49 per il calcolo del rumore da traffico, attualmente recepita dallo stato italiano attraverso il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194.

7.2.2 Rumore veicolare

Per quanto riguarda la valutazione del rumore veicolare, è stato preso a riferimento il "Nouvelle Methode de Prevision de Bruit - Routes 1996", messo a punto da alcuni noti istituti francesi costituenti i Servizi Tecnici del Ministère de l'Equipement (CSTB, SETRA, LCPC, LRPC). Il metodo è rivolto esclusivamente alla modellizzazione del rumore da traffico stradale ed è nato come evoluzione di un metodo risalente agli anni '80 (esposto nella "Guide de Bruit" del 1980) e proposto ufficialmente per essere di ausilio agli Enti pubblici ed agli studi professionali privati nelle attività di previsione riguardanti il rumore.

I parametri richiesti dal NMPB per caratterizzare le sorgenti del traffico stradale sono essenzialmente legati al flusso orario Q del traffico veicolare: tale flusso permette di calcolare il valore di emissione sonora a partire dagli abachi 4.1 e 4.2 della "Guide du Bruit des Transports terrestres – Partie IV: Methode détaillée route" del 1980. Tale abaco, riportato di seguito, indica per lettura diretta il valore del livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) (emissione sonora E) generato dalla circolazione di un veicolo leggero o di un veicolo pesante.

Figura 7.1 – Livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) generato dalla circolazione di un veicolo



La relazione finale utilizzata per calcolare il livello di potenza acustica di una sorgente puntiforme LAWi rappresentante un tratto omogeneo di strada è dunque:

$$LA_{wi} = [(EVL + 10 \log QVL) + (EPL + 10 \log QPL)] + 20 + 10 \log (li) + R(j)$$

Dove EVL ed EPL sono i livelli di emissione calcolati con l'abaco del C.ET.UR. per i veicoli leggeri e pesanti, QVL e QPL i corrispondenti flussi orari, li è la lunghezza in metri del tratto di strada omogeneo ed R(j) il valore dello spettro di rumore stradale normalizzato tratto dalla EN 1793-3.

Per modellizzare completamente il traffico stradale occorre quindi introdurre le seguenti informazioni:

- - Flusso orario di veicoli leggeri e veicoli pesanti;
- - Velocità dei veicoli leggeri e pesanti;
- - Tipo di traffico (continuo, pulsato, accelerato, decelerato);
- - Distanza del centro della carreggiata dal centro strada;
- - Profilo della sezione stradale.

Il nuovo modello proposto dalla NMPB tiene invece conto del comportamento della propagazione al variare della frequenza, a causa dell'effetto fondamentale che tale parametro assume in relazione alla propagazione a distanza. Ciò viene realizzato facendo uso di uno spettro normalizzato del traffico stradale proposto in sede normativa dal CEN attraverso la norma EN 1793-3(1995). Il criterio di distanza adottato per la suddivisione della sorgente lineare in sorgenti puntiformi è classico: $L = 0.5 d$, dove L è la lunghezza del tratto omogeneo di strada e d la distanza fra sorgente e ricevitore. Il suolo, da cui si ricava la componente di attenuazione relativa all'assorbimento del terreno, viene modellizzato assumendo che il coefficiente G (adimensionale, definito dalla ISO 9613) possa valere 0 (assorbimento nullo, suoli compatti, asfalto) oppure 1 (assorbimento totale, suoli porosi, erbosi). In realtà, poiché tale coefficiente può variare in modo continuo fra 0 e 1, è possibile assegnare un valore G calcolabile secondo un metodo dettagliato, che permette di ottenere un valore medio che tiene anche conto delle condizioni di propagazione. Per quanto riguarda l'aspetto delle condizioni meteorologiche, è giusto riconoscere che già la ISO 9613 permetteva il calcolo in condizioni "favorevoli alla propagazione del rumore", proponendo una correzione forfaitaria per ricondursi ad una situazione di lungo periodo. A partire da questi dati di input, il modello fornisce il livello di emissione acustica che corrisponde al livello acustico mediato sul periodo diurno e notturno ad un'altezza di 4 m dal suolo, in condizione di libera propagazione del suono. Il luogo di emissione, dal quale si determina il calcolo del livello di emissione acustica, è collocato idealmente a un'altezza di 0.5 m sopra l'asse della strada come previsto da NMPB.

8 CREAZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE

8.1 Realizzazione del Modello Acustico

I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- classificazione e caratteristiche tecnico-geometriche del progetto in questione;
- elaborati progettuali digitali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici;
- cartografia numerica digitale 3D ed ortofoto georiferite dell'area di studio.

Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, ad analizzarne la relativa morfologia e corografia ed in particolare a verificare i principali recettori.

La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale. Inoltre, ciascuno degli elementi è caratterizzato mediante l'attribuzione di tutte le grandezze e le caratteristiche d'esercizio idonee per simulare con accuratezza lo stato reale; infatti, vengono assegnate specifiche per gli edifici (numero di piani, altezza, limiti di riferimento, ecc.). Riguardo alle fonti di incertezza del modello numerico di seguito si riportano i criteri cautelativi con cui sono state condotte le simulazioni:

- la propagazione sonora dell'onda sonora è sempre stata considerata sottovento;
- nel modello non sono state inserite le aree coperte da vegetazione o alberature;
- il fattore G per mezzo del quale la Norma ISO 9613-2 determina l'attenuazione dovuta al terreno è stato posto cautelativamente a 0,7 ($G = 1$ terreno coperto da erba e vegetazione tipico delle aree di campagna, con caratteristiche di assorbimento massime);
- il software nelle condizioni di calcolo cautelative utilizzate per il lavoro, tende a sovrastimare i livelli di pressione sonora ai recettori;
- la riflessione sugli edifici è abilitata.

In seguito, si riportano le specifiche utilizzate:

Generale	Impostazioni	Standards	Valutazione	Mappa del rumore	Statistiche	Descrizione
Ordine di riflessione	2			Ponderazione dB	dB(A)	
Max raggio di ricerca [m]	5000			Imposta bonus ferrovia di 5 dB	<input type="checkbox"/>	
Max. distanza riflessioni da Ric. [m]	200			Crea aree di Ground Effect dalle superfici stradali	<input checked="" type="checkbox"/>	
Max. distanza riflessioni da Srg. [m]	50					
Tolleranza consentita (dB)	0,1					
Tolleranza consentita valida per..	risultato complessivo					

la percentuale di condizioni favorevoli alla propagazione sonora risulta pari al 100%; la distanza dall'edificio (facciata) del punto utilizzato per la simulazione si desume dalle Mappe di simulazione Acustiche allegate alla presente. Si evidenzia che il ricevitore è stato posto in corrispondenza della facciata maggiormente esposta alle emissioni sonore della sorgente principale.

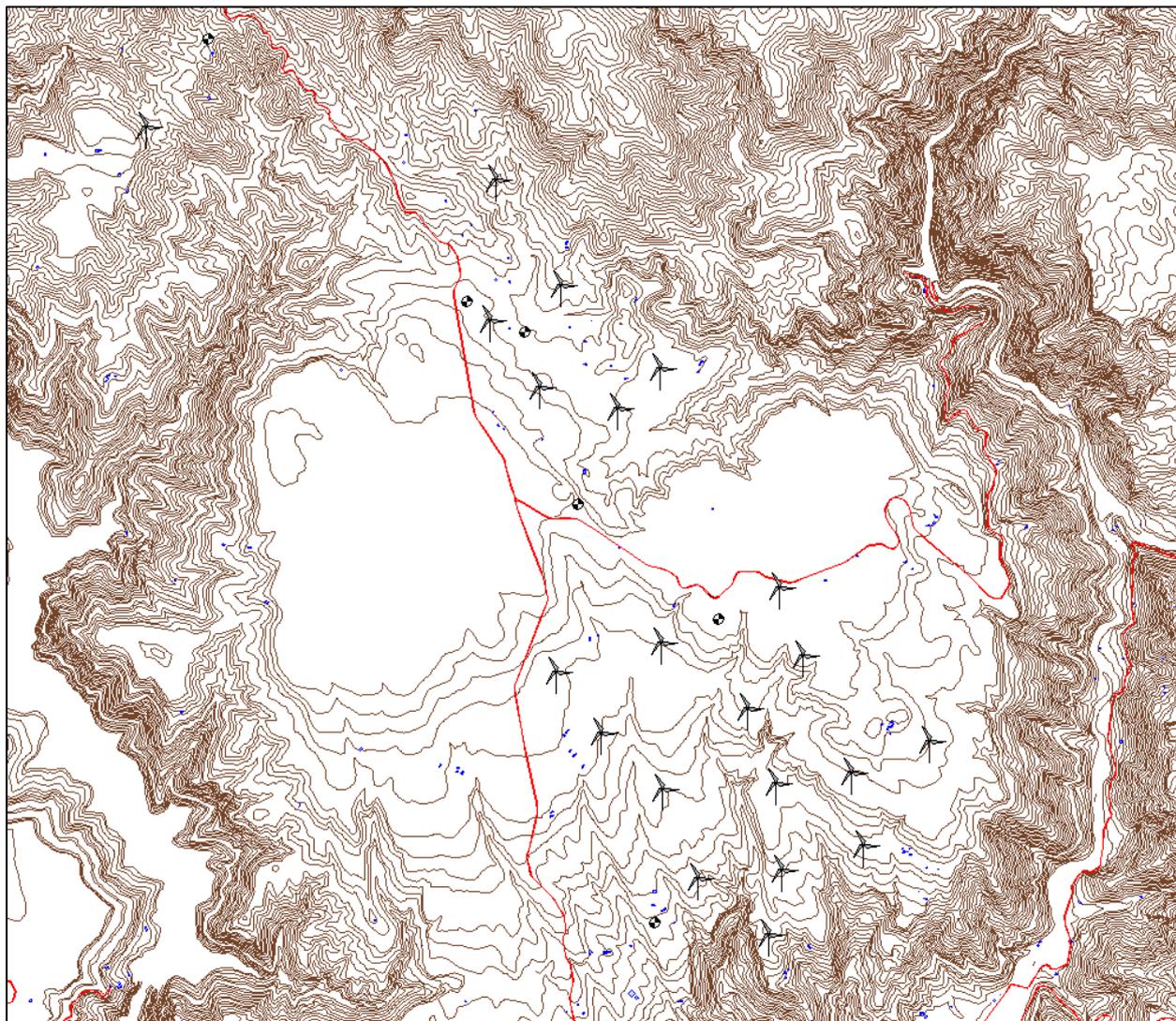
Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello, nella stima del rumore prodotto si può ritenere di aver adoperato impostazioni modellistiche di tipo ampiamente cautelative.

8.2 Ricettori del Modello

Di seguito, si riporta stralcio cartografico con indicazione dei recettori maggiormente impattati dalle future emissioni sonore e considerati nel modello acustico. Il ricevitore è stato posizionato ad un metro dalla facciata più alle emissioni sonore generate sia dai nuovi aerogeneratori che delle lavorazioni di cantiere.

Per maggiore dettaglio si rimanda alle tavole di riferimento (elaborati AM-IAS 10010013 e AM-RTS10016).

Figura 8.1 – recettori nel modello acustico



9 VALUTAZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

Per la realizzazione del modello matematico dello stato di progetto, descritto nel paragrafo seguente, si è fatto riferimento ai dati di potenza acustica degli aerogeneratori forniti dal costruttore.

9.1 Valori di potenza sonora degli Aerogeneratori

L'emissione sonora degli aerogeneratori è stata ricavata sperimentalmente e su mandato del costruttore degli aerogeneratori previsti per l'opera oggetto di valutazione, dalla società specializzata VESTAS, attraverso misure e metodologie conformi a quanto previsto dalla Normativa Comunitaria IEC 61400-11" WIND TURBINES – Part 11: Acoustic Noise Measurement techniques". Questa normativa ha il compito di uniformare la metodologia di rilevamento per assicurare l'accuratezza nelle misurazioni e nell'analisi delle emissioni acustiche prodotte dalle turbine. Essa contiene le procedure che permettono di caratterizzare in maniera accurata l'emissione sonora di una singola torre ed include:

- la localizzazione della posizione del rilevatore acustico;
- la necessità di acquisire dati acustici, meteorologici e associati alla turbina;
- le analisi dei dati ottenuti ed il risultato dei report;
- la definizione di specifici parametri delle emissioni acustiche e le descrizioni associate per la valutazione ambientale.

In accordo a quanto previsto dalla normativa suddetta, il livello di potenza L_w della turbina è stato ricavato dalla società VESTAS dal livello di pressione corretto Leq .

Di seguito si riportano i livelli di potenza sonora forniti dalla casa costruttrice degli Aerogeneratori, si specifica che i suddetti valori sono validi per la corrispondente velocità del vento riferita all'altezza del mozzo.

Tabella 9.1 – Dati di potenza sonora dichiarati dal costruttore

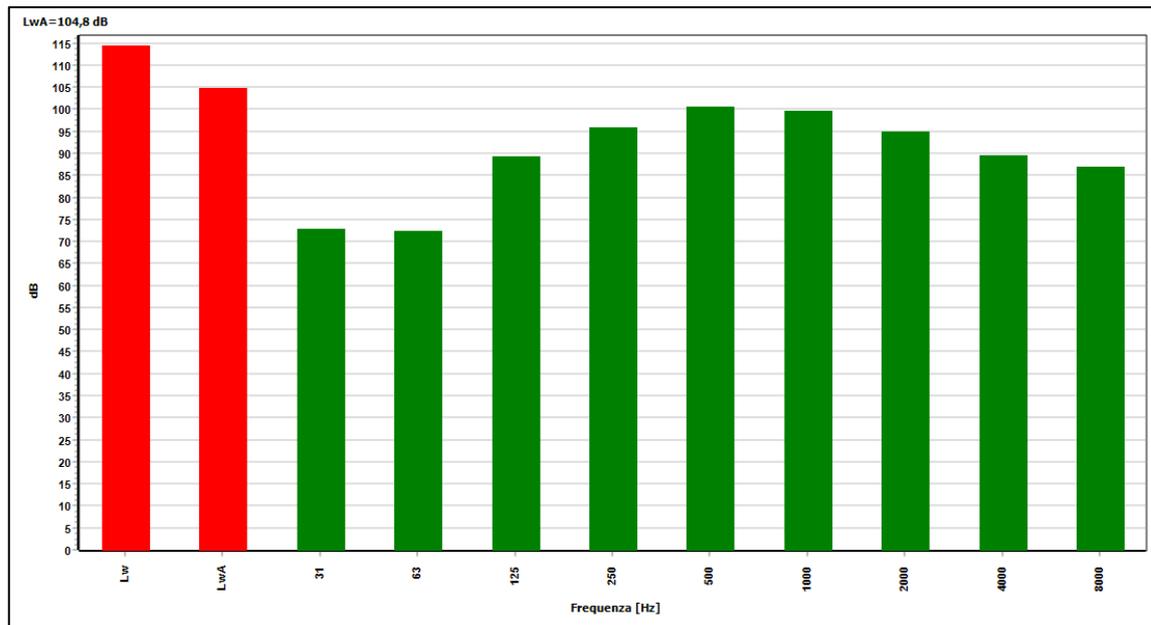
Wind Speed(m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10	Superiori a 10 m/s
LWA MAX	93,9	94,1	94,3	96,2	99,2	99,2	102,0	104,3	104,8

Si specifica che in via cautelativa verrà preso in considerazione il valore di potenza sonora più alto (104,8) valido per tutti i valori di velocità del vento superiori ai 10. m/s.

Dato che all'interno del datasheet fornito dall'azienda non vi erano specificati i livelli di potenza sonora spettrali, ai fini dello studio, è stato considerato un aerogeneratore simile con solita potenza sonora [104,8 dB(A)].

In seguito, si riporta lo spettro sonoro considerato:

Figura 9.1 – Spettro di Potenza sonora



Unità	Somma	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
dB	114,4	112,3	98,5	105,5	104,5	103,8	99,7	93,8	88,5	88,1
dB(A)	104,8	72,9	72,3	89,4	95,9	100,6	99,7	95,0	89,5	87,0

9.2 Valori medi di ventosità previsti

Lo studio anemometrico allegato alla valutazione di impatto ambientale riporta i valori medi di ventosità attesi in corrispondenza dei siti di ubicazione dei futuri aerogeneratori, stimati tramite il modello WaSP (Wind Analysis and Application Program), riconosciuto e consolidato a livello internazionale. Il modello restituisce i valori di velocità del vento medi annui previsti per ogni sito all'altezza del mozzo. Nella figura seguente si riporta la distribuzione della ventosità media annua nell'intera area di studio.

Nello specifico lo studio è stato svolto secondo le condizioni dettate dal cliente svolgendo tutte le attività utili per valutare la produzione elettrica attesa da un impianto eolico costituito da un insieme di 21 turbine di grande potenza e, allo stesso tempo, di verificare i requisiti minimi di ventosità a 70 m dal suolo ed il raggiungimento delle 2000 ore equivalenti annue di funzionamento, come richiesto dalle specifiche normative regionali.

Il processo effettuato può essere suddiviso nelle seguenti attività elementari:

- Analisi, validazione ed elaborazione dei dati anemometrici rilevati dalla stazione installata nei pressi del sito;
- Verifica del posizionamento storico della serie di dati disponibili (storicizzazione);
- Valutazione della ventosità a 70 m s.l.s. del sito e, specificatamente, dei punti di prevista installazione delle turbine;
- Valutazione della produzione attesa dall'impianto mediante modello fluidodinamico, al lordo e al netto delle tipiche perdite d'esercizio.

Dallo studio si evince che per tutti i punti ipotizzati si rileva una ventosità stimata a 70 m dal suolo ben oltre il valore di ventosità minimo richiesto dalla normativa regionale (5 m/s). Nello specifico, infatti, il valore più basso è 5.25 m/s, quello più elevato 6.70 m/s, con una media pari a 5.81 m/s.

9.2.1 Intensità

I dati ricavati dallo studio anemometrico, permettono di stimare in modo statistico l'andamento della velocità del vento a 15 metri di quota dal piano di campagna. Tale valore rimane inferiore od uguale ai 10 m/sec per il 79,77% del tempo, mentre supera tale livello solo per il restante 20,23%.

Quindi per ogni anno, si evidenzia che il dato di potenza sonora massima, fornito dal costruttore, garantisce una stima cautelativa dei livelli sonori presenti nell'area durante la fase di esercizio per circa 288 giorni.

Tuttavia osservando i dati inseriti nello studio si evince che la velocità media analizzata risulta essere pari a 6.36 m/sec, alla quale i livelli di potenza diminuiscono, tendendo in modo asintotico ad un valore inferiore a quello utilizzato per le simulazioni.

Alla luce delle considerazioni effettuate, risulta evidente come il dato di potenza acustica utilizzato e corrispondente al livello massimo fornito dal costruttore descriva in modo efficace ed anzi massimizzi le emissioni sonore prodotte dagli aerogeneratori durante il loro funzionamento.

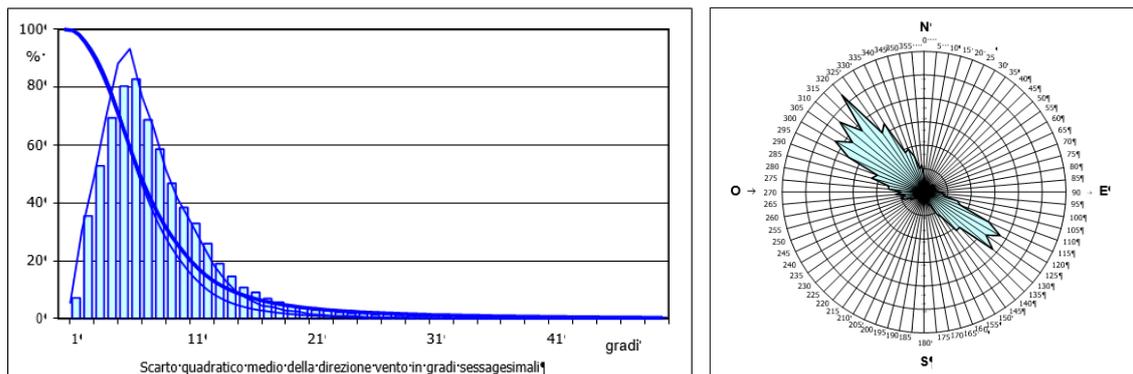
9.2.2 Direzione

Lo studio anemometrico effettuato per calcolare la produttività del futuro parco eolico ha fornito dati statistici sulla direzione del vento nell'area di studio. Nella tabella seguente si riporta sinteticamente la distribuzione percentuale della direzione del vento nel sito in esame e la velocità media con cui esso spira da ogni singola direzione:

Tabella 9.2 – Distribuzione percentuale della direzione del vento

Direzione del vento	Frequenza percentuale (%)	Velocità media (m/sec)
N	4.9	4.01
NNE	1.4	3.89
ENE	2.6	6.54
E	4.4	8.03
ESE	16.9	7.55
SSE	7.2	5.79
S	1.8	4.57
SSO	1.5	4.46
OSO	3.5	3.66
O	7.9	4.93
ONO	20.6	9.07
NNO	18.7	8.24
N	4.9	4.01

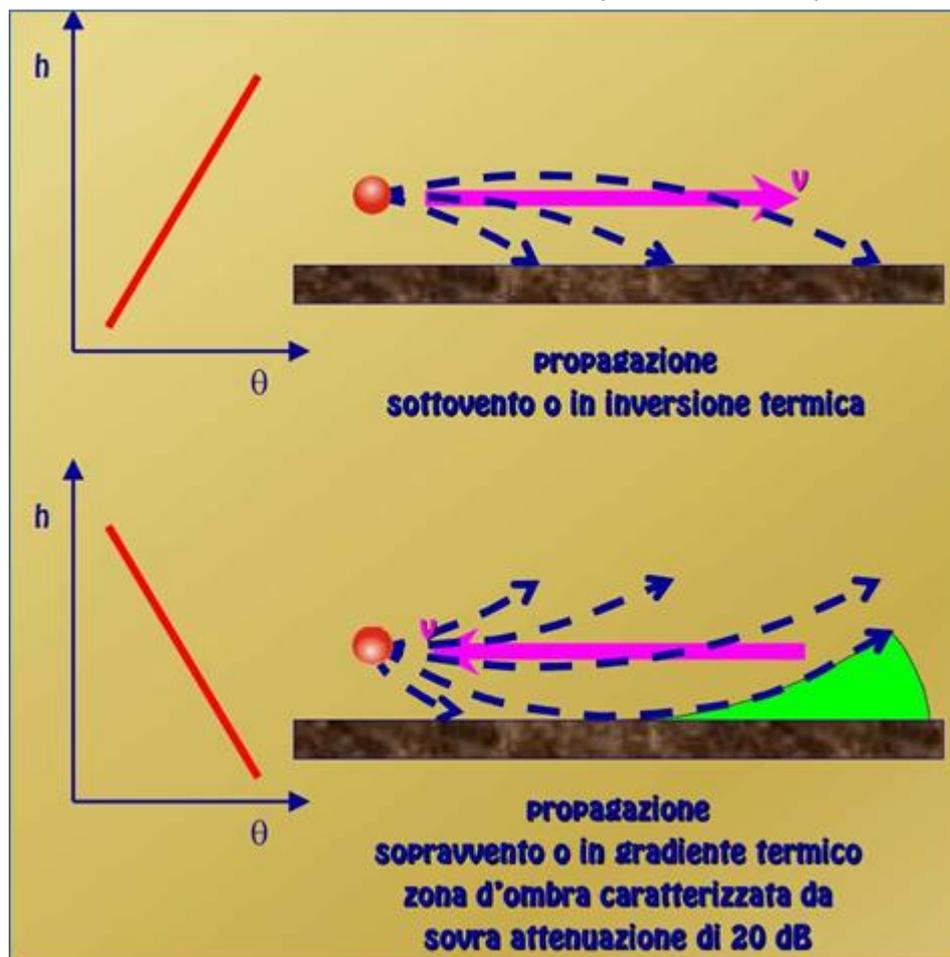
Figura 9.2 – Ventosità media annua in m/s nella zona del parco eolico



La direzione del vento nel sito in esame risulta distribuita su tutta la rosa dei venti con predominanza dei moti ventosi provenienti da Nord-Nord-Ovest (39.3%) e da Sud-Sud-Est (24.1%). La variabilità della direzione del vento nell'area di studio comporterà per i recettori più prossimi agli aerogeneratori un'esposizione variabile alle emissioni sonore prodotte, in quanto nell'arco dell'anno si passerà da situazioni di esposizioni maggiormente penalizzanti dal punto di vista acustico (posizione del ricettore sottovento rispetto alla pala eolica più vicina), a situazioni di esposizione tutelata (posizione del ricettore sopravento rispetto alla pala eolica più vicina).

Nella figura seguente, tratta dal “Seminario di Acustica Ambientale e Architettonica” redatto dal Prof. Domenico Salimbeni, del Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica dell’ Università degli Studi di Cagliari, si evidenzia come, nella condizione di propagazione sopravvento, si verifichi una deformazione delle onde di pressione sonora generante una zona d’ombra caratterizzata da una sovra attenuazione di circa 20 dB già per distanze dalla sorgente superiori a 2-2,5 volte l’altezza rispetto al suolo della sorgente stessa. Quindi tutti i recettori abitativi presenti nell’area di studio, siti a distanze non inferiori ai 350 metri dall’aerogeneratore loro più vicino, in caso di propagazione sopravvento ricadono in questa zona d’ombra acustica.

Figura 9.3 – Effetto della direzione del vento sui livelli di pressione sonora presenti ai recettori



Quindi la condizione utilizzata per le simulazioni acustiche, che prevede sempre la propagazione sottovento dell’onda sonora, risulta certamente cautelativa e nettamente peggiorativa delle reali esposizioni a cui saranno mediamente esposti i recettori più prossimi all’area di progetto.

10 VALUTAZIONE DI IMPATTO

Dal punto di vista del confronto fra stato di fatto e stato di progetto, risulta lecito attendersi un aumento dei livelli di rumore rispetto a quelli attuali, in funzione dell'inserimento di nuove sorgenti sonore in un'area caratterizzata da una sostanziale quiete acustica. Al fine di valutare l'entità di questo impatto, è stato realizzato lo scenario di simulazione valutante il livello di pressione sonora immesso nell'ambiente dal parco eolico di progetto.

Le analisi effettuate dimostrano che anche a una breve distanza di alcune centinaia di metri, i livelli di rumore prodotti dal funzionamento simultaneo di tutti i generatori eolici e in condizioni di vento che massimizzano la rumorosità, non sono distinguibili dai livelli di rumore di fondo dell'area circostante. Le analisi successive confermano questi risultati. In sostanza, questo significa che il rumore prodotto dagli aerogeneratori non è significativamente diverso dal rumore di fondo già presente nell'ambiente circostante.

10.1 Analisi Quantitativa

Nella tabella seguente si riportano i livelli di pressioni sonora stimati in facciata ai recettori analizzati puntualmente, in conseguenza del funzionamento simultaneo ed a massimo regime di tutti gli impianti di aero generazione previsti per il parco eolico.

Tabella 10.1 – Livelli stimati in facciata ai recettori maggiormente esposti alle emissioni sonore del nuovo impianto – Solo rumorosità impianto

Ricettori esaminati	Tipologia Gruppo recettori	Distanza Minima da Aerogeneratore	Livello Diurno Calcolato dB(A)*	Livello Notturno Calcolato dB(A)*
R58	Ricovero Animali	801	29,5	29,5
R32	Deposito	235	41,5	41,5
R75	Deposito	826	34,3	34,3
R60	Ricovero animali	420	37,0	37,0
R04	Ricovero attrezzi	302	43,7	43,7
R63	Ricovero animali	503	39,7	39,7

Nota *: I livelli diurni e notturni coincidono in quanto si è considerato sempre il funzionamento a massimo regime degli aerogeneratori.

Come si evince dalla tabella i livelli ai recettori risultano al di sotto dei 45 dB(A) e difficilmente distinguibili dalla rumorosità di fondo ambientale tipicamente presenti in aree inserite all'interno della Classe III.

10.1.1 Analisi del contributo frequenziale

Nella tabella seguente si evidenzia il contributo delle singole componenti frequenziali ai livelli di pressione sonora globali attesi in facciata ai recettori e riportati nelle tabelle precedenti.

Tabella 10.2 – Contributo frequenziale ai recettori

RICETTORE	FREQUENZA [Hz]								
	63,0	125,0	250,0	500,0	1000,0	2000,0	4000,0	8000,0	Ltot
R58	7,1	15,7	19,2	24,7	26,2	16,6	-9,2	-85,7	29,5
R32	16,2	28,2	29,4	35,7	38,4	32,6	20,5	-3,1	41,5
R75	11,9	20,8	24,5	29,9	30,7	19,9	-7,9	-83,9	34,3
R60	13,6	23,1	26,1	32,0	33,9	25,3	6,4	-41,3	37,0
R04	18,6	30,2	31,7	38,1	40,7	34,2	20,2	-10,9	43,7
R63	15,8	25,7	28,6	34,6	36,6	28,5	9,7	-37,4	39,7

10.2 Analisi qualitativa

Quanto dimostrato puntualmente ed in modo quantitativo presso i recettori individuati viene verificato anche qualitativamente mediante l'analisi delle mappe acustiche realizzate nella condizione cautelativa e peggiorativa di funzionamento continuo ed a massimo regime per tutte le 24 ore. Infatti, osservando la mappa acustica dello stato di esercizio, di cui si riporta un dettaglio nella figura seguente, si evidenzia facilmente come a distanze di poche centinaia di metri dagli aerogeneratori di progetto, i livelli di pressione sonora dovuti alla rumorosità generata dall'impianto eolico scendano al di sotto della percettibilità. Risulta altresì evidente che solo nelle immediate vicinanze delle pale eoliche si raggiungano livelli prossimi ai 55 dB(A). Nelle figure successive si riportano stralci cartografici delle mappe acustiche analizzate sia per il comune di Esterzili, sia per il comune di Escalaplano.

Figura 10.1 - Mappa acustica di emissione a quota h=4m - Comune di Esterzili

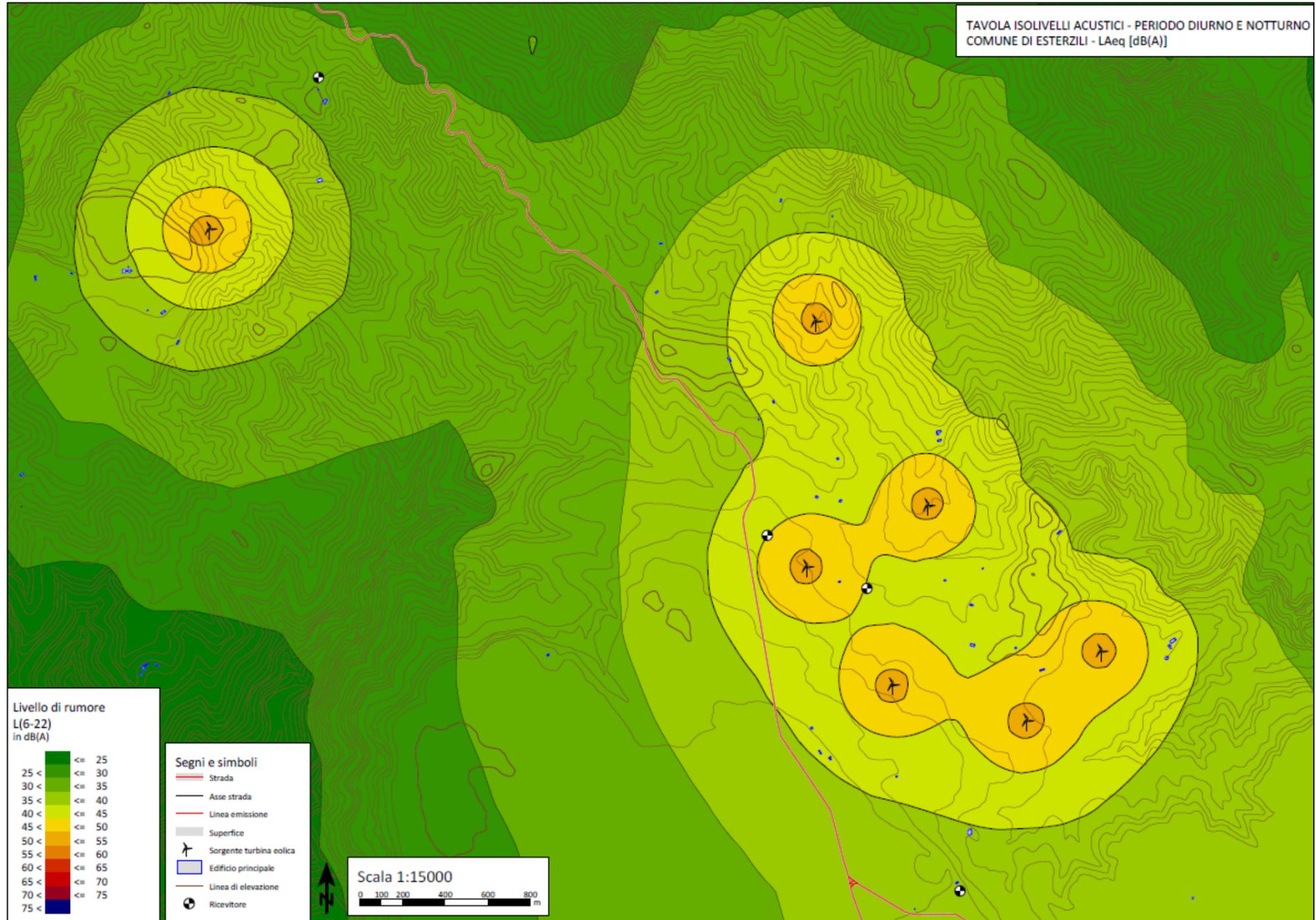
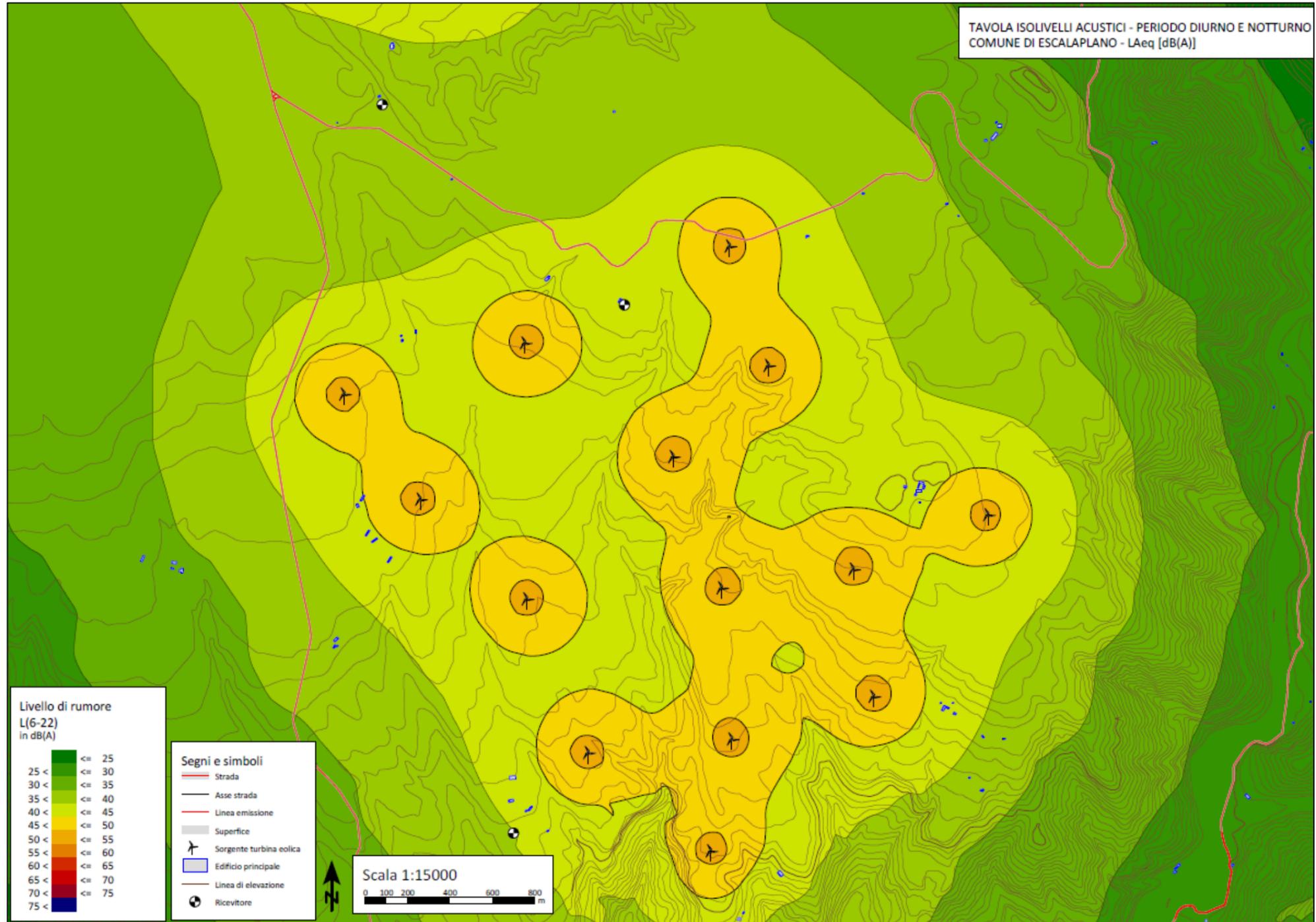


Figura 10.2 - Mappa acustica di emissione a quota h=4m - Comune di Escalaplano



10.3 Rispetto del limite di emissione assoluta

Al fine della verifica del rispetto del limite di emissione, risulta necessario valutare presso ogni ricettore il contributo sonoro dovuto ad ogni singolo aerogeneratore.

Tabella 10.3 – Livelli di emissione ai recettori – R58

Ricettore	Impianto	Livello emissione dB(A)	Livello Emissione Massimo dB(A)
R58	EST01	29,0	29,5
	EST03	15,1	
	EST04	14,8	
	EST05	10,7	
	EST06	11,8	
	EST07	6,5	
	EST08	9,7	

Tabella 10.4 – Livelli di emissione ai recettori – R32

Ricettore	Impianto	Livello emissione dB(A)	Livello Emissione Massimo dB(A)
R32	ESC01	12,5	41,5
	ESC02	12,0	
	ESC03	10,8	
	ESC04	8,6	
	ESC05	8,4	
	ESC06	9,8	
	ESC07	7,4	
	ESC08	6,1	
	ESC09	5,1	
	EST01	16,0	
	EST03	30,0	
	EST04	40,4	
	EST05	30,4	
	EST06	28,4	
	EST07	21,2	
	EST08	22,5	

Tabella 10.5 – Livelli di emissione ai recettori – R75

Amistade - Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) – Marzo 2023

Ricettore	Impianto	Livello emissione dB(A)	Livello Emissione Massimo dB(A)
R75	ESC01	23,6	34,3
	ESC02	24,3	
	ESC03	20,4	
	ESC04	18,6	
	ESC05	17,8	
	ESC06	19,7	
	ESC07	16,1	
	ESC08	14,1	
	ESC09	14,3	
	ESC10	11,6	
	ESC11	10,1	
	ESC12	11,0	
	ESC13	12,0	
	ESC14	9,2	
	EST01	7,3	
	EST03	13,6	
	EST04	20,0	
	EST05	19,3	
EST06	25,9		
EST07	24,3		
EST08	29,2		

Tabella 10.6 – Livelli di emissione ai recettori – R60

Ricettore	Impianto	Livello emissione dB(A)	Livello Emissione Massimo dB(A)
R60	ESC01	17,3	37,0
	ESC02	16,7	
	ESC03	13,2	
	ESC04	15,5	
	ESC05	19,2	
	ESC06	21,3	
	ESC07	26,1	
	ESC08	22,3	
	ESC09	18,5	
	ESC10	14,5	
	ESC11	20,0	
	ESC12	26,0	
	ESC13	34,5	
	ESC14	28,2	
	EST06	6,6	
	EST07	6,1	

Amistade - Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) – Marzo 2023

	EST08	7,2	
--	-------	-----	--

Tabella 10.7 – Livelli di emissione ai recettori – R04

Ricettore	Impianto	Livello emissione dB(A)	Livello Emissione Massimo dB(A)
R04	ESC01	14,0	43,7
	ESC02	12,1	
	ESC03	11,2	
	ESC04	8,7	
	ESC05	8,3	
	ESC06	10,9	
	ESC07	8,5	
	ESC08	5,7	
	ESC09	4,7	
	ESC10	4,0	
	ESC12	3,4	
	ESC13	5,6	
	EST01	16,0	
	EST03	27,0	
	EST04	41,9	
	EST05	35,1	
	EST06	35,5	
	EST07	23,9	
EST08	25,7		

Tabella 10.8 – Livelli di emissione ai recettori – R63

Ricettore	Impianto	Livello emissione dB(A)	Livello Emissione Massimo dB(A)
R63	ESC01	23,5	39,7
	ESC02	35,0	
	ESC03	33,6	
	ESC04	30,8	
	ESC05	30,7	
	ESC06	24,0	
	ESC07	22,9	
	ESC08	23,3	
	ESC09	21,3	
	ESC10	18,9	
	ESC11	17,5	
	ESC12	18,0	
	ESC13	18,0	
	ESC14	15,0	
	EST03	7,9	

Ricettore	Impianto	Livello emissione dB(A)	Livello Emissione Massimo dB(A)
	EST04	12,0	
	EST05	12,2	
	EST06	15,5	
	EST07	17,2	
	EST08	18,5	

I valori di pressione sonora massimi riportati nelle tabelle precedenti sono stati rilevati sotto ipotesi fortemente cautelative, ovvero considerando il funzionamento degli impianti continuativo ed a regime massimo per entrambi i periodi di riferimento diurno e notturno.

Tali condizioni sono da considerarsi cautelative in riferimento alla reale rumorosità che sarà presente in facciata al ricettore in quanto:

- la velocità annua media del vento rilevata in corrispondenza degli aerogeneratori sul piano di campagna risulta sensibilmente inferiore al valore per il quale le pale generano la massima emissione. Questo regime di ventosità comporta una sensibile riduzione delle emissioni sonore medie secondo quanto riportato nei dati di potenza acustica forniti dal costruttore.
- la distribuzione del vento nell'area di studio evidenzia una forte variabilità. Questa particolare distribuzione del moto ventoso comporterà che i recettori si troveranno sopravento rispetto alla pala a loro più prossima e conseguentemente saranno in condizione di zona d'ombra acustica, ovvero soggetti a rumorosità molto ridotta (inferiore di circa 20 dB(A)), rispetto ai livelli stimati nella condizione peggiorativa di propagazione sottovento.

Alla luce delle considerazioni effettuate risulta evidente come per poter procedere ad un confronto con i limiti normativi, risulti necessario riportare i livelli di emissione massimi simulati ad una condizione realmente rappresentativa della rumorosità mediamente prodotta dagli aerogeneratori e quindi risulta necessario stimare i fattori di attenuazione dovuti alle condizioni suddette.

- Fattore d'attenuazione dei livelli di pressione sonora dovuto alla velocità del vento (FA v): la velocità media nei siti di installazione degli aerogeneratori è risultata mediamente inferiore di oltre 4 m/sec rispetto al valore per il quale le pale eoliche sviluppano la potenza massima. Questo regime medio di ventosità comporta una riduzione della potenza

acustica di almeno 5 dB(A) e quindi una riduzione dei livelli di pressione attesi al ricettore di almeno 5 dB(A).

- Fattore di attenuazione dei livelli di pressione sonora dovuto alla direzione del vento (FA d): la variabilità descritta della direzione del vento comporta la necessità di valutare quanto incide la condizione di sopravvento (cautelativamente considerata a circa il 50% del tempo) sui livelli di pressione sonora attesi in facciata ai recettori. Per effettuare questa stima è stata applicata la seguente formula:

$$FA\ d = LEm\ MAX - \{ 10 \times \text{Log}10 [(T1 \times 10^{(LEm\ MAX / 10)} + T2 \times 10^{(LEm\ MAX - ATT)} / 10)] / (T1 + T2) \}$$

dove:

- LEm MAX è pari al livello massimo di emissione corrispondente alla condizione di propagazione sottovento;
- T1 è il tempo in cui è verificata la condizione di propagazione sottovento;
- T2 è il tempo in cui è verificata la condizione di propagazione sopravvento;
- ATT è la sovra attenuazione generata dalla zona d'ombra acustica e stimata in 20 dB(A) per tutti i recettori.

Applicando la formula nelle ipotesi considerate, ovvero T1=T2, è stato possibile calcolare il fattore d'attenuazione dovuto alla variabilità della direzione del vento sia per quanto concerne il periodo diurno (6.00-22.00) e sia per quanto concerne il periodo notturno (22.00-6.00).

Il risultato dei calcoli ha evidenziato che per entrambi i periodi di riferimento il fattore d'attenuazione è risultato pari a circa 3 dB(A) presso tutti i recettori .

Nelle seguenti tabelle si effettua il confronto con i limiti normativi di emissione diurni e notturni dopo aver tenuto conto dei fattori di attenuazione (FA) dovuti alle reali condizioni presenti nel sito e calcolati precedentemente.

10.3.1 Periodo Diurno

Tabella 10.9 – Confronto con limite di emissione - periodo diurno

Ric.	L Em MAX [dB(A)]	FA v	FA d	L Em EQ [dB(A)]	Classe e Limite Normativo	Confronto
R58	29,5	4,0	3,0	22,5	Classe III - 55	Entro i Limiti
R32	41,5	4,0	3,0	34,5	Classe III - 55	Entro i Limiti

Ric.	L Em MAX [dB(A)]	FA v	FA d	L Em EQ [dB(A)]	Classe e Limite Normativo	Confronto
R75	34,3	4,0	3,0	27,3	Classe III - 55	Entro i Limiti
R60	37,0	4,0	3,0	30,0	Classe III - 55	Entro i Limiti
R04	43,7	4,0	3,0	36,7	Classe III - 55	Entro i Limiti
R63	39,7	4,0	3,0	32,7	Classe III - 55	Entro i Limiti

10.3.2 Periodo Notturno

Tabella 10.10 – Confronto con limite di emissione - periodo notturno

Ric.	L Em MAX [dB(A)]	FA v	FA d	L Em EQ [dB(A)]	Classe e Limite Normativo	Confronto
R58	29,5	4,0	3,0	22,5	Classe III - 45	Entro i Limiti
R32	41,5	4,0	3,0	34,5	Classe III - 45	Entro i Limiti
R75	34,3	4,0	3,0	27,3	Classe III - 45	Entro i Limiti
R60	37,0	4,0	3,0	30,0	Classe III - 45	Entro i Limiti
R04	43,7	4,0	3,0	36,7	Classe III - 45	Entro i Limiti
R63	39,7	4,0	3,0	32,7	Classe III - 45	Entro i Limiti

Dall'analisi delle tabelle precedenti risulta evidente come i livelli di pressione sonora presenti ai recettori e dovuti al funzionamento degli aerogeneratori rispettino ampiamente i livelli limite di emissione, sia per quanto concerne il periodo diurno che per quanto concerne quello notturno.

Si evidenzia come, anche senza considerare i fattori correttivi, si rispettino i limiti normativi.

10.4 Livelli di rumorosità residua

Per una corretta valutazione del livello differenziale, il rumore residuo dovrebbe essere misurato in condizioni di vento analoghe a quelle previste per il funzionamento degli aerogeneratori, in quanto è noto che il livello di rumore di fondo varia significativamente con la velocità del vento, specie in aree rurali e boschive come quella in esame, dove si individua come l'unica sorgente significativa.

Si ricorda che le simulazioni inerenti l'impatto acustico generato dagli aerogeneratori, sono state effettuate, cautelativamente, utilizzando il valore massimo di potenza acustica previsto per le macchine e dichiarato dal costruttore. Tale valore si ottiene per velocità del vento, alla quota dell'hub dal piano di campagna, superiori a 10 metri al secondo.

Poiché le misure fonometriche sono state effettuate ad un'altezza di 1,5 metri dal piano di campagna, risulta necessario, al fine di valutare la corretta rumorosità residua, stimare la velocità del vento presente a tale quota, in corrispondenza di una velocità nota a 10 metri.

Applicando la formula esponenziale, in afferenza con quanto indicato all'interno dello studio di progetto, con il valore scelto per il parametro a , si ottiene una velocità del vento ad 1,5 metri di altezza (quota a cui sono state effettuate le misure), pari a 6,2 m/sec.

Dalle precedenti figure risulta chiaro che quando le turbine generano la potenza sonora massima degli aerogeneratori non sarà possibile effettuare misure né di rumore ambientale né di rumore residuo valide ai sensi della normativa vigente che stabilisce un valore massimo di velocità del vento pari a 5 m/s ad altezze comprese tra i 3 e gli 11 m di altezza (norme UNI 9884 . ISO 9613-2 e al D.M. 16/03/1998).

Considerando un incremento medio pari a 2,5 dB(A) della rumorosità di fondo presente, in una determinata area, in risposta ad un aumento di 1 m/sec di velocità del vento, risulta possibile calcolare per ogni postazione esaminata, partendo dai valori di velocità del vento e di rumorosità rilevati durante la campagna di misure, il valore di rumorosità residua utile al calcolo dei livelli ambientali e conseguentemente dei livelli di immissione differenziali.

Dall'osservazione delle due tabelle seguenti, riferite ai periodi diurno e notturno, si evince come, il riportare i valori rilevati alla condizione di ventosità corrispondente al massimo regime delle pale eoliche, comporti incrementi significativi e marcati della rumorosità di fondo che in alcuni casi superano anche i 9 decibel.

In seguito, si riportano le tabelle con indicazione di tali livelli registrati, tanto in periodo diurno, quanto in periodo notturno ed i risultati dei calcoli ottenuti applicando i fattori correttivi dovuti alla rumorosità generata dal vento.

Tabella 10.11 – Livelli residui rivalutati - Periodo Diurno

Numero Misura	Livello Misurato Leq dB(A)	Velocità del Vento Durante la Misura	Velocità del vento di riferimento m/s	Differenza di velocità m/s	Incremento della rumorosità di fondo	Livello Residuo Diurno dB(A)
R58	37,6	3,44	6,20	2,76	6,9	44,5
R32	44,9	4,08		2,12	5,3	50,2

Numero Misura	Livello Misurato Leq dB(A)	Velocità del Vento Durante la Misura	Velocità del vento di riferimento m/s	Differenza di velocità m/s	Incremento della rumorosità di fondo	Livello Residuo Diurno dB(A)
R75	42,3	3,63	6,20	2,57	6,4	48,7
R60	38,2	4,50		1,70	4,3	42,5
R04	49,6	3,82		2,38	6,0	55,6
R63	60,2	3,67		2,53	6,3	66,5

Tabella 10.12 – Livelli residui rivalutati - Periodo Notturno

Numero Misura	Livello Misurato Leq dB(A)	Velocità del Vento Durante la Misura	Velocità del vento di riferimento m/s	Differenza di velocità m/s	Incremento della rumorosità di fondo	Livello Residuo Diurno dB(A)
R58	36,1	3,65	6,20	2,55	6,4	42,5
R32	42,0	3,89		2,31	5,8	47,8
R75	36,1	2,38		3,82	9,6	45,7
R60	38,0	3,99		2,21	5,5	43,5
R04	44,0	3,89		2,31	5,8	49,8
R63	53,7	3,56		2,64	6,6	60,3

10.5 Valutazione della rumorosità ambientale in fase di esercizio

I livelli ambientali massimi, attesi in facciata ai recettori maggiormente impattati dalle emissioni sonore dell'impianto eolico, sono stati calcolati, come mostrato nella tabella seguente, sommando ai livelli rilevati durante la campagna di monitoraggio dello stato attuale, i livelli calcolati dal simulatore nello scenario cautelativo e peggiorativo esaminato.

Tabella 10.13 – Livelli di rumore ambientali calcolati

Ricettori esaminati	Livello di emissione Diurno Calcolato dB(A)	Livello di emissione Notturno Calcolato dB(A)	Livello Residuo Diurno dB(A)	Livello Residuo Notturno dB(A)	Livello Ambientale Diurno dB(A)	Livello Ambientale Notturno dB(A)
R58	29,5	29,5	44,5	42,5	44,6	42,7
R32	41,5	41,5	50,2	47,8	50,7	48,7
R75	34,3	34,3	48,7	45,7	48,9	46,0
R60	37,0	37,0	42,5	43,5	43,5	44,4
R04	43,7	43,7	55,6	49,8	55,8	49,9
R63	39,7	39,7	66,5	60,3	66,5	60,3

Come si evince dalla tabella precedente, in corrispondenza dei recettori esaminati, si riscontrano livelli di rumorosità residua superiori ai livelli generati dal funzionamento contemporaneo di tutti gli aerogeneratori alla loro massima potenza e nella condizione di propagazione sottovento.

10.6 Confronto con i limiti di immissione assoluta

Nelle tabelle seguenti si riporta il confronto fra i limiti normativi ed i livelli di immissione assoluta, previsti in facciata ai recettori maggiormente esposti alle emissioni sonore dell'impianto di progetto, nelle condizioni reali di funzionamento, ovvero dove si è tenuto conto dei fattori d'attenuazione già esaminati per il confronto con i limiti di emissione.

10.6.1 Periodo Diurno

Tabella 10.14 – Confronto con limite di immissione - periodo diurno

Ricettore	Livello Ambientale [dB(A)]	FA v	FA d	L Imm EQ [dB(A)]	Classe e Limite Normativo [dB(A)]	Confronto
R58	44,6	4	3	37,6	Classe III - 60	RISPETTATO
R32	50,7	4	3	43,7	Classe III - 60	RISPETTATO
R75	48,9	4	3	41,9	Classe III - 60	RISPETTATO
R60	43,5	4	3	36,5	Classe III - 60	RISPETTATO
R04	55,8	4	3	48,8	Classe III - 60	RISPETTATO
R63	66,5	4	3	59,5	Classe III - 60	RISPETTATO

10.6.2 Periodo Notturno

Tabella 10.15 – Confronto con limite di immissione - periodo notturno

Ricettore	Livello Ambientale [dB(A)]	FA v	FA d	L Imm EQ [dB(A)]	Classe e Limite Normativo [dB(A)]	Confronto
R58	42,7	4	3	35,7	Classe III - 50	RISPETTATO
R32	48,7	4	3	41,7	Classe III - 50	RISPETTATO
R75	46,0	4	3	39,0	Classe III - 50	RISPETTATO
R60	44,4	4	3	37,4	Classe III - 50	RISPETTATO
R04	49,9	4	3	42,9	Classe III - 50	RISPETTATO
R63	60,3	4	3	53,3	Classe III - 50	RISPETTATO

Si specifica che come riportato all'interno della valutazione dello stato attuale presso il ricettore denominato R63 si rileva una rumorosità media settimanale superiore al limite di immissione assoluta dovuta alla variabilità dei livelli di ventosità e dell'attività antropica presente nell'area. La criticità rilevata è quindi da imputarsi al solo clima acustico presente al ricettore, considerando anche che il livello di emissione, generato dagli aerogeneratori in progetto, presso tale ricettore risulta inferiore di 20 dB. L'influenza degli aerogeneratori presso tale ricettore è quindi da considerarsi trascurabile.

Come si evince dalla tabella precedente, risulta verificato il rispetto dei limiti normativi di immissione in corrispondenza dei recettori maggiormente esposti in periodo notturno.

10.7 Verifica del criterio differenziale

Si riporta di seguito la verifica del rispetto del criterio differenziale sia per quanto concerne il periodo diurno che per quanto concerne il periodo notturno in corrispondenza dei recettori esaminati.

Si ricorda che la verifica del livello differenziale in facciata ai recettori garantisce a maggior ragione il rispetto dello stesso all'interno degli spazi abitativi, come prescritto dalla normativa vigente.

Tabella 10.16 – Confronto con il limite di immissione differenziale - periodo diurno

Ricettore	Livello Ambientale [dB(A)]	Livello Residuo [dB(A)]	Differenza [dB(A)]	Classe e Limite Normativo [dB(A)]	Confronto
R58	44,5	44,5	0,0	Classe III - 5	RISPETTATO
R32	50,3	50,2	0,1	Classe III - 5	RISPETTATO
R75	48,8	48,7	0,0	Classe III - 5	RISPETTATO
R60	42,7	42,5	0,2	Classe III - 5	RISPETTATO
R04	55,6	55,6	0,1	Classe III - 5	RISPETTATO
R63	66,5	66,5	0,0	Classe III - 5	RISPETTATO

Come si evince dalla tabella la verifica del criterio differenziale diurno effettuata in facciata ai recettori studiati risulta sempre verificata, quindi a maggior ragione si può ritenere verificato il criterio differenziale diurno all'interno degli spazi abitativi e di uso delle persone.

Tabella 10.17 – Confronto con il limite di immissione differenziale - periodo notturno

Ricettore	Livello Ambientale [dB(A)]	Livello Residuo [dB(A)]	Differenza [dB(A)]	Classe e Limite Normativo [dB(A)]	Confronto
R58	42,5	42,5	0,0	Classe III - 3	RISPETTATO
R32	48,0	47,8	0,2	Classe III - 3	RISPETTATO
R75	45,7	45,7	0,1	Classe III - 3	RISPETTATO
R60	43,7	43,5	0,2	Classe III - 3	RISPETTATO
R04	49,9	49,8	0,1	Classe III - 3	RISPETTATO
R63	60,3	60,3	0,0	Classe III - 3	RISPETTATO

Come si evince dalla tabella la verifica del criterio differenziale notturno effettuata in facciata ai recettori studiati risulta sempre verificata; quindi, a maggior ragione si può ritenere verificato il criterio differenziale notturno all'interno degli spazi abitativi e di uso delle persone.

11 VALUTAZIONE IN CORSO D'OPERA

La fase di cantiere comprende la quasi totalità delle opere necessarie alla realizzazione di un parco eolico e per questo rappresenta la fase più delicata di tutto il processo. Difatti nel cantiere sono concentrate l'insieme delle azioni che effettivamente determinano la trasformazione del luogo che ospita l'impianto, sia durante i lavori, che nel periodo successivo. L'impatto sul territorio è legato soprattutto alle diverse opere di cantiere: la realizzazione della viabilità interna e l'adeguamento di quella esterna al parco, le opere di fondazione degli aerogeneratori, le piazzole di stoccaggio e di montaggio ed i cavidotti. Sono le condizioni locali in merito alla morfologia e all'acclività del terreno che determinano l'entità dell'impatto sul territorio. Infatti l'utilizzo di certe macchine operatrici ed i diversi requisiti specifici di impiego imposti dalle stesse, può imporre la realizzazione di opere di scavo e di sbancamento, specialmente quando si vanno ad occupare luoghi morfologicamente accidentati. Quando il sito eolico disponga a priori di una viabilità interna di accesso, gli interventi sono limitati all'adeguamento della stessa, in modo da consentire il transito dei grandi mezzi di trasporto e di supporto. Quando invece si opera in aree prive di viabilità o quando quella esistente presenta parecchie difficoltà, è necessario ricorrere alla realizzazione di nuovi percorsi.

L'alterazione del clima acustico durante le fasi di realizzazione dell'opera è riconducibile alle fasi di approntamento delle aree di cantiere e della viabilità di accesso alle stesse, alle lavorazioni ed al trasporto di materiali da costruzione al cantiere e dei materiali di risulta verso le aree di stoccaggio.

Durante la realizzazione dell'opera si verificano emissioni acustiche di tipo continuo, dovute agli impianti fissi, e discontinuo dovuti al transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere (ruspe, betoniere, rulli, finitrici, ecc). La movimentazione dei materiali comporta, invece, un'emissione distribuita lungo la viabilità stradale esistente. La valutazione previsionale delle emissioni acustiche delle lavorazioni e dei traffici indotti dalle attività di cantiere, ha lo scopo precipuo di evidenziare l'eventuale manifestarsi di episodi di emergenza acustica onde consentire l'adozione di opportune misure di mitigazione dell'impatto.

Tali indagini previsionali saranno in seguito supportate da misure di campo effettuate durante la fase di cantiere per verificare se mettere in atto ulteriori misure di mitigazione degli impatti acustici effettivamente prodotti al fine di salvaguardare la salute umana.

Gli impatti sul territorio devono essere mitigati mediante una corretta programmazione e conduzione delle opere di cantierizzazione. Di conseguenza tutti gli interventi di questa delicata

fase dovranno essere progettati e programmati perseguendo l'obiettivo di minimizzare gli spazi utilizzati e i tempi necessari alla realizzazione dell'impianto. A tale scopo è quindi necessaria un'organizzazione temporale del cantiere mediante la redazione di un apposito calendario di cantiere che tenga conto, oltre alla disposizione cronologica degli interventi, degli eventuali periodi di interruzione. E' infatti possibile che, per motivi di tutela ambientale o per problemi meteo-climatici, il cantiere venga temporaneamente sospeso. Periodi di interruzione possono anche essere previsti anche al fine di ridurre gli impatti sulle attività umane, ad esempio nei pressi dei centri turistici, nei periodi di maggiore affluenza. Ad eccezione delle interruzioni programmate dovranno essere evitati i cosiddetti tempi "morti", ovvero periodi ingiustificati di sosta e conseguentemente eccessivi prolungamenti dei tempi di esecuzione previsti. Inoltre, è necessario che il calendario di cantiere sia stilato anche in considerazione delle operazioni di ripristino della cortica erbosa e dei relativi tempi di esecuzione.

Nel caso specifico del Parco Eolico oggetto di valutazione le attività di cantiere potranno essere definite compiutamente solo in fase esecutiva, a seconda delle esigenze dell'impresa costruttrice, degli approfondimenti propri del progetto esecutivo e delle indicazioni che verranno prescritte al termine della fase autorizzativa.

Per delineare gli impatti della fase di costruzione è stato comunque ipotizzato, in questa fase progettuale, un cronoprogramma dei lavori che mira, pur con le inevitabili approssimazioni, ad essere il più possibile aderente a quella che effettivamente sarà la realtà dei cantieri, progettati ad ogni modo, con l'obiettivo prioritario di minimizzare il traffico di mezzi d'opera sulla rete stradale esistente. A tale scopo è stato previsto un sistema logistico di viabilità dedicata all'attività di progetto.

11.1 Scenario di esecuzione delle attività

Trascurando la successiva fase di armamento, il cui impatto acustico è sicuramente inferiore rispetto alle fasi di sbancamento, scavo e movimentazione, si considera che le sorgenti sonore siano sostanzialmente raggruppabili in macchine operatrici ed in mezzi adibiti al trasporto.

Le prime hanno una distribuzione spaziale abbastanza prevedibile e delimitata, mentre i secondi si distribuiscono lungo l'intero percorso che collega la zona di lavorazione con i siti di origine e destinazione dei materiali trasportati (rispettivamente cave e discariche).

Per ciascuna tipologia di macchine di cantiere è stata valutata l'emissione sonora tipica (livelli di potenza sonora delle sorgenti in dB(A), e da questa, tramite il modello di calcolo previsionale di

Soundplan, è stato possibile stimare i livelli sonori cui verranno esposti i recettori più prossimi alle attività di cantiere.

Per quanto riguarda la determinazione dei valori di emissione si deve precisare che tale attività ha richiesto una preventiva schematizzazione delle lavorazioni relative a cantieri tipo, sulla base delle informazioni desumibili dal progetto.

Sono state quindi adottate le ipotesi, di seguito descritte, che chiaramente, essendo riferite ancora ad un progetto non esecutivo di costruzione dell'impianto, sono per forza di cose schematiche e semplificate.

Nel presente paragrafo si ipotizzano quindi le fasi di lavoro standard necessarie per la realizzazione delle varie fasi costruttive inerenti il parco eolico, che, si precisa sin d'ora, potranno essere ulteriormente dettagliate solo successivamente sulla base del progetto esecutivo.

Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione dell'opera e descritte nel paragrafo precedente, sono riassumibili in:

- **Fase I** Realizzazione della viabilità interna di crinale;
- **Fase II** Realizzazione delle piste interne;
- **Fase III** Realizzazione delle piazzole di montaggio;
- **Fase IV** Realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- **Fase V** Montaggio degli aerogeneratori.

Le **Fasi I e II**, relative alla realizzazione della viabilità interna all'area di progetto, sono schematizzabili con attività di sbancamento e compattazione del terreno e risultano di tipologia mobile, ovvero prevedono un avanzamento costante del fronte delle lavorazioni.

La **Fase III**, relativa alla realizzazione delle piazzole di montaggio, consta di attività di sbancamento e compattazione del terreno e risulta di tipo fisso, ovvero i mezzi d'opera agiscono in un'area limitata attorno al punto di alloggiamento della pala eolica.

La **Fase IV**, relativa alla realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori, comprende opere di trivellazione pali di fondazione, getto calcestruzzo dei pali di fondazione, scapitozzatura della testa pali, armatura-getto-disarmo del plinto di fondazione. Le attività di questa fase sono assoggettabili a cantieri di tipo fisso.

La **Fase V**, relativa al montaggio delle pale eoliche, riguarda l'installazione vera e propria e prevede opere di assemblaggio in sito delle varie parti costituenti gli aerogeneratori (anelli tronco, conci in acciaio, pale ecc). Le attività di questa fase sono assoggettabili a cantieri di tipo fisso.

11.2 Mezzi impiegati nelle Singole Fasi

11.2.1 Fasi I e II

Per la realizzazione delle attività relative al fronte di avanzamento per la costruzione e/o adattamento del tracciato, nella configurazione di massima rumorosità, potranno essere utilizzati i seguenti mezzi:

- N°1 Escavatore cingolato;
- N°1 Pala Meccanica;
- N°1 Rullo Comprensore.

Oltre alle macchine operatrici saranno presenti anche i mezzi adibiti al trasporto dei materiali (autoarticolati) e delle terre di movimentazione (camion da cantiere), circolanti in entrambe le direzioni (avvicinamento ed allontanamento dall'area di lavoro).

11.2.2 Fasi III

Per la realizzazione di ogni piazzola di posizionamento, si considera l'utilizzo dei seguenti mezzi quali principali sorgenti di emissioni acustiche:

- N°1 Escavatore cingolato;
- N°1 Pala gommata;
- N°1 Rullo compattatore.

Bisogna ricordare che durante le lavorazioni saranno presenti anche i **camion da cantiere** per il trasporto del terreno movimentato.

11.2.3 Fase IV

Le attività maggiormente impattanti dal punto di vista acustico relative a questa fase sono sicuramente quelle inerenti le opere di trivellazione e di scapitozzatura della testa pali. Non c'è sovrapposizione fra le due attività rumorose citate, quindi ai fini del presente studio, per rappresentare la presente fase di cantiere, si considera la sottofase comportante il maggiore impatto acustico, ovvero la scapitozzatura:

- N°1 Martello demolitore montato su Escavatore;
- N°1 Camion da Cantiere.

11.2.4 Fase V

Le attività di montaggio comportano varie sottofasi che prevedono nel caso peggiore da un punto di vista acustico, l'utilizzo contemporaneo di N°2 Grù e la presenza stabile nell'area di lavoro di un camion da cantiere.

11.3 Ipotesi di calcolo

In questo paragrafo si considerano i seguenti aspetti:

- definizione delle caratteristiche di emissione sonora delle sorgenti;
- traiettoria di lavoro;
- relazione di calcolo.

11.3.1 Caratteristiche delle sorgenti sonore

Di seguito si riportano le macchine operatrici impiegate, per fasi operative analoghe, in altri cantieri per la realizzazione di opere analoghe, con associate le rispettive potenze acustiche:

Tabella 11.1 – Potenze acustiche mezzi per lavorazioni simili

N.	Sorgente	Lw dBA
1	Escav. per pali LS108 - LinkBelt	116,5
2	Motopompa	109,0
3	Autobetoniera durante il getto	109,0
4	Gru a cavo Ruston Bucyrus E38	105,8
5	Escav. per pali Solmec R312HD	106,2
6	Escavat. cingolato con martello Fiat Allis FE28HD	111,8
7	Motopompa Caffini	110,7
8	Escav. cingolato con benna Fiat Hitachi FH220	107,7
9	Carr.elevatore F.Ili Dieci	101,4
10	Escav. cingolato con benna Fiat Hitachi FH220.3	108,1
11	Pala cingolata Komaco	110,8
12	Autobetoniera durante il lavaggio	110,4
13	Escav. cing. con benna CAT 320B	109,1
14	Escav. per diaframmi C50 INS - Casagrande	116,4
15	Carrello a forca con rimorchio	103,3
16	Autocarro	97,1
17	Escav. con rotari per pali LS108 - LinkBelt	117,2
18	Ponteggio Mobile Errebi	111,4
19	Trivella cingolata idraulica per pali CMV	117,5
20	Escav. con rotari per pali RB	117,1
21	Autobetoniera durante il lavaggio	113,9
22	Gru a cavo 22-RB (a servizio trivella)	104,7
23	Escav. per pali LS108 - LinkBelt	110,9
24	Trivella cingolata idraulica per micropali	104,4
25	Escav. cing. con benna CAT 320B	104,7
26	Carrello elevatore F.Ili Dieci ET35-HVT3	103,3
27	Escav. Cingolato con martello CAT 325LN	115,1

11.3.2 Posizioni di lavoro

La posizione dei macchinari varierà in modo casuale durante la giornata lavorativa e quindi non è possibile determinare in modo esatto le singole traiettorie. Data la ristrettezza della zona in cui operano le singole macchine è stato ipotizzato che la posizione in corrispondenza della quale si ha la maggiore probabilità di trovare una macchina operatrice è quella relativa alla posizione dell'aerogeneratore per quanto concerne i cantieri fissi ed in corrispondenza della mezzeria delle strade per quanto concerne i cantieri mobili.

11.4 Valutazione del livello di emissione

Nonostante le sorgenti sonore considerate siano tutte di tipo "mobile", e pertanto per le stesse sia lecito considerare la "diluizione" del periodo di effettivo funzionamento (tipicamente 4-8 ore) sull'intera durata del periodo diurno (16 ore), in questo studio si è considerata l'emissione sonora quando tutte le sorgenti sono in funzione.

Di ciascuna sorgente sonora, comunque, viene sempre indicata anche la durata presunta del periodo di effettivo funzionamento.

11.4.1 Cantieri mobili (Fasi I e II)

11.4.1.1 Mezzi per le attività di realizzazione della viabilità

La determinazione delle emissioni sonore delle attività relative al fronte di avanzamento per la costruzione e/o adattamento del tracciato, nella configurazione di massima rumorosità corrispondente alle prime fasi di realizzazione dell'opera, è stata effettuata per mezzo di curve isofoniche.

Dette curve sono state calcolate prendendo come riferimento una situazione standard, caratterizzata dalla presenza contemporanea dei macchinari indicati nella tabella di seguito riportata.

Tabella 11.2 – Contemporaneità di azione dei mezzi meccanici - Fasi I e II

Mezzi	Numero	Lw [dB(A)]	Tempo di funzionamento [ore\giorno]	Mezzi
Escavatore Cingolato	1	111,8	6	Escavatore Cingolato
Pala Meccanica	1	110,8	6	Pala Meccanica
Rullo Compressore	1	111,6	6	Rullo Compressore

Si evidenzia che nella fase 3 i macchinari ipotizzati risultano gli stessi della fase in oggetto oltre ad altri macchinare. **Le emissioni derivanti dalle fasi I e II non risultano quindi certamente le massime possibili.**

11.4.2 Cantieri Fissi (Fasi III IV e V)

11.4.2.1 Fase III

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei mezzi d'opera utilizzati nella suddetta fase, con indicato per ognuno di essi la potenza acustica ed il tempo effettivo di utilizzo giornaliero.

Tabella 11.3 – Contemporaneità di azione dei mezzi - Fase III

Mezzi	Numero	Lw [dB(A)]	Tempo di funzionamento [ore\giorno]	Mezzi
Escavatore Cingolato	1	111,8	6	Escavatore Cingolato
Pala Meccanica	1	110,8	6	Pala Meccanica
Rullo Compressore	1	111,6	6	Rullo Compressore
Camion da Cantiere	1	105,0	8	Camion da Cantiere

Ipotizzando, come detto, la concentrazione di tutte le sorgenti sonore evidenziate in un solo punto coincidente con il sito di alloggiamento della pala eolica e nell'ipotesi di "mezz'ora peggiore", ovvero nella condizione "tutti i mezzi contemporaneamente accesi" si ottiene una sorgente sonora equivalente di tipo puntiforme con una potenza acustica pari alla somma delle potenze acustiche di tutti i mezzi descritti ed uguale a:

$$Lw_{Max} = 116,5 \text{ dB(A)}$$

Se si considerano le tempistiche di utilizzo dei mezzi durante il periodo diurno e si diluisce il livello di potenza acustica delle singole macchine sulle 16 ore afferenti il suddetto periodo, si ottiene il livello equivalente diurno di potenza sonora dovuto alle macchine operatrici nei cantieri fissi.

$$LwEq = 112,4 \text{ dB(A)}$$

11.4.2.2 Fase IV

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei mezzi d'opera sorgenti predominanti di rumore utilizzati nella suddetta fase, con indicato per ognuno di essi la potenza acustica ed il tempo effettivo di utilizzo giornaliero.

Tabella 11.4 – Contemporaneità di azione dei mezzi - Fase IV

Mezzi	Numero	Lw [dB(A)]	Tempo di funzionamento [ore\giorno]	Mezzi
Escavatore con Martello	1	115,1	8	Escavatore con Martello
Camion da Cantiere	1	105,0	6	Camion da Cantiere

Ipotizzando, come detto, la concentrazione di tutte le sorgenti sonore evidenziate in un solo punto coincidente con il sito di alloggiamento della pala eolica e nell'ipotesi di "mezz'ora peggiore", ovvero nella condizione "tutti i mezzi contemporaneamente accesi" si ottiene una sorgente sonora equivalente di tipo puntiforme con una potenza acustica pari alla somma delle potenze acustiche di tutti i mezzi descritti ed uguale a:

$$LwMax = 115,5 \text{ dB(A)}$$

Se si considerano le tempistiche di utilizzo dei mezzi durante il periodo diurno e si diluisce il livello di potenza acustica delle singole macchine sulle 16 ore afferenti il suddetto periodo, si ottiene il livello equivalente diurno di potenza sonora dovuto alle macchine operatrici nei cantieri fissi.

$$LwEq = 112,4 \text{ dB(A)}$$

11.4.2.3 Fase V

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei mezzi d'opera sorgenti predominanti di rumore utilizzati nella suddetta fase, con indicato per ognuno di essi la potenza acustica ed il tempo effettivo di utilizzo giornaliero.

Tabella 11.5 – Contemporaneità di azione dei mezzi - Fase V

Mezzi	Numero	Lw [dB(A)]	Tempo di funzionamento [ore\giorno]	Mezzi
Grù (movimentazione pale)	2	105,8	8	Grù (movimentazione pale)
Camion da Cantiere	1	105,0	8	Camion da Cantiere

Ipotizzando, come detto, la concentrazione di tutte le sorgenti sonore evidenziate in un solo punto coincidente con il sito di alloggiamento della pala eolica e nell'ipotesi di "mezz'ora peggiore", ovvero nella condizione "tutti i mezzi contemporaneamente accesi" si ottiene una sorgente sonora equivalente di tipo puntiforme con una potenza acustica pari alla somma delle potenze acustiche di tutti i mezzi descritti ed uguale a:

$$\mathbf{LwMax = 110,3 \text{ dB(A)}}$$

Se si considerano le tempistiche di utilizzo dei mezzi durante il periodo diurno e si diluisce il livello di potenza acustica delle singole macchine sulle 16 ore afferenti il suddetto periodo, si ottiene il livello equivalente diurno di potenza sonora dovuto alle macchine operatrici nei cantieri fissi.

$$\mathbf{LwEq = 107,3 \text{ dB(A)}}$$

Quindi, sulla base delle valutazioni effettuate, si evince che la situazione di maggior criticità acustica si verifica in corrispondenza della Fase III. Per tale motivo, in via cautelativa, sono state effettuate le simulazioni inerenti all'impatto acustico generato dai cantieri fissi utilizzando i valori corrispondenti a suddetta fase (**LwMax = 116,5 dB(A) ed LwEq = 112,4 dB(A)**).

11.4.3 Attività complementari

11.4.3.1 Realizzazione Cavidotto

Quali attività complementare si evidenzia in questa sede la realizzazione del cavidotto per il trasporto dell'energia. Durante la realizzazione dell'opera e per un breve periodo potranno essere eseguite alcune attività in prossimità degli edifici oggetto di censimento.

La realizzazione del cavidotto prevedrà macchinari tipici in ambito di cantieri stradali cittadini.

In caso di posizionamenti in prossimità di abitazioni residenziali al di fuori della fascia di censimento potranno essere installate pannellature mobili a protezione delle stesse. Si specifica che all'interno della fascia dei 700 metri dagli aerogeneratori non sono presenti recettori residenziali.

11.4.3.2 Traffico indotto dalle attività di cantiere

La principale arteria di comunicazione presente nell'area di studio, nonostante non sarà soggetta ad interventi specifici, sarà utilizzata per il conferimento di materiali ai cantieri esaminati. In afferenza allo studio relativo al progetto ed in base alle poco significative quantità di traffico indotto anche nel caso della giornata peggiore, si può considerare trascurabile l'impatto acustico, generato in facciata ai recettori, dovuto ai mezzi pesanti adibiti all'approvvigionamento dei cantieri rispetto alla viabilità presente allo stato attuale.

11.5 Valutazione di impatto

Per quanto concerne la fase di corso d'opera, facendo impiego del programma SOUNDPLAN, è stato effettuato il calcolo dei livelli attesi in facciata ai recettori maggiormente esposti alle attività di cantiere, analogamente a quanto effettuato per la fase di esercizio. In questo caso, ovviamente, i livelli di rumore da aspettarsi sono molto più elevati.

Al fine di valutare l'entità dell'impatto derivante dalle attività di cantiere, è stato realizzato lo scenario di simulazione valutante il livello di pressione sonora immesso nell'ambiente dalle attività previste, sia nel caso di mezz'ora peggiore che nel caso dei livelli equivalenti diurni.

La valutazione è stata effettuata per quanto concerne la fase più critica individuata (Fase III) in concomitanza con l'attività del vaglio/frantumatore (sorgente fissa).

Si ricorda che:

- l'attività di cantiere si sviluppa unicamente nel periodo diurno e pertanto è stato valutato solo l'impatto afferente tale periodo;
- nel calcolo dell'impatto è stata considerata l'installazione simultanea di tutte le pale eoliche, condizione assolutamente cautelativa rispetto alla reale distribuzione temporale delle attività di cantiere;
- è stata valutata la contemporaneità con le operazioni di vaglio/frantumazione.

Nel seguito si riportano la mappa acustica associata alle attività di cantiere nella mezz'ora più critica, ovvero con contemporaneo funzionamento di tutti i macchinari e la tabella riepilogativa dei livelli calcolati mediante il software di simulazione, tanto nella condizione di mezz'ora peggiore, quanto nella condizione di livelli equivalenti diurni.

Figura 11.1 – Mappa acustica attività di cantiere nella mezz'ora peggiore – Comune di Esterzili

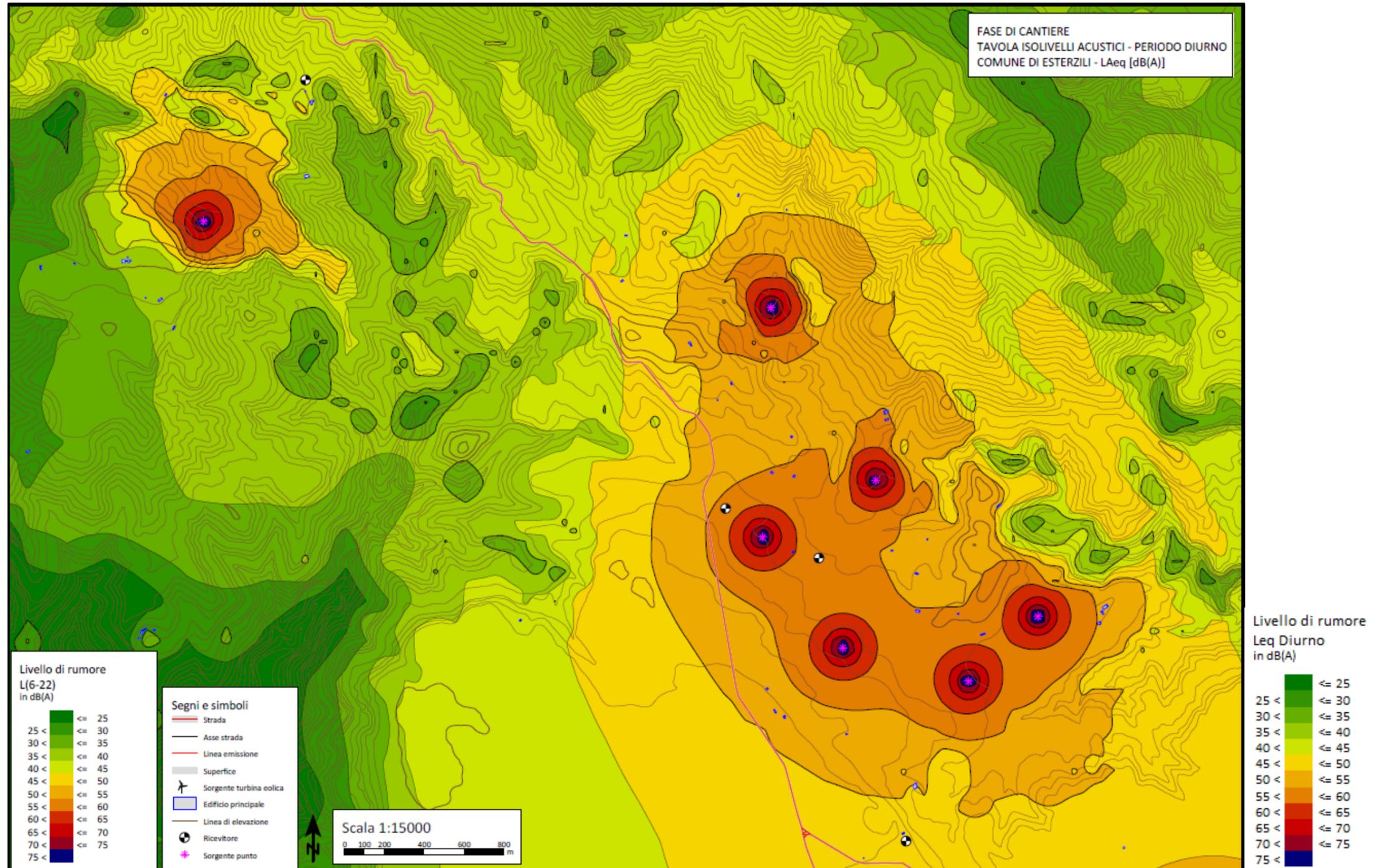


Figura 11.2 – Mappa acustica attività di cantiere nella mezz'ora peggiore – Comune di Escalaplano

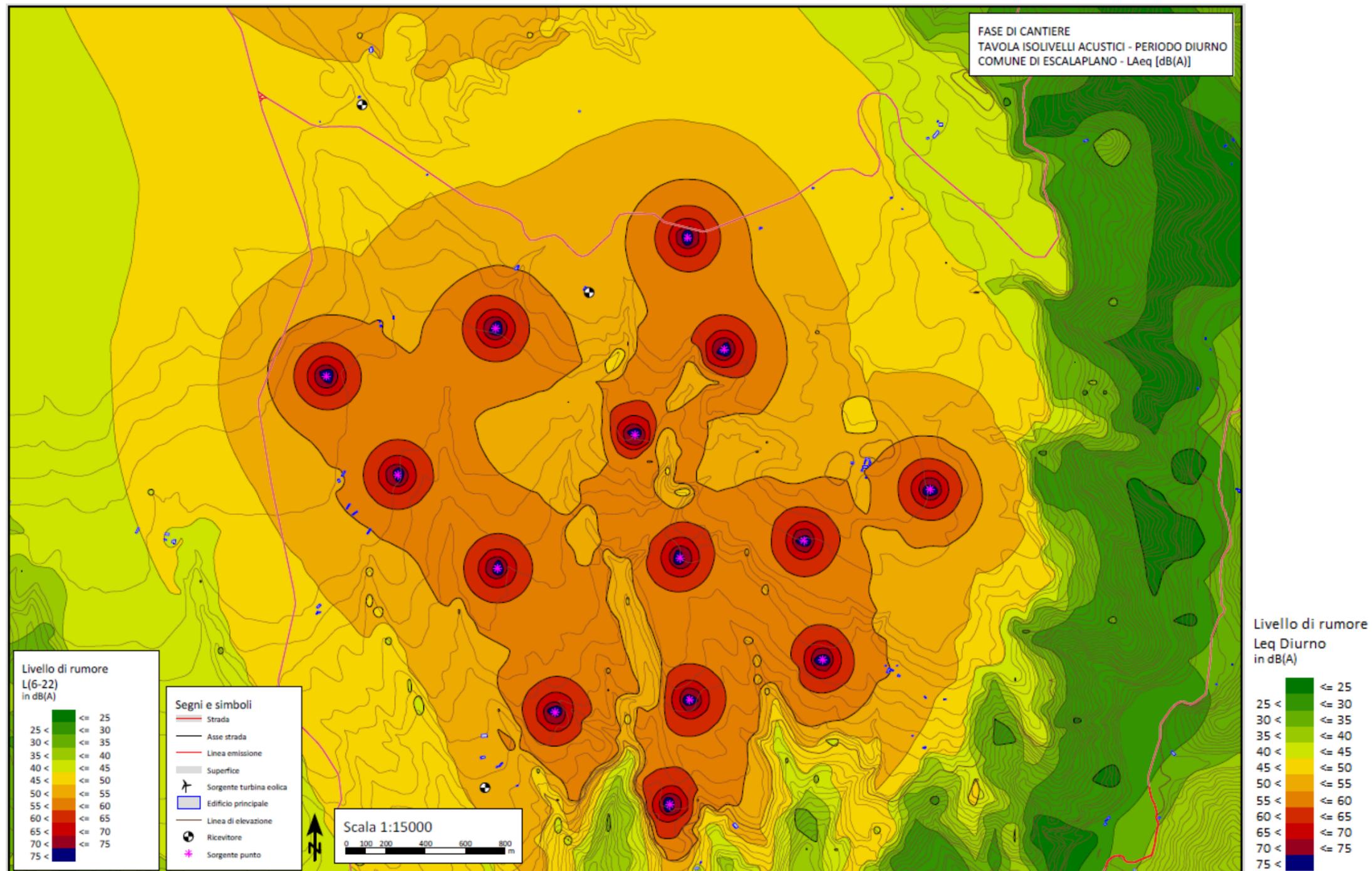


Tabella 11.6 – Confronto limiti di emissione acustica

Ricettori esaminati	Scenario Simulato	Livello Calcolato dB(A)	Limite di Emissione dB(A)	Confronto
R58	½ Peggior	43,7	55	Entro i Limiti
R32	½ Peggior	53,7	55	Entro i Limiti
R75	½ Peggior	48,0	55	Entro i Limiti
R60	½ Peggior	51,5	55	Entro i Limiti
R04	½ Peggior	53,9	55	Entro i Limiti
R63	½ Peggior	52,5	55	Entro i Limiti

Come si evince dall'osservazione della precedente tabella, l'impatto acustico generato dalle attività dei cantieri fissi, risulta rispettare i limiti normativi di emissione vigenti più impattante ipotesi di mezz'ora peggiore.

Si può osservare come, anche per i recettori più prossimi dalla zona di lavorazione, non verranno superati i limiti normativi.

Sarà comunque necessario presentare studi specifici con una valutazione più accurata della effettiva emissione delle stesse, basata su rilievi sperimentali effettuati sulle macchine destinate ad operare effettivamente nei cantieri. Tali studi saranno finalizzati all'eventuale richiesta di deroga acustica, in caso dell'emergere di criticità puntuali.

12 CONCLUSIONI

Alla luce del citato quadro normativo di riferimento, la valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'opera in esame è stata impostata con riferimento al confronto fra Stato di Fatto e Stato di Progetto.

Lo studio è stato condotto utilizzando i seguenti approcci metodologici:

- Qualitativo, mediante realizzazione di apposite Mappe acustiche.
- Quantitativo, per quanto riguarda la valutazione in facciata ai recettori maggiormente impattati dalle emissioni sonore degli aerogeneratori.

Per quanto concerne la definizione degli scenari, le sorgenti sonore sono state desunte dai dati forniti dal costruttore, ipotizzando realisticamente, vista l'assenza di insediamenti industriali significativi e di grosse attività commerciali, quali fonti di rumore principale le emissioni sonore generate dagli aerogeneratori e la rumorosità prodotta dal vento.

La valutazione dello stato attuale è stata effettuata mediante realizzazione di apposite campagne di misura in corrispondenza delle aree potenzialmente esposte a maggior impatto acustico conseguente all'installazione delle pale eoliche. I rilievi strumentali hanno permesso di evidenziare il rispetto dei limiti normativi tanto in periodo diurno quanto in periodo notturno, permettendo al contempo di caratterizzare il clima acustico dell'area e di ricavare livelli di rumorosità residua utili alla successiva verifica del rispetto del criterio differenziale.

La valutazione dello stato di progetto è stata effettuata mediante utilizzo di software previsionale in grado di simulare la propagazione dell'onda sonora generata dal funzionamento simultaneo di tutti gli aerogeneratori. Tale metodologia di valutazione ha permesso di effettuare una valutazione del clima acustico post opera ampiamente cautelativa.

Si è operato:

- da un punto di vista qualitativo, mediante realizzazione di mappature acustiche, che hanno evidenziato che già a poche centinaia di metri dal perimetro del parco eolico le emissioni sonore prodotte dagli aerogeneratori si riducono a livelli inferiori ai 40 dB(A) e quindi risultano non distinguibili dalla rumorosità di fondo ambientale;
- da un punto di vista quantitativo, mediante calcolo puntuale dei livelli di pressione sonora presenti in facciata ai recettori più prossimi alle future sedi degli aerogeneratori. Le simulazioni effettuate hanno permesso di effettuare la verifica del rispetto dei livelli di emissione, dei livelli di immissione assoluti e dei livelli di immissione differenziale confermando quanto dedotto dall'osservazione delle mappe acustiche, ovvero che già a

poche centinaia di metri dalle pale, la rumorosità prodotta non risulta distinguibile dal fondo ambientale (influenzato sensibilmente dalla rumorosità generata dal vento).

La verifica del rispetto dei limiti normativi effettuata ha evidenziato:

- il pieno rispetto dei limiti di immissione assoluti diurni e notturni presso tutti i recettori esaminati.
- il pieno rispetto dei limiti di emissioni diurni e notturni presso tutti i recettori esaminati.
- il pieno rispetto del limite di immissione differenziale sia in periodo diurno che in periodo notturno presso tutti i recettori esaminati;

Relativamente all'impatto dovuto alla fase di realizzazione dell'opera si è proceduto a simulare, mediante utilizzo dello stesso software previsionale utilizzato per la valutazione dello stato di progetto, la propagazione dell'onda sonora generata dai cantieri sia nella condizione peggiore, ovvero, con tutti i mezzi d'opera in funzione contemporaneamente, sia nella condizione media di lavoro. Le simulazioni effettuate quantitativamente e puntualmente, in corrispondenza dei recettori già analizzati per la fase di progetto, hanno evidenziato una perturbazione sensibile del clima acustico solo presso quei recettori posti a minor distanza dalle opere di cantiere, non incidendo in modo apprezzabile sui livelli di rumorosità presenti nei principali centri abitati appartenenti l'area di studio.

In conclusione, lo studio dell'impatto da rumore generato dall'impianto eolico all'interno del contesto montuoso previsto ha permesso di escludere il superamento dei limiti normativi ed il disturbo del clima acustico nei principali centri abitati inerenti alla fase di esercizio.

Si è inoltre evidenziato, mediante la verifica del rispetto del criterio differenziale, che i livelli di rumore fra stato di post opera e stato di ante operam hanno entità confrontabili, sottolineando come l'impatto acustico prodotto dal parco eolico risulti trascurabile soprattutto in prossimità dei principali recettori.



3E Ingegneria S.r.l.

Amistade - Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) – MARZO 2023

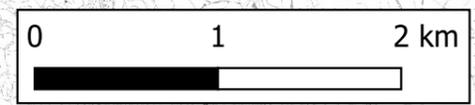
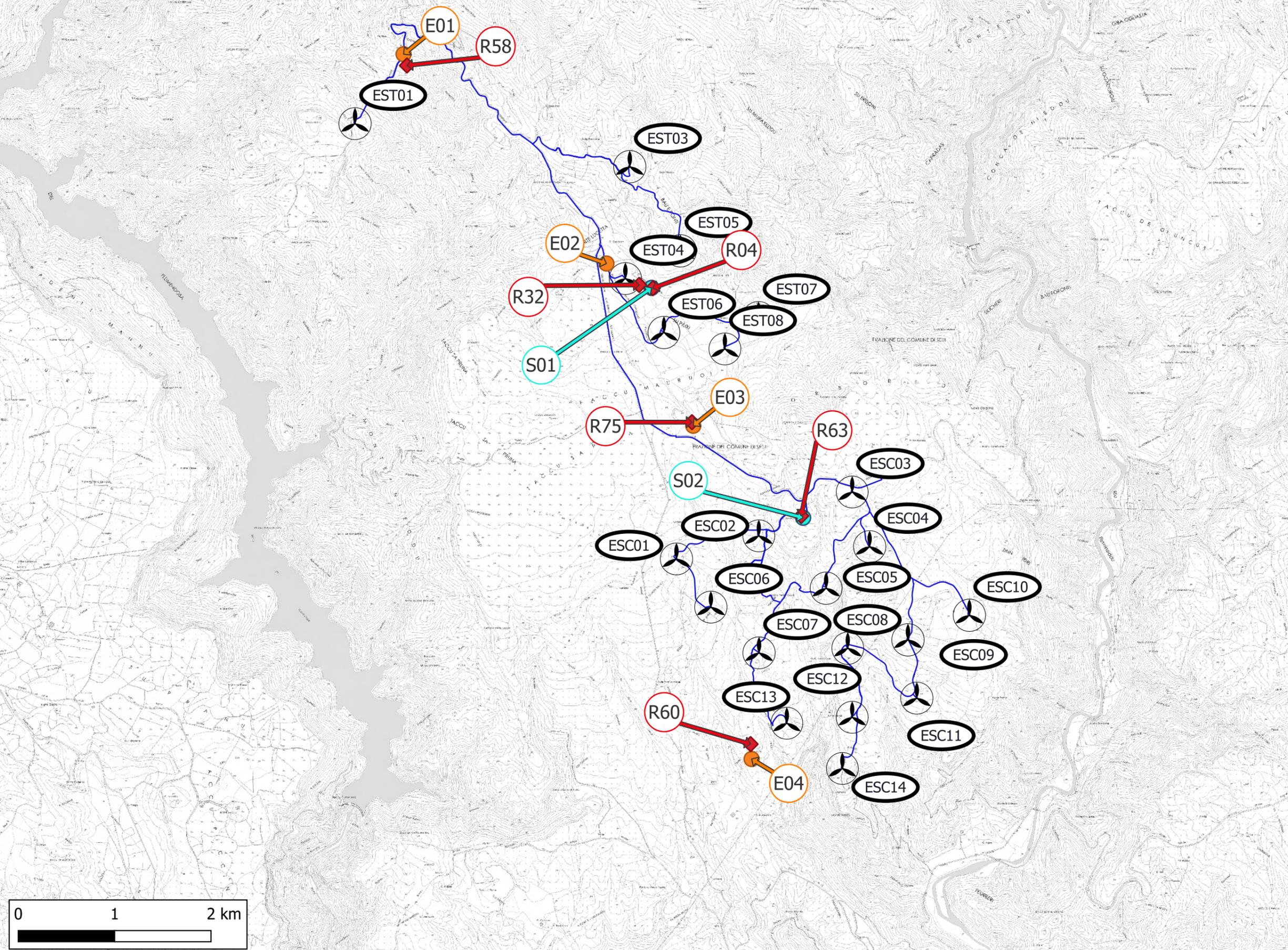
ALLEGATO 1 - COROGRAFIA DELL'AREA CON INDICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
 Allegato 1 - Corografia dell'area con indicazione dei punti di misura

Scala	Data	Tavola
1:50.000	31/01/2023	1

LEGENDA

-  RICETTORI
-  Postazioni di Misura
-  Settimanali
-  Aerogeneratori in progetto
-  Base_Cavidotti





3E Ingegneria S.r.l.

Amistade - Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) – MARZO 2023

ALLEGATO 2 - ATTESTATO TECNICO COMPETENTE

SCHEMA N. NP/11696			REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale	
DEL PROT. ANNO 2011			Dipartimento Ambiente Aria e Clima - Servizio	
OGGETTO : Accoglimento domande per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale ai sensi dell'art. 2, comma 7, della legge 447/95				
DECRETO	N. 1781	DATA 21/2011		
		ed REGISTRO ATTI AFFARI GIUNTA di SOTTOSCRIZIONE		
IL DIRIGENTE				
RICHIAMATA la legge quadro sull'inquinamento acustico 26.10.1995, n. 447;				
RILEVATO che l'art. 2 della precitata legge definisce, al comma 6, il tecnico competente ai fini della legge stessa e stabilisce, al comma 7, che per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale deve essere presentata apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia ambientale;				
VISTA la deliberazione del Consiglio regionale n. 57 del 18.6.1996 "Disposizioni per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale di cui all'art. 2 della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995", che ha disposto, tra l'altro, che l'esame delle domande di cui trattasi sia effettuato da una Commissione regionale da nominarsi con decreto del Direttore del Dipartimento Tutela e Gestione del Territorio;				
VISTO il decreto del Direttore generale del Dipartimento Ambiente n. 137 del 7.4.2011 ad oggetto "Commissione regionale per l'esame delle domande di cui all'art. 2 della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995, per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale";				
RICHIAMATA la L.r. 20.3.1998, n. 12 (Disposizioni in materia di inquinamento acustico) pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria n. 6, parte I, del 15.4.1998;				
RICHIAMATO il D.P.C.M. 31.3.1998 (Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"), pubblicato sulla G.U. n. 120 del 26.5.1998;				
VISTA la Deliberazione della Giunta Regionale n. 1754 del 19.6.1998 di riforma della deliberazione della Giunta regionale n. 238 del 9.2.1996 (Modalità di presentazione delle domande di cui all'art. 2, comma 7, l. 447/95, per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale e criteri per				
Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO				
4/07/2011 (Ing. Gian Paolo Profiosicco)				
ATTO	AUTENTICAZIONE COPIE		CODICE PRATICA :	
	SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P..... C..... C..... L'ISTRUTTORE (Patrizia Dallasta)		EITecAcu	
PAGINA : 1				
COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE				

SCHEMA N..... NP/11696
DEL PROT. ANNO 2011



REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Ambiente
Aria e Clima - Servizio

l'esame delle stesse), pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria n. 27, parte II, dell'8.7.1998, che ha recepito i contenuti del precitato d.P.C.M.;

VISTE le singole domande presentate dai richiedenti e di seguito elencate:

Nominativo e recapito del richiedente	data domanda
Ing. Claudio Fiaschi, residente in Ortonovo (SP), Via San Pero, 6	Pervenuta alla Regione il 24/03/2011
Sig. Daniele La Iacona, residente in Genova, Via Zara 1/16 sc B	Pervenuta alla Regione il 4/05/2011
Ing. Fabio Pittamiglio, residente in Genova, Stradone di Sant'Agostino 35/5	Pervenuta alla Regione il 18/05/2011

RILEVATO che la Commissione regionale sopraindicata ha esaminato le domande in parola e la documentazione a corredo delle stesse, con esito favorevole, nella seduta del 27/06/2011;

RILEVATO altresì che i verbali della precitata seduta sono depositati in atti presso il Servizio Aria e Clima;

RITENUTO pertanto di accogliere le domande in questione;

RITENUTO, in tal senso, di assumere un unico provvedimento, a destinatari multipli, che soddisfa l'esigenza generale di economicità degli atti, consentendo di concludere i procedimenti amministrativi contemporaneamente definiti nell'ambito della precitata seduta della Commissione;

RICHIAMATO il 5° comma dell'art. 72 della l.r. 21.6.1999, n. 18 "Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia" che attribuisce al dirigente la competenza a procedere al riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale;

DECRETA

Per i motivi di cui in premessa:

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

4/07/2011
(Ing. Gian Paolo Prati)

ATTO	AUTENTICAZIONE COPIE	CODICE PRATICA :
	SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P..... C..... C..... L'ISTRUTTORE (Patrizia Dallastra)	ElTecAcu
PAGINA : 2	COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE	

SCHEMA N.NP/11696 DEL PROT. ANNO2011		REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale Dipartimento Ambiente Aria e Clima - Servizio
--	---	---

- sono accolte le domande per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi dell'art. 2, comma 7, della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995, presentate dai richiedenti di seguito elencati:

Nominativo e recapito del richiedente	data domanda
Ing. Claudio Fiaschi, residente in Ortonovo (SP), Via San Pero, 6	Pervenuta alla Regione il 24/03/2011
Sig. Daniele La lacona, residente in Genova, Via Zara 1/16 sc B	Pervenuta alla Regione il 4/05/2011
Ing. Fabio Pittamiglio, residente in Genova, Stradone di Sant'Agostino 35/5	Pervenuta alla Regione il 18/05/2011

Il presente decreto verrà pubblicato per estratto sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria, ai sensi dell'art. 4, primo comma, lettera b, della l.r. 28.12.1988, n.75.

Avverso il presente provvedimento è possibile proporre ricorso giurisdizionale al TAR, entro 60 giorni o, alternativamente, ricorso amministrativo straordinario al Presidente della Repubblica, entro 120 giorni dalla notifica, comunicazione o pubblicazione dello stesso.

-----FINE TESTO-----

fe, 05/07/2011

Data - IL DIRIGENTE

(Dot.essa Lidia Badalato)


Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

4/07/2011
 (Ing. Gian Paolo Pratoforito)


ATTO	AUTENTICAZIONE COPIE ATTESTO che la presente COPIA, ricavata su n. pagine da me singolarmente firmate, È CONFORME ALL'ORIGINALE agli atti. Genova, il 12 LUG. 2011 L'ISTRUTTORE (Patrizia Dall'asta) 	CODICE PRATICA : EITecAcu
PAGINA : 3		
COD. ATTE... DEL DIRIGENTE		

REGIONE LAZIO



Dipartimento: DIPARTIMENTO TERRITORIO
Direzione Regionale: AMBIENTE E COOPERAZIONE TRA I POPOLI
Area: CONSERVAZ. QUALITA' AMBIENTE E PROMOZ. SOST. AMB. LE

DETERMINAZIONE

N. 6094 del 16 MAR. 2009

Proposta n. 3616 del 02/03/2009

Oggetto:

Iscrizione dei Tecnici Competenti in acustica ambientale nell'Elenco Regionale Quattordicesimo Elenco

Proponente:

Estensore	MAFFI LUIGI	
Responsabile del procedimento	CECILIA SACCHETTA	
Responsabile dell' Area	A. PALOMBO	
Direttore Regionale	G. BARGAGNA	
Direttore Dipartimento	R. DE FILIPPIS	
Protocollo Invio		48530 LI 6 MAR. 2009
Firma di Concerto		

ff



TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE - 14° ELENCO

Cognome	Nome	Data di nascita	Titolo di studio		Numero d'ordine
			Diploma	Laurea	
Amato	Simone	14/12/1978		Scienze geolog	909
Anselmi	Giorgia	19/08/1975		Ing. Amb. Territ.	910
Bianchi	Andrea	09/11/1979		Ing. Civile	911
Boccanera	Simone	20/12/1976		Ing. Amb. Territ.	912
Caleprico	Roberta	30/09/1978		Ing. Amb. Territ.	913
Carroccetto	Claudio	27/11/1980	Perito Industriale		914
Cocco	Alfredo	20/09/1978		Ing. Meccanica	915
Corona	Alessandro	19/02/1984	Geometra		916
Cutilli	Dante	02/10/1965		Chimica Ind.	917
Dardano	Fabio	17/02/1975		Ing. Amb. Territ.	918
Del Pico	Paola	06/05/1975		Ing. Amb. Territ.	919
Fiori	Serena	03/02/1977		Architettura	920
Folino	Francesco	26/10/1978		Ing. Amb. Territ.	921
Giulobello	Margherita	18/04/1979		Ing. Amb. Territ.	922
Iaboni	Marina	14/11/1964		Tecn. Prev. Amb.	923
Isabella	Michele	09/03/1974		Ing. Amb. Territ.	924
Merendi	Patrizia	04/05/1962		Fisica	925
Natalizia	Andrea	18/05/1981		Ing. Biomedica	926
Olimpieri	Daniele	16/11/1979		Sc. Tecn. Agrarie	927
Palazzi	Marco	27/06/1977		Fisica	928
Pelino	Luigi	02/05/1969	Perito Industriale		929
Piovanello	Marco	03/07/1972		Ing. Civile	930
Poma	Antonella	03/05/1973		Ing. Amb. Territ.	931
Redivivo	Carlo	04/11/1971		Architettura	932
Riccioni	Simone	29/09/1975		Scienze Amb.	933
Rosato	Andrea	19/08/1985	Geometra		934
Rosato	Francesco	30/12/1980		Ing. Energetica	935
Rossi	Marta	17/10/1985	Maturità Scientifica		936
Ruggeri Laderchi	Giorgio	22/02/1964	Maturità Scientifica		937
Saivano	Andrea	13/02/1973		Ing. Civile Amb.	938
Santantonio	Piero	09/11/1967		Fisica	939
Tavani	Marco	06/03/1979		Ing. Amb. Territ.	940
Testa	Giorgio	14/11/1979	Geometra		941



SCHEMA N.NP/11696 DEL PROT. ANNO 2011		 REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale Dipartimento Ambiente Aria e Clima - Servizio	
OGGETTO : Accoglimento domande per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale ai sensi dell'art. 2, comma 7, della legge 447/95			
DECRETO	N. 1781	DATA 26/2011	
del REGISTRO ATTI AFFARI GIUNTA		di SOTTOSCRIZIONE	
IL DIRIGENTE			
<p>RICHIAMATA la legge quadro sull'inquinamento acustico 26.10.1995, n. 447;</p> <p>RILEVATO che l'art. 2 della precitata legge definisce, al comma 6, il tecnico competente ai fini della legge stessa e stabilisce, al comma 7, che per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale deve essere presentata apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia ambientale;</p> <p>VISTA la deliberazione del Consiglio regionale n. 57 del 18.6.1996 "Disposizioni per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale di cui all'art. 2 della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995", che ha disposto, tra l'altro, che l'esame delle domande di che trattasi sia effettuato da una Commissione regionale da nominarsi con decreto del Direttore del Dipartimento Tutela e Gestione del Territorio;</p> <p>VISTO il decreto del Direttore generale del Dipartimento Ambiente n. 137 del 7.4.2011 ad oggetto "Commissione regionale per l'esame delle domande di cui all'art. 2 della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995, per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale";</p> <p>RICHIAMATA la l.r. 20.3.1998, n. 12 (Disposizioni in materia di inquinamento acustico) pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria n. 6, parte I, del 15.4.1998;</p> <p>RICHIAMATO il D.P.C.M. 31.3.1998 (Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"), pubblicato sulla G.U. n. 120 del 26.5.1998;</p> <p>VISTA la Deliberazione della Giunta Regionale n. 1754 del 19.6.1998 di riforma della deliberazione della Giunta regionale n. 238 del 9.2.1996 (Modalità di presentazione delle domande di cui all'art. 2, comma 7, l. 447/95, per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale e criteri per</p>			
Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  (Ing. Gian Paolo Prestoiorito)			
ATTO	AUTENTICAZIONE COPIE SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P..... C..... C..... L'ISTRUTTORE (Patrizia Dallasta)		CODICE PRATICA : EITecAcu
PAGINA : 1	COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE		

SCHEMA N. NP/11696
DEL PROT. ANNO 2011



REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Ambiente
Aria e Clima - Servizio

l'esame delle stesse), pubblicata sul Bollattino Ufficiale della Regione Liguria n. 27, parte II, dell'8.7.1998, che ha recapito i contenuti del precitato d.P.C.M.;

VISTE le singole domande presentate dai richiedenti e di seguito elencate:

Nominativo e recapito del richiedente	data domanda
Ing. Claudio Fiaschi, residente in Ortonovo (SP), Via San Pero, 6	Pervenuta alla Regione il 24/03/2011
Sig. Daniele La Iacona, residente in Genova, Via Zara 1/16 sc B	Pervenuta alla Regione il 4/05/2011
Ing. Fabio Pittamiglio, residente in Genova, Stradone di Sant'Agostino 35/5	Pervenuta alla Regione il 18/05/2011

RILEVATO che la Commissione regionale sopraindicata ha esaminato le domande in parola e la documentazione a corredo delle stesse, con esito favorevole, nella seduta del 27/06/2011;

RILEVATO altresì che i verbali della precitata seduta sono depositati in atti presso il Servizio Aria e Clima;

RITENUTO pertanto di accogliere le domande in questione;

RITENUTO, in tal senso, di assumere un unico provvedimento, a destinatari multipli, che soddisfa l'esigenza generale di economicità degli atti, consentendo di concludere i procedimenti amministrativi contemporaneamente definiti nell'ambito della precitata seduta della Commissione;

RICHIAMATO il 5° comma dell'art. 72 della l.r. 21.6.1999, n. 18 "Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia" che attribuisce al dirigente la competenza a procedere al riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale;

DECRETA

Per i motivi di cui in premessa:

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

4/07/2011
(Ing. Gian Paolo Pratorio)

AUTENTICAZIONE COPIE

CODICE PRATICA :

ATTO

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P..... C..... C.....
L'ISTRUTTORE
(Patrizia Dallastra)

EITecAccu

PAGINA : 2

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

SCHEMA N. NP/11696
 DEL PROT. ANNO 2011



REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
 Dipartimento Ambiente
 Aria e Clima - Servizio

- sono accolte le domande per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi dell'art. 2, comma 7, della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995, presentate dai richiedenti di seguito elencati:

Nominativo e recapito del richiedente	data domanda
Ing. Claudio Fiaschi, residente in Ortonovo (SP), Via San Piero, 6	Pervenuta alla Regione il 24/03/2011
Sig. Daniele La Iacona, residente in Genova, Via Zara 1/16 sc B	Pervenuta alla Regione il 4/05/2011
Ing. Fabio Pittamiglio, residente in Genova, Stradone di Sant'Agostino 35/5	Pervenuta alla Regione il 18/05/2011

Il presente decreto verrà pubblicato per estratto su Bollettino Ufficiale della Regione Liguria, ai sensi dell'art. 4, primo comma, lettera b, della l.r. 28.12.1988, n.75.

Avverso il presente provvedimento è possibile proporre ricorso giurisdizionale al TAR, entro 60 giorni o, alternativamente, ricorso amministrativo straordinario al Presidente della Repubblica, entro 120 giorni dalla notifica, comunicazione o pubblicazione dello stesso.

FINE TESTO

fe 05/07/2011

Data - IL DIRIGENTE

(Dott.ssa Lidia Badalato)

Data - Il RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

4/07/2011
 (Ing. Gian Paolo Pratoforite)

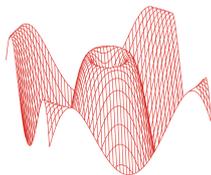
ATTO	AUTENTICAZIONE COPIE ATTESTO che la presente COPIA, ricavata su n. pagine da me singolarmente firmata, È CONFORME ALL'ORIGINALE agli atti. Genova, il 12-LUG. 2011	CODICE PRATICA : E/TecAcu
	L'ISTRUTTORE (Patrizia Dallasta)	
PAGINA : 3	COD. ATTO DEL DIRIGENTE	





Amistade - Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) – MARZO 2023

ALLEGATO 3 – CERTIFICATO DI TARATURA DELLO STRUMENTO



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49040-A
Certificate of Calibration LAT 068 49040-A

- data di emissione
date of issue 2022-05-12
- cliente
customer AESSE AMBIENTE SRL
- destinatario
receiver MISCALI ING. FEDERICO
09032 - ASSEMINI (CA)

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Analizzatore
- costruttore
manufacturer 01-dB
- modello
model Solo
- matricola
serial number 65363
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-05-12
- data delle misure
date of measurements 2022-05-12
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

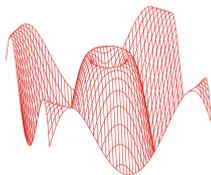
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49040-A
Certificate of Calibration LAT 068 49040-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Analizzatore	01-dB	Solo	65363
Preamplificatore	01-dB	PRE 21 S	15896
Microfono	01-dB	MCE 212	142766

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

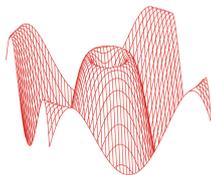
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 10 Rev 1.3.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61672-3:2007.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2003.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-275/22	2022-02-15	2023-02-15
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT121 9267	2021-06-10	2022-06-10
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-930/21	2021-11-22	2022-11-22
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	2034870	I.N.RI.M. 22-0082-03	2022-02-08	2023-02-08
Microfono Brüel & Kjaer 4134	1045598	I.N.RI.M. 22-0082-02	2022-02-07	2023-02-07

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	24,5	25,3
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	54,0	52,6
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1008,5	1008,4

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.
Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.
Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49040-A
Certificate of Calibration LAT 068 49040-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

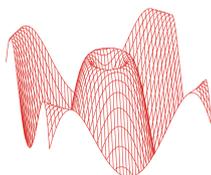
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB	
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB	
			8 kHz	0,26 dB	
			12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB	
		Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
		Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
		Fonometri ^(1, 2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,13 dB a 0,81 dB
		Fonometri ⁽³⁾	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	da 20 dB a 155 dB	8 kHz	0,14 dB
	Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB	
	Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava ⁽¹⁾		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
	Verifica filtri a bande di ottava ⁽¹⁾		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" ⁽¹⁾	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 ⁽¹⁾	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,22 dB a 0,76 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

⁽¹⁾ L'incertezza dipende dalla frequenza.

⁽²⁾ Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

⁽³⁾ Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49040-A
Certificate of Calibration LAT 068 49040-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: V1.403.
- Manuale di istruzioni gb_P101-L-NUT-342-B_TechnicalManual Solo Black Edition del Settembre 2011 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 20,0 - 137,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione da pressione a campo libero a zero gradi del microfono MCE 212 sono stati ottenuti dal manuale dello strumento fornito dal costruttore.
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2006. Lo strumento risulta Omologato con certificato METAS CH-A3-12097-00 emesso il 9 Settembre 2012.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2002, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

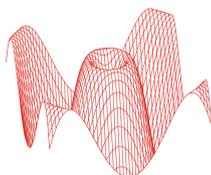
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Non presente
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	01-dB CAL21 sn. 34213727
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 49039-A del 2022-05-12
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	94,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	93,7 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	94,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49040-A
Certificate of Calibration LAT 068 49040-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	11,1	1,0
C	Elettrico	10,3	1,0
Z	Elettrico	21,5	1,0
A	Acustico	16,3	1,0

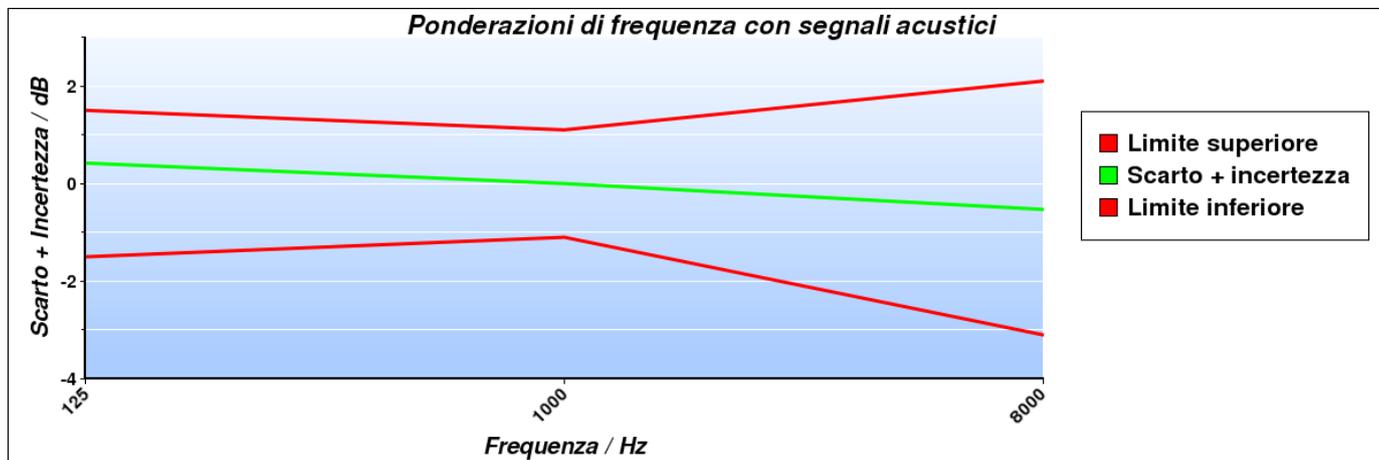
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

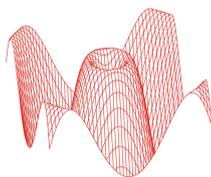
Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,08	0,00	0,00	93,98	-0,10	-0,20	0,32	0,42	±1,5
1000	0,00	0,18	0,00	94,08	0,00	0,00	0,32	Riferimento	±1,1
8000	-0,17	3,27	0,00	91,04	-3,04	-3,00	0,49	-0,53	+2,1/-3,1





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49040-A
Certificate of Calibration LAT 068 49040-A

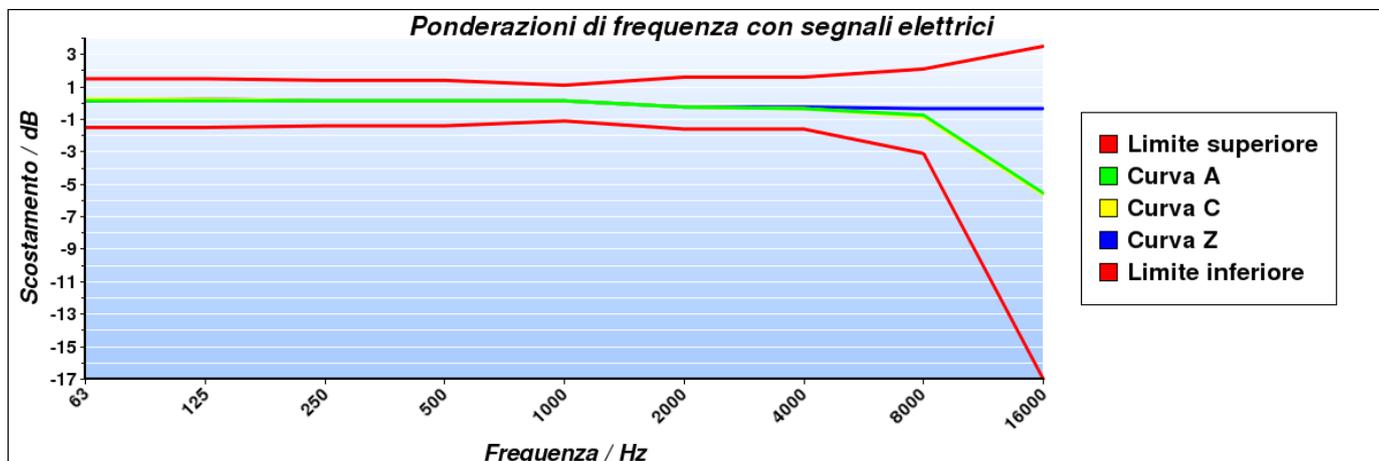
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza Hz	Curva A		Curva C		Curva Z		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	0,00	0,14	0,10	0,24	0,00	0,14	0,14	±1,5
125	0,00	0,14	0,10	0,24	0,10	0,24	0,14	±1,5
250	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,4
500	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,4
1000	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,1
2000	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
4000	-0,20	-0,34	-0,20	-0,34	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
8000	-0,60	-0,74	-0,70	-0,84	-0,20	-0,34	0,14	+2,1/-3,1
16000	-5,40	-5,54	-5,50	-5,64	-0,20	-0,34	0,14	+3,5/-17,0



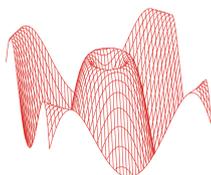
7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 94,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza / dB	Limite Classe 1 / dB
C	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,4
Z	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,4
Slow	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,3
Leq	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,3



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49040-A
 Certificate of Calibration LAT 068 49040-A

8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

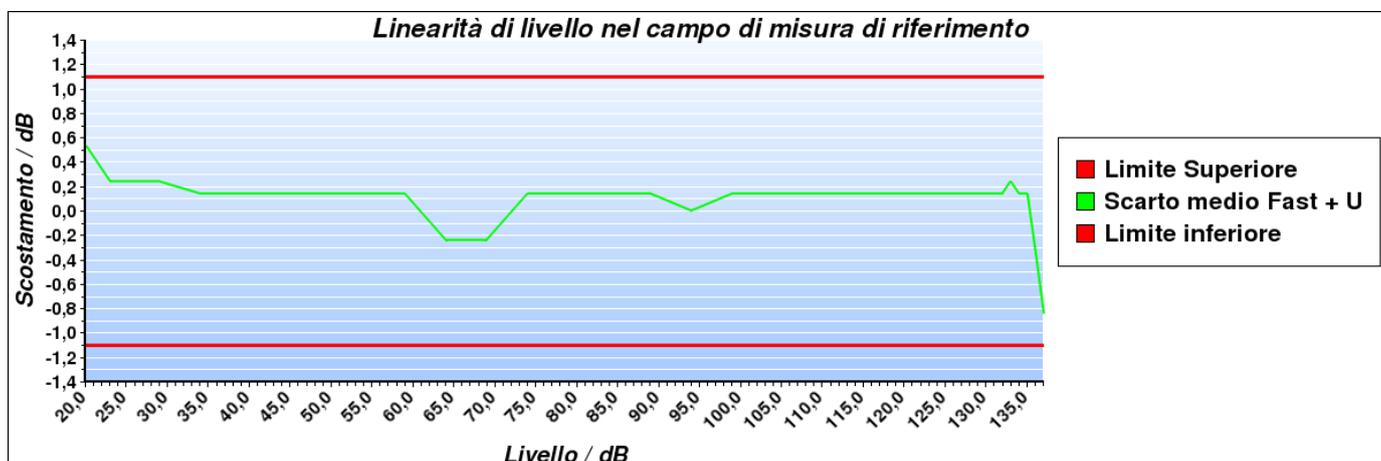
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

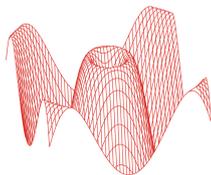
Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Note: Partendo dal livello 135,8 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di sovraccarico.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	79,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
99,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	74,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
104,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	69,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
109,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	64,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
114,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	59,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
119,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	54,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
124,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	49,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
129,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	44,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
132,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	39,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
133,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	34,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
134,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	29,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
135,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	24,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
136,0	0,14	-0,20	-0,34	±1,1	23,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
137,0	0,14	-0,70	-0,84	±1,1	22,0	0,14	0,20	0,34	±1,1
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	21,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
89,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	20,0	0,14	0,40	0,54	±1,1
84,0	0,14	0,00	0,14	±1,1					





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49040-A
Certificate of Calibration LAT 068 49040-A

9. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 134,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	133,00	133,00	0,00	0,21	0,21	±0,8
Slow	200	126,60	126,50	-0,10	0,21	-0,31	±0,8
SEL	200	127,00	127,00	0,00	0,21	0,21	±0,8
Fast	2	116,00	115,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-1,8
Slow	2	107,00	106,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-3,3
SEL	2	107,00	107,00	0,00	0,21	0,21	+1,3/-1,8
Fast	0,25	107,00	106,80	-0,20	0,21	-0,41	+1,3/-3,3
SEL	0,25	98,00	97,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-3,3

10. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 132,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 132,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	132,00	135,40	134,90	-0,50	0,21	-0,71	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	132,00	134,40	134,30	-0,10	0,21	-0,31	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	132,00	134,40	134,30	-0,10	0,21	-0,31	±1,4

11. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 137,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
137,0	135,8	135,6	0,2	0,21	0,41	±1,8

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



3E Ingegneria S.r.l.

Amistade - Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) – MARZO 2023

ALLEGATO 4 - CERTIFICATI DI MISURA

Postazione 1 – Coordinate: 39°40'0.92"N - 9°21'34.92"E



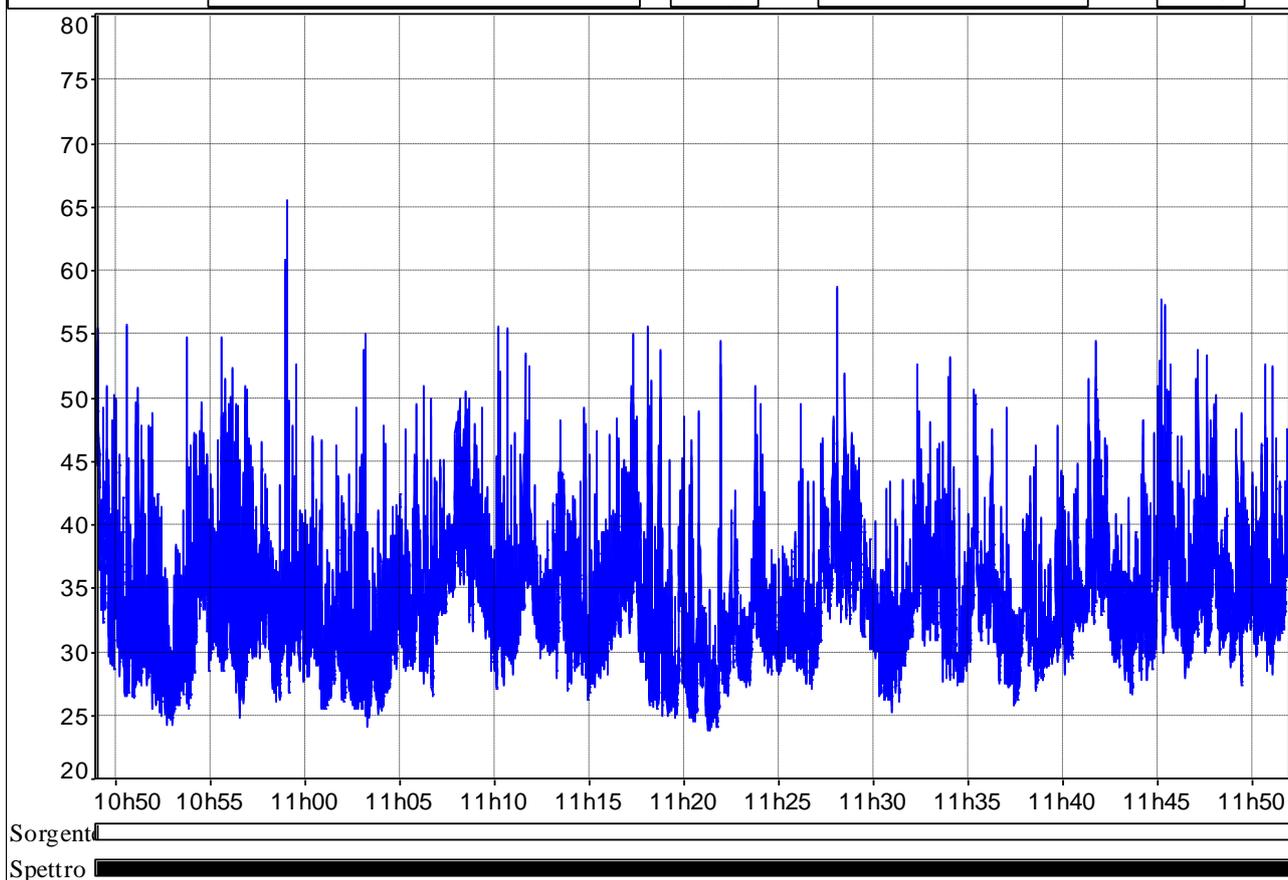
Dettaglio postazione di misura



Postazione 1 TR diurno
 Ventosità media durante la misura: 3,44 m/s

File	065684_221003_103942000.CMG									
Inizio	03/10/22 10:49:00:000									
Fine	03/10/22 11:52:01:000									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065684	Leq	A	dB	37,6	23,7	65,4	27,1	28,3	32,8	39,7

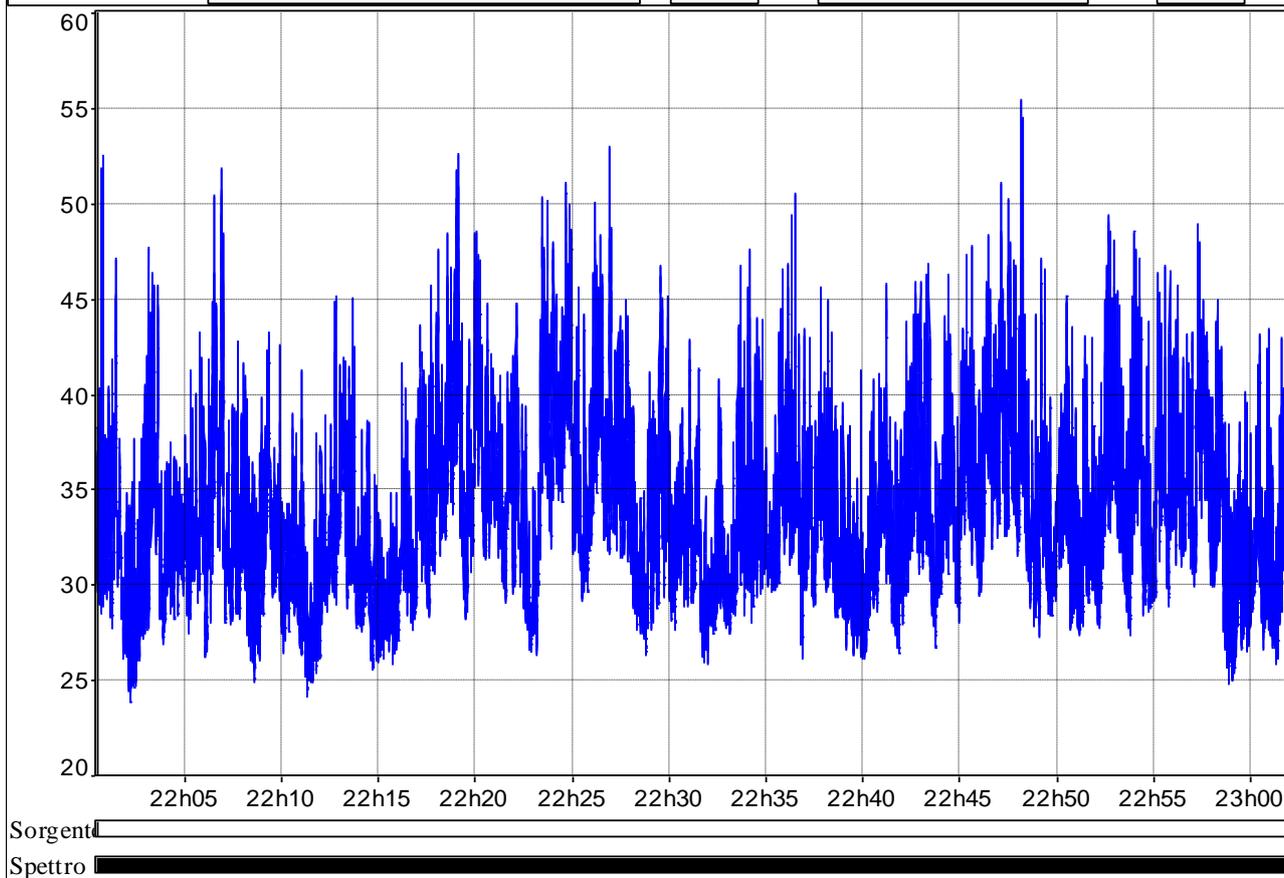
Solo 065684 03/10/22 10:49:00:000 37,6dB 1h03m01s000 SEL 73,4dB



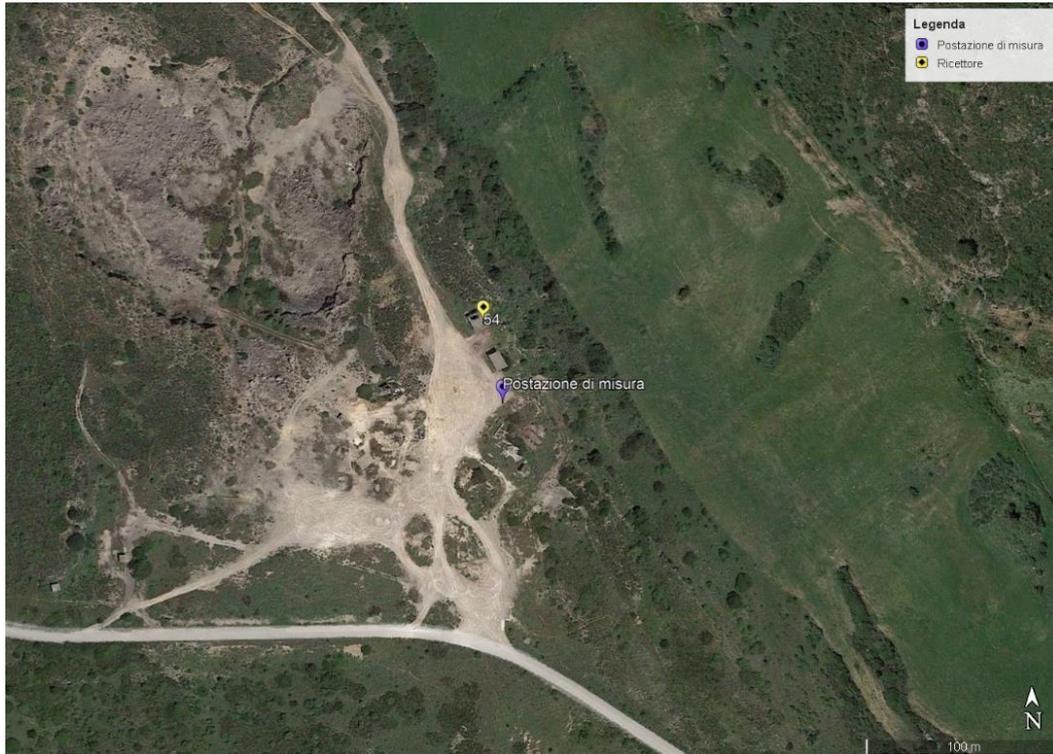
Postazione 1 TR notturno
 Ventosità media durante la misura: 3,65 m/s

File	065684_221003_220031000.CMG									
Inizio	03/10/22 22:00:31:000									
Fine	03/10/22 23:02:03:500									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065684	Leq	A	dB	36,1	23,8	55,4	27,6	28,5	32,9	39,3

Solo 065684 03/10/22 23:02:03:400 36,1dB 1h01m32s500 SEL 71,8dB



Postazione 2 – Coordinate: 39°41'52.38"N 9°21'9.48"E



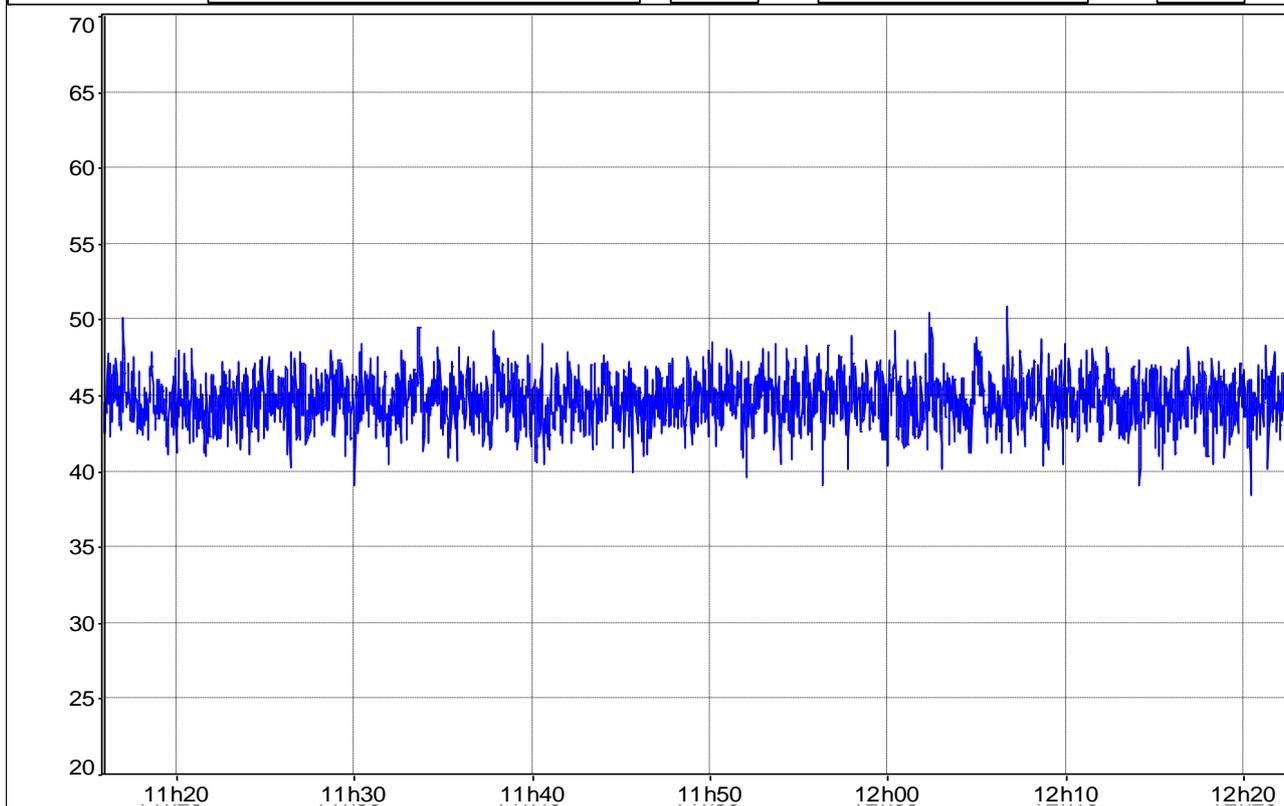
Dettaglio postazione di misura



Postazione 2 TR diurno
 Ventosità media durante la misura: 4.08 m/s

File	065363_221003_111556000.CMG									
Inizio	03/10/22 11:15:56:000									
Fine	03/10/22 12:22:31:900									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065363	Leq	A	dB	44,9	38,4	50,9	42,1	42,6	44,6	46,5

Solo 065363 03/10/22 12:22:31:800 44,9 dB 1h06m35s900 SEL 50,6 dB

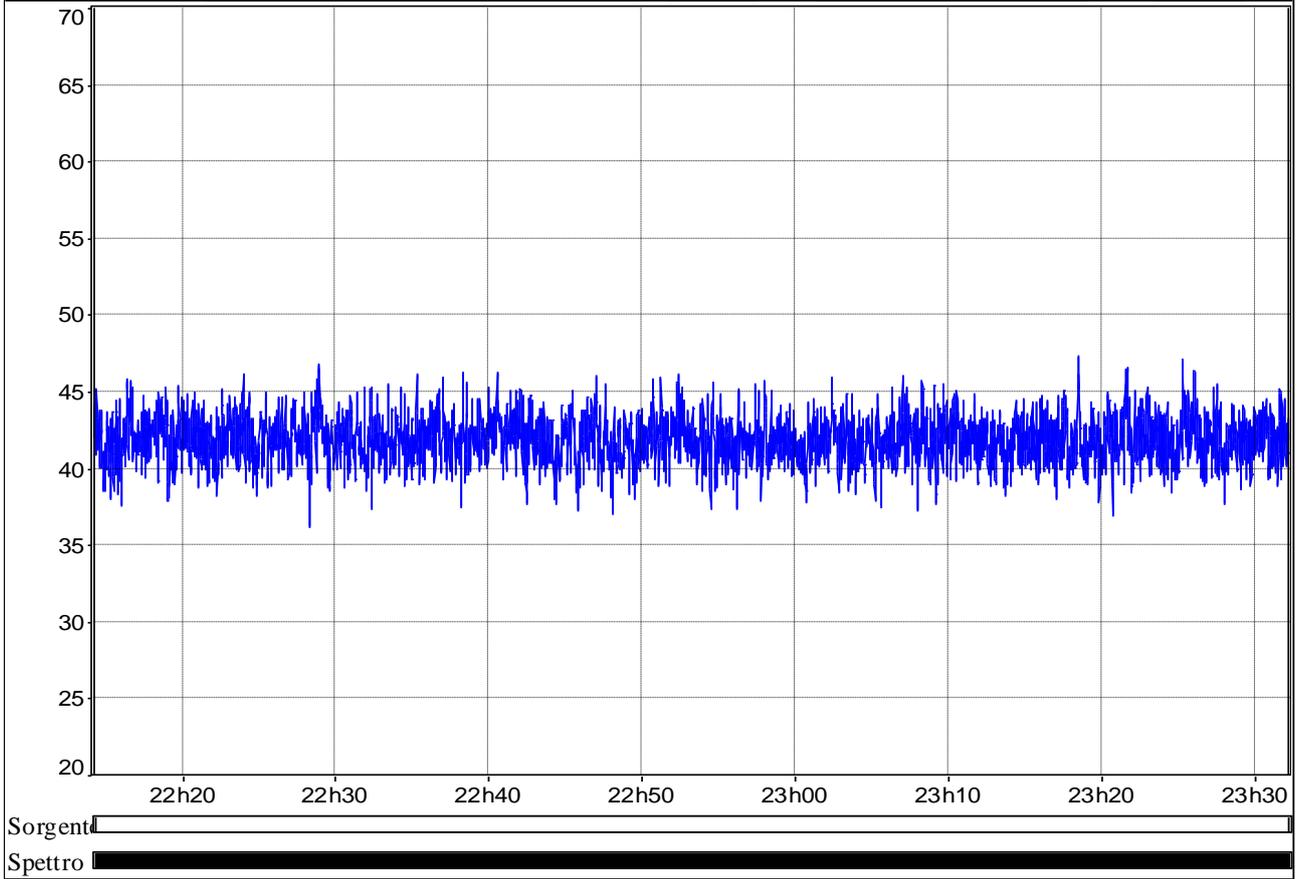


Sorgente _____
 Spettro _____

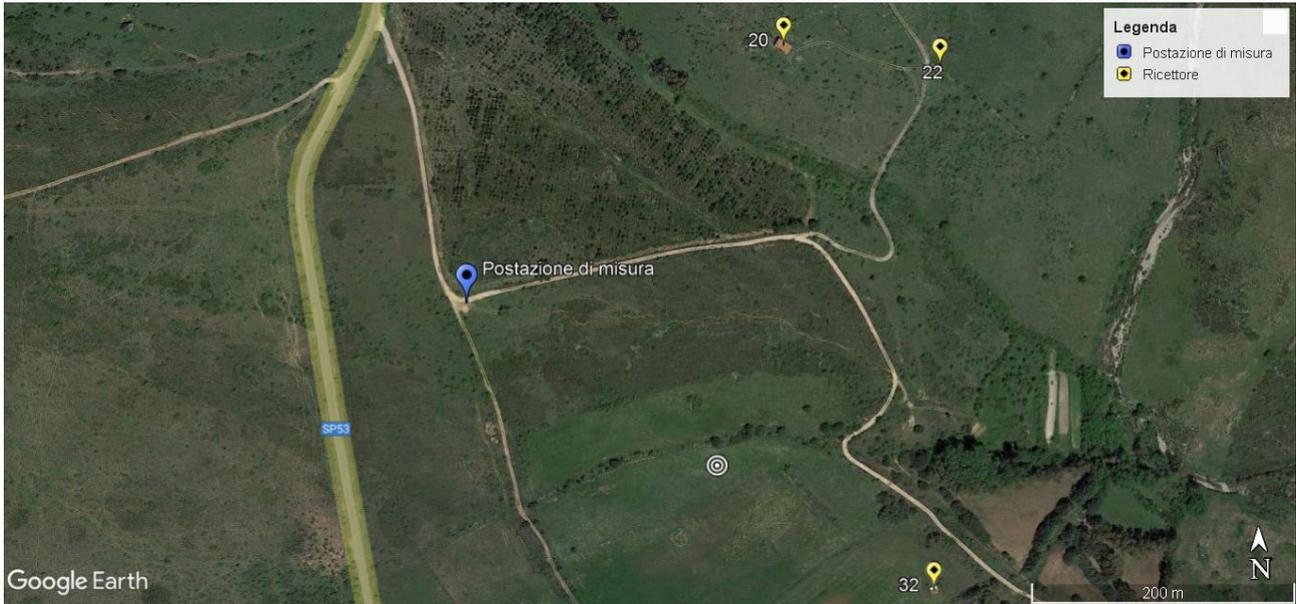
Postazione 2 TR notturno
Ventosità media durante la misura: 3.89 m/s

File	065363_221003_221713000_1.CMG									
Inizio	03/10/22 22:17:13:000									
Fine	03/10/22 23:2:15:100									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065363	Leq	A	dB	42,0	36,1	47,3	39,4	39,9	41,8	43,7

Solo 065363 03/10/22 22:17:13:000 42,0 dB 1h15m02s100 SEL 48,3 dB



Postazione 3 – Coordinate: 39°42'46.54"N - 9°20'31.93"E



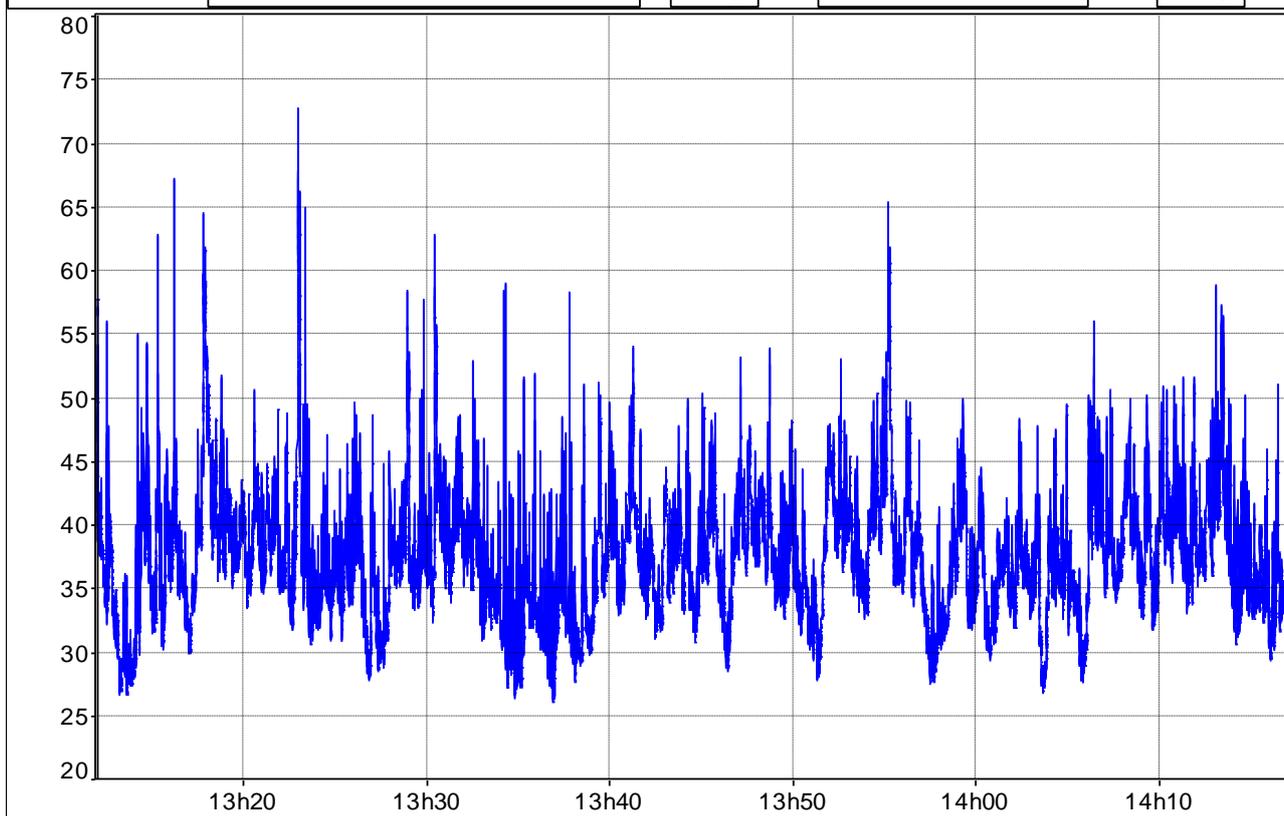
Dettaglio postazione di misura



Postazione 3 TR diurno
Ventosità media durante la misura: 3.63 m/s

File	065684_221003_131202000.CMG									
Inizio	03/10/22 13:11:59:900									
Fine	03/10/22 14:17:09:300									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065684	Leq	A	dB	42,3	26,0	72,7	29,9	31,4	36,8	42,8

Solo 065684 03/10/22 14:17:09:200 42,3dB 1h05m09s400 SEL 78,2dB

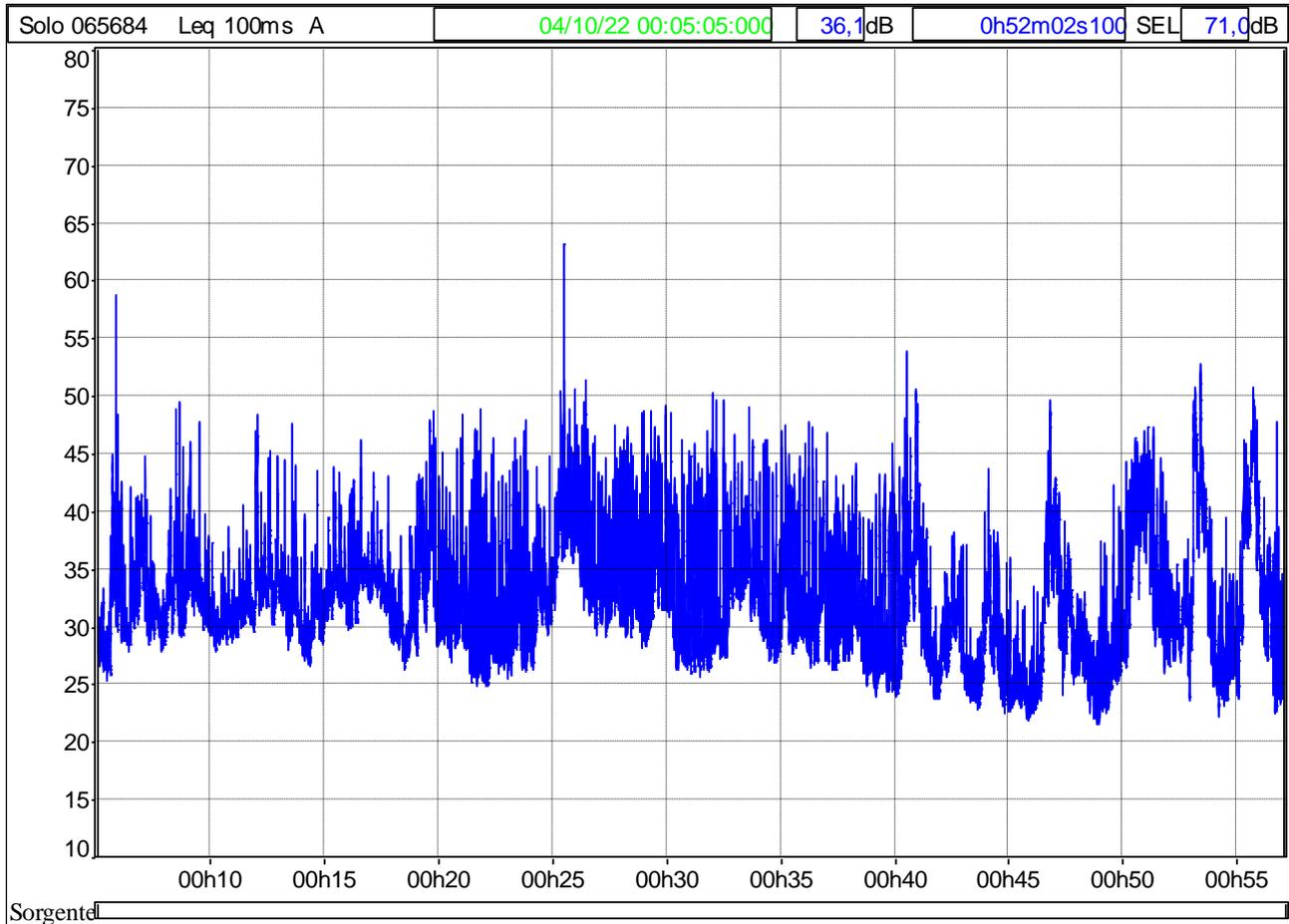


Sorgenti

Spettro

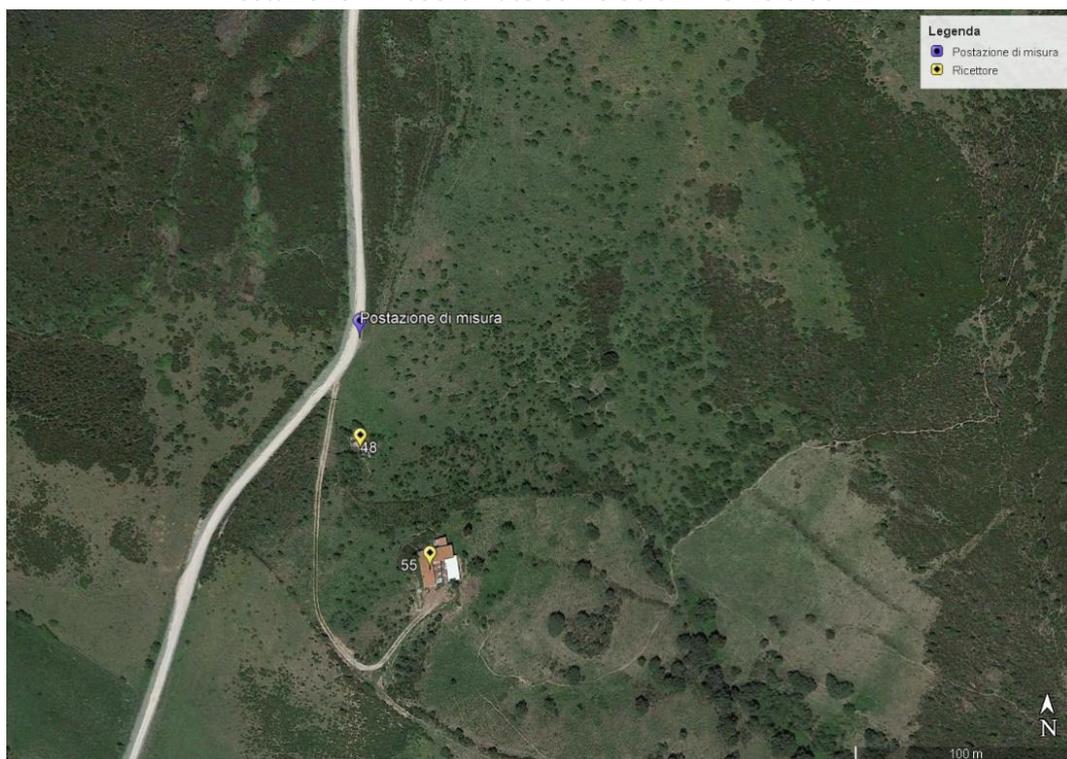
Postazione 3 TR notturno
 Ventosità media durante la misura: 2.38 m/s

File	065684_221003_235808000_postaz 3 night-t...									
Inizio	04/10/22 00:05:05:000									
Fine	04/10/22 00:57:07:100									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065684	Leq	A	dB	36,1	21,6	63,1	24,8	26,4	31,7	39,4



La misura nel TR notturno è influenzata dal persistente latrato di cani ubicati in qualche ovile non ben identificato, anche se verosimilmente abbastanza distanti dalla postazione di misura.

Postazione 4 – Coordinate 39°43'56.51"N 9°19'3.50"E



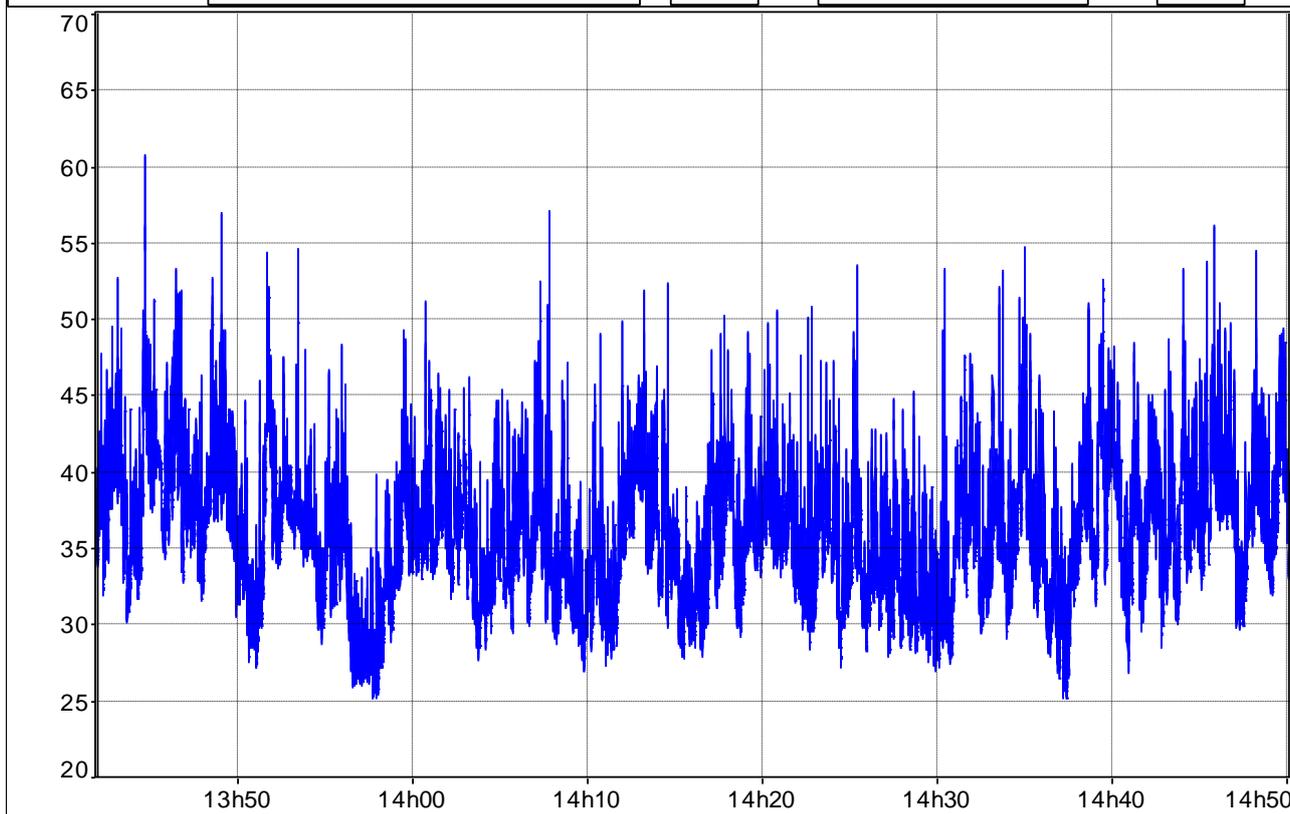
Report fotografico postazione di misura



Postazione 4 TR diurno
 Ventosità media durante la misura: 4.50 m/s

File	065363_221003_133810000.CMG									
Inizio	03/10/22 13:42:00:000									
Fine	03/10/22 14:50:11:800									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065363	Leq	A	dB	38,2	25,1	60,7	29,1	30,3	35,5	41,3

Solo 065363 03/10/22 14:50:11:700 38,2dB 1h08m11s800 SEL 74,3dB

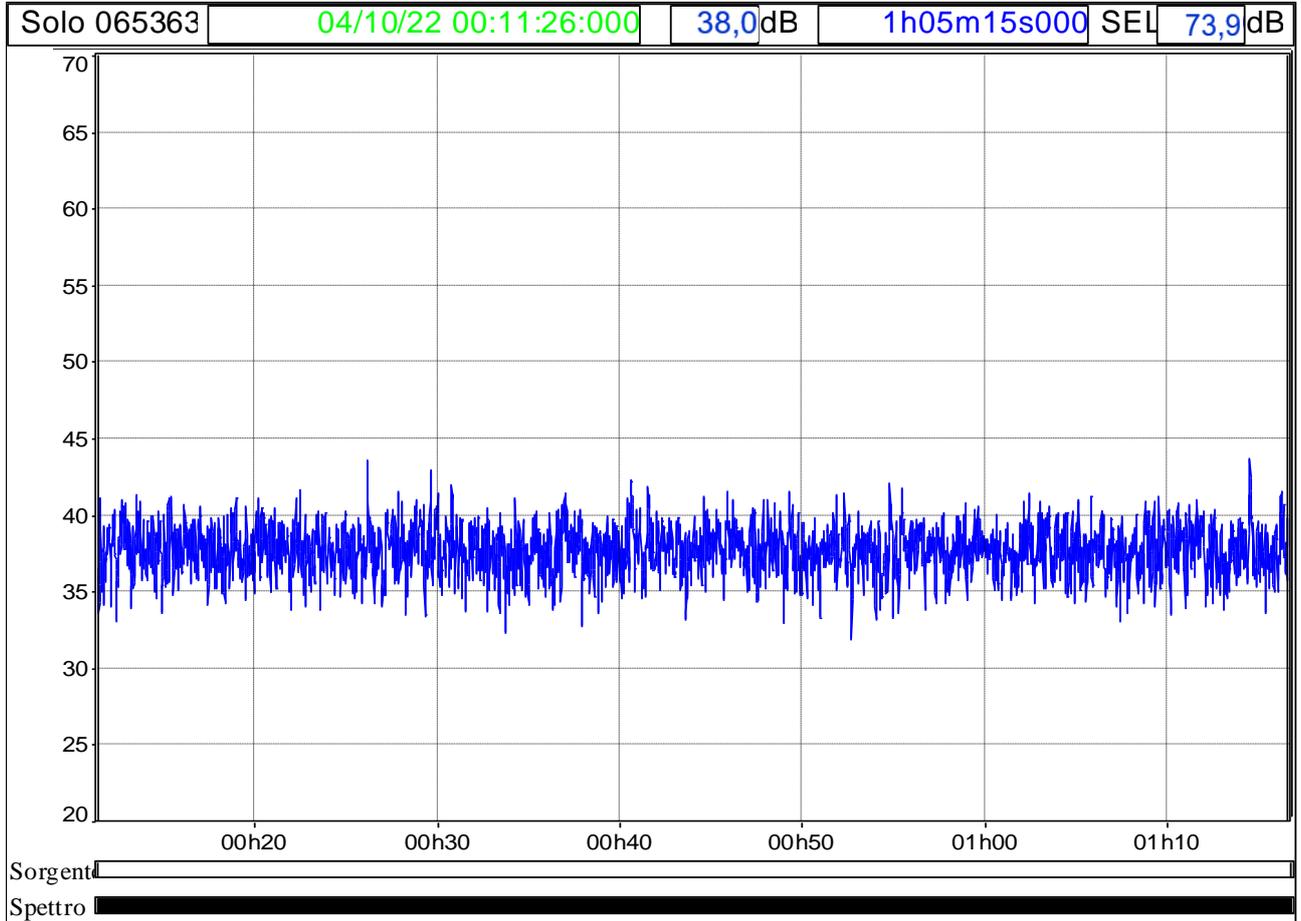


Sorgenti

Spettro

Postazione 4 TR notturno
Ventosità media durante la misura: 3.99 m/s

File	065363_221004_001126000_1.CMG									
Inizio	04/10/22 00:11:26:000									
Fine	04/10/22 01:16:41:000									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065363	Leq	A	dB	38,0	31,9	43,6	35,0	35,6	37,6	39,5



S01



REPORT FOTOGRAFICO POSTAZIONE DI MISURA FONOMETRICA



REPORT FOTOGRAFICO POSTAZIONE DI MISURA ANEMOMETRICA



CARATTERISTICHE RICETTORE E AREA DI INTERESSE

S01 è un fabbricato adibito in parte a legnaia e in parte a magazzino di materiali funzionali al governo del gregge che si trova nel terreno retrostante. La presenza di personale è saltuaria, nel tempo di riferimento diurno, ed è finalizzata alla gestione del gregge.

L'aera in cui è situato il ricettore è collocata sul versante destro della collina ad una quota inferiore rispetto alla strada provinciale.

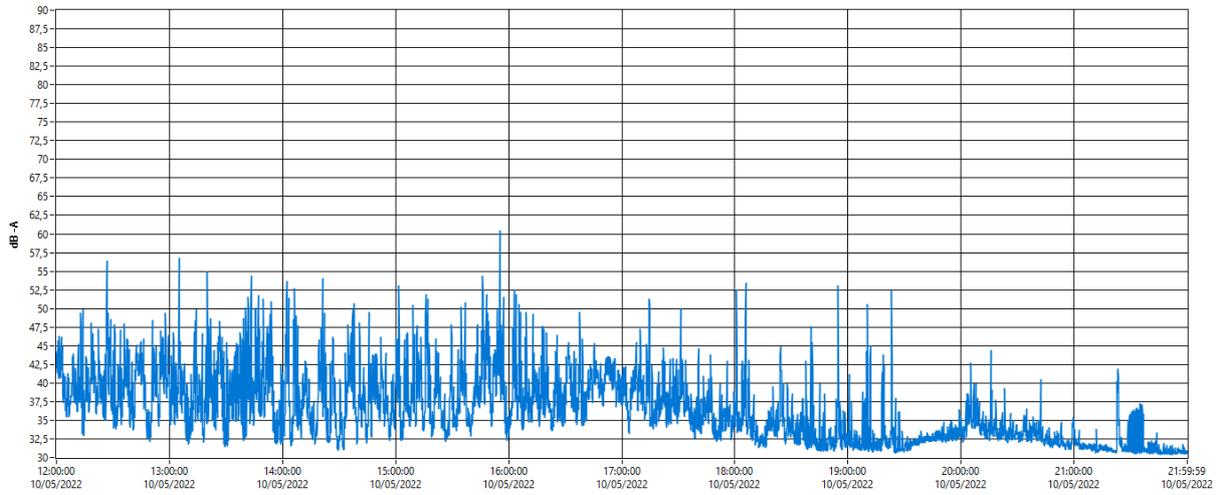
La rumorosità prevalente che caratterizza il sito risulta essere quella generata dagli animali che stazionano nella parte retrostante il fabbricato e dalla ventosità che interessa il sito.

DATI FONOMETRO

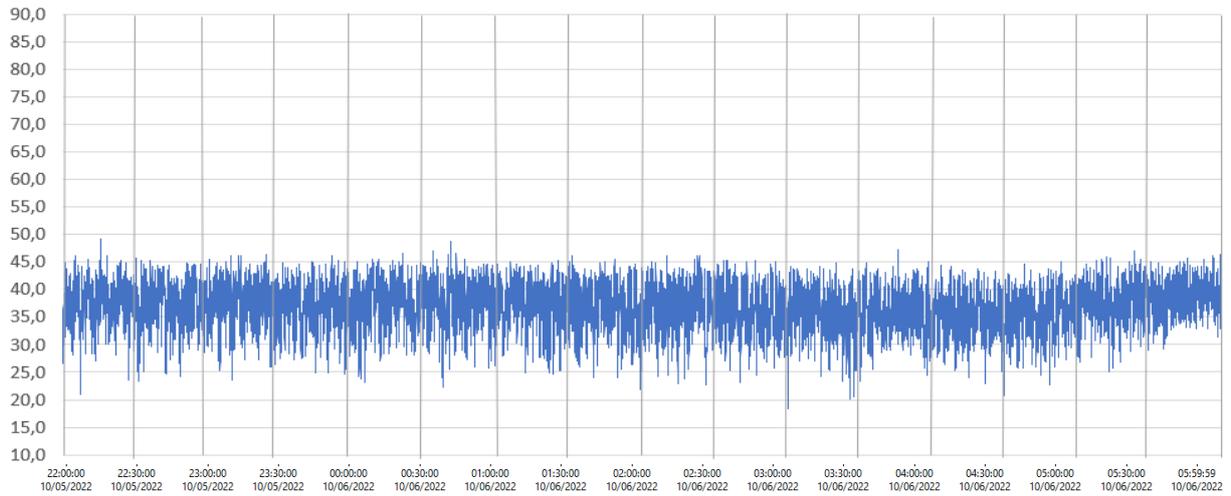
Tipo	Marca e Modello	N. di serie	Scadenza Taratura
Fonometro integratore	01dB SOLO	65363	12/05/2024
Preamplificatore	01dB PRE 21S	15896	12/05/2024
Microfono	01dB MCE 212	142766	12/05/2024
Calibratore	01 dB CAL 21	34213727	12/05/2024

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

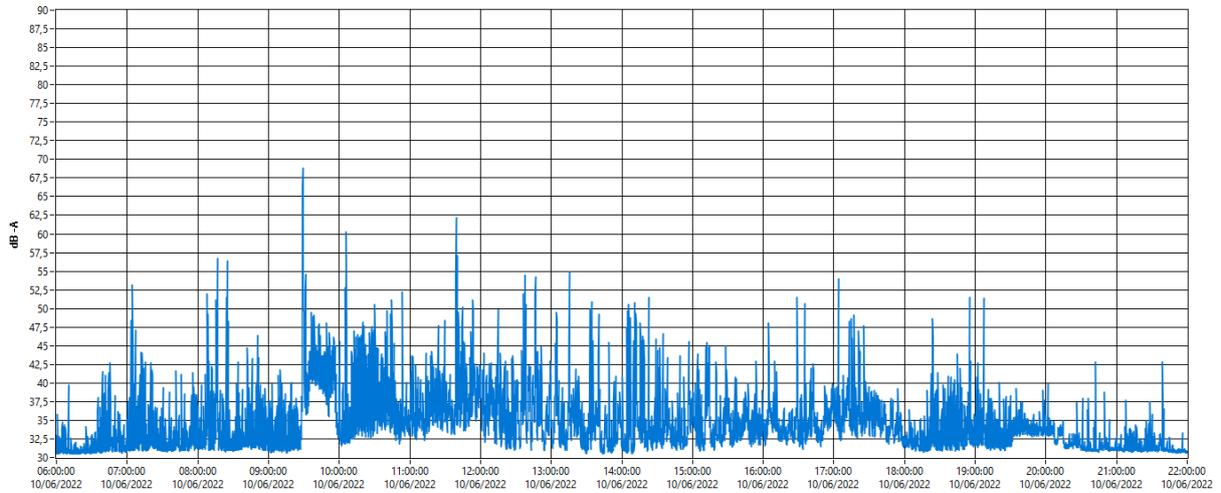
Inizio	05/10/2022 12:00:00										
Fine	05/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	38.2	30.5	61	41.7	35.4	31.5	30.9	



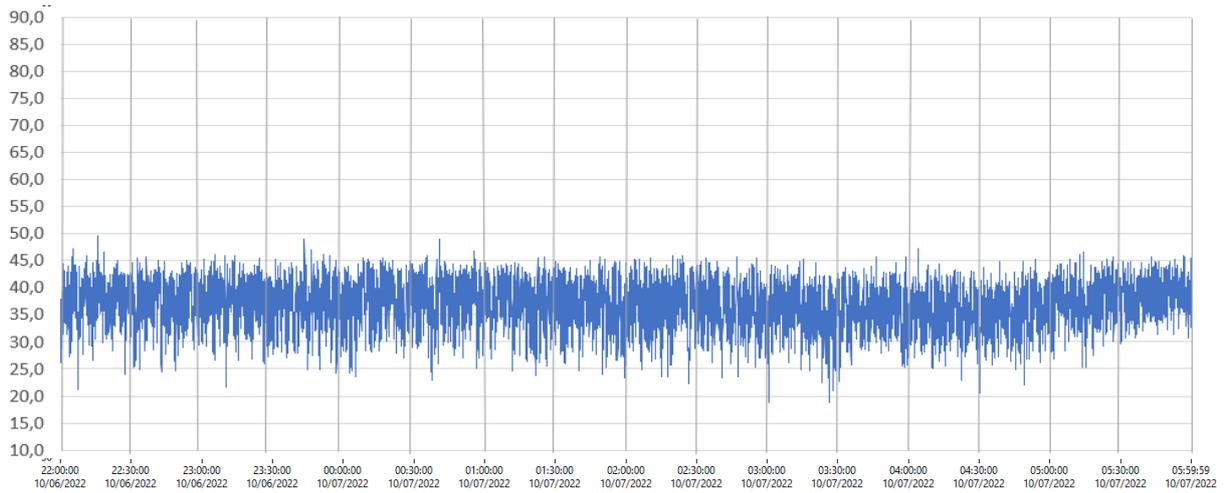
Inizio	05/10/2022 22:00:00										
Fine	06/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	41.9	19.1	48.1	42.5	39.8	29	25.5	



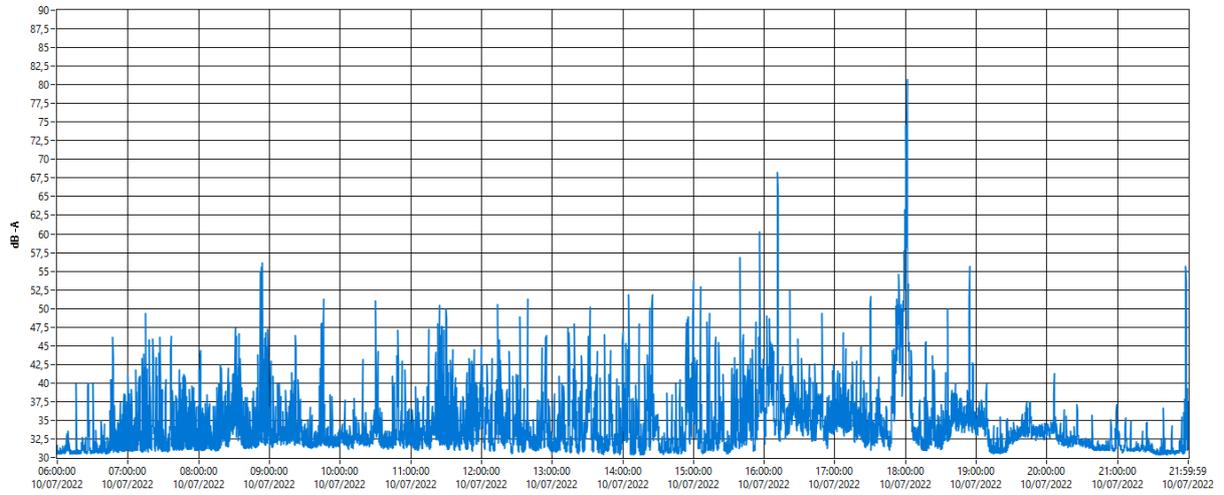
Inizio	06/10/2022 06:00:00										
Fine	06/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	39.1	30.5	68	38.4	33.4	31.1	31.1	



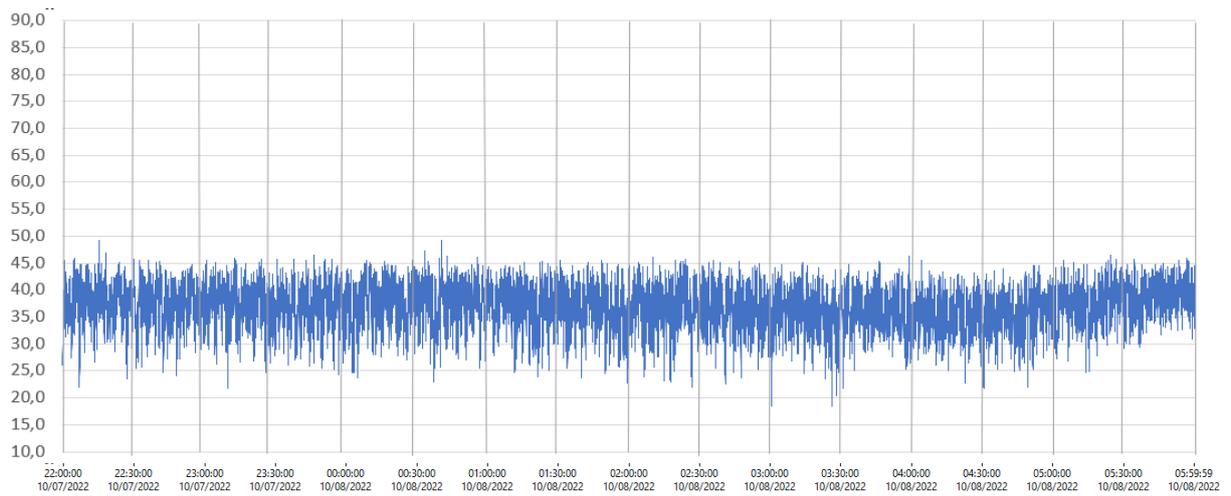
Inizio	06/10/2022 22:00:00										
Fine	07/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	42.6	17.4	47.5	40.6	41.7	29.3	25.8	



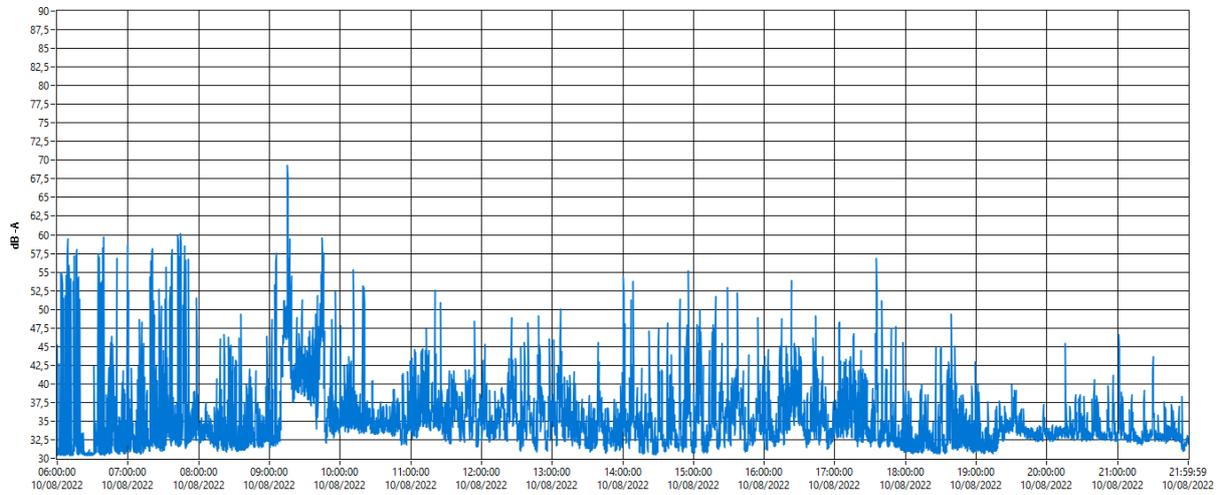
Inizio	07/10/2022 06:00:00										
Fine	07/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	43.6	31	81	37.2	32.7	30.7	30.7	



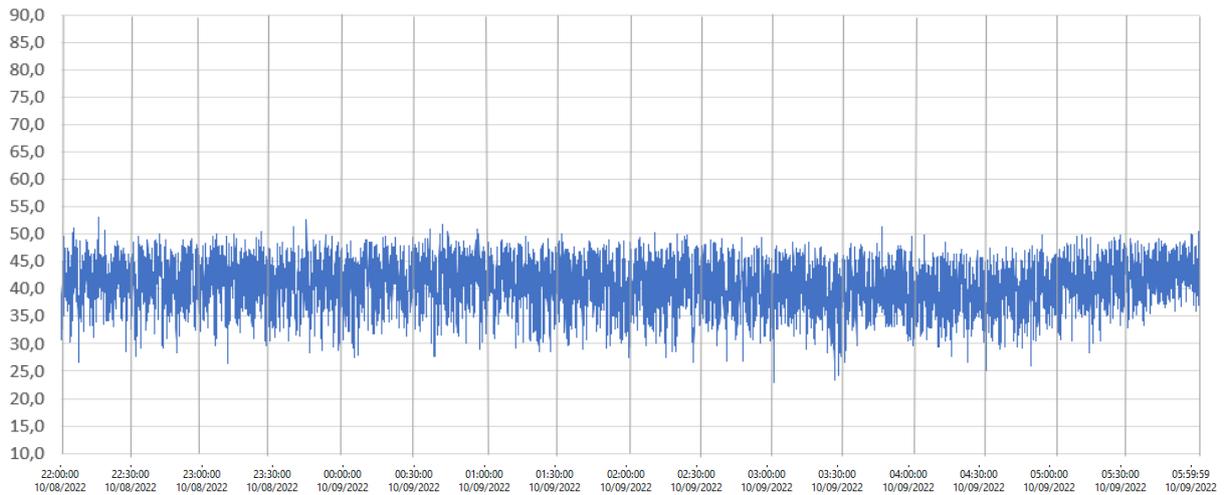
Inizio	07/10/2022 22:00:00										
Fine	08/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	42.0	17.8	49.3	43.6	38.0	28.0	24.7	



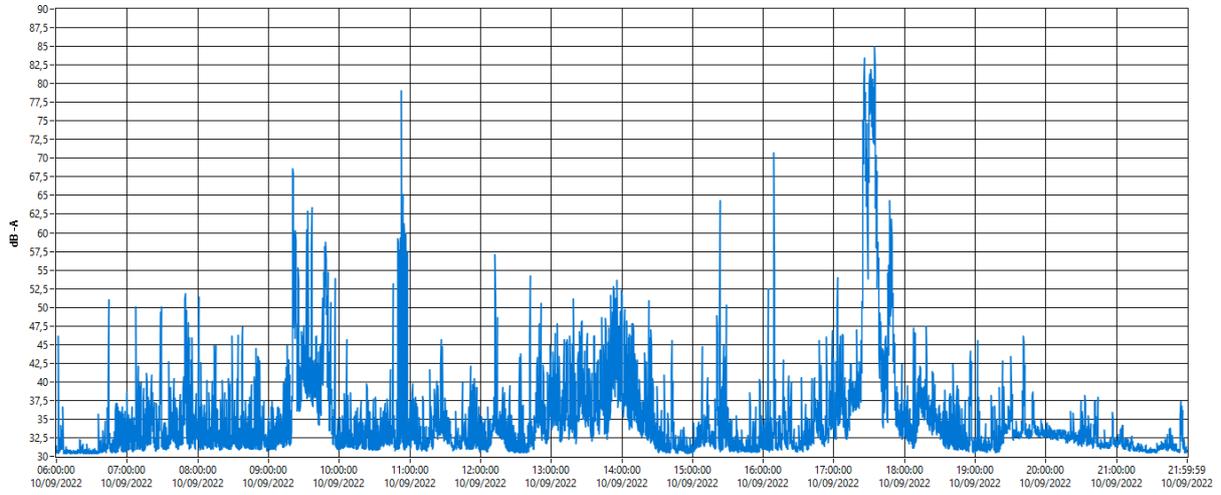
Inizio	08/10/2022 06:00:00										
Fine	08/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	39.9	30.5	69	39.2	33.7	31.4	31	



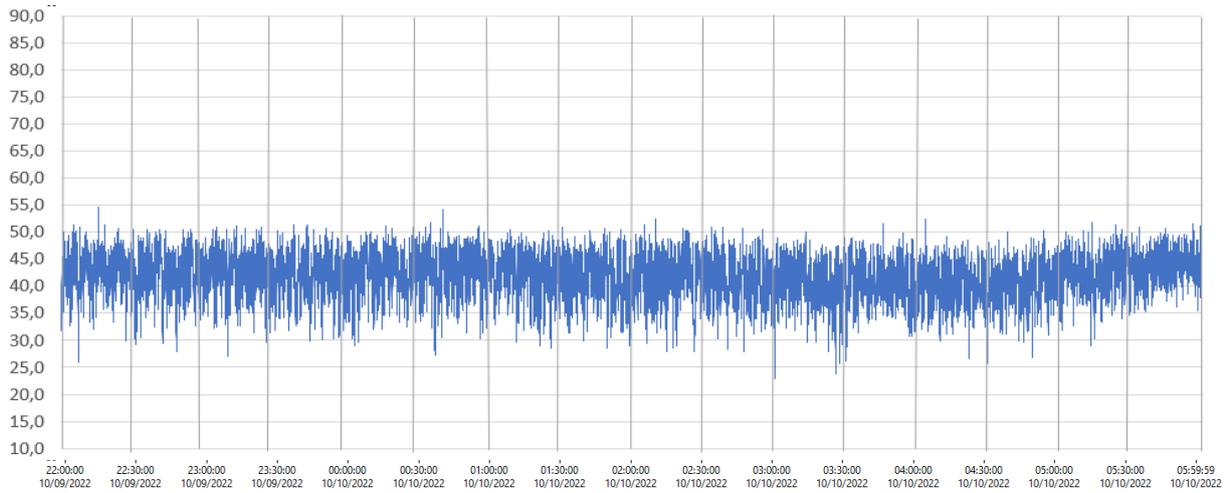
Inizio	08/10/2022 22:00:00										
Fine	09/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	44.1	19.4	53.2	48.3	44.7	35.2	34.8	



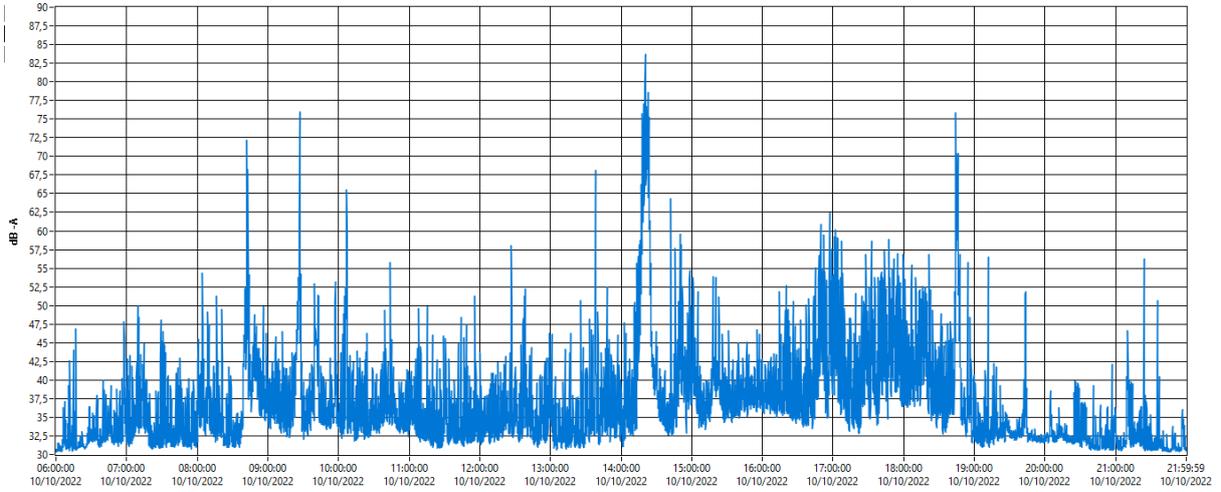
Inizio	09/10/2022 06:00:00										
Fine	09/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	56.5	30.5	85	39.3	32.8	31.1	30.6	



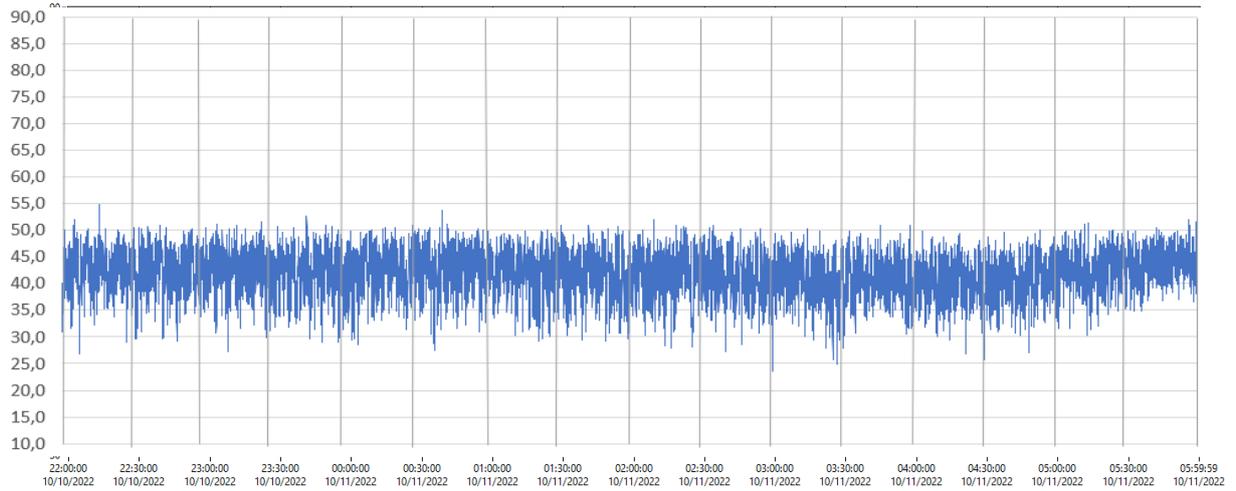
Inizio	09/10/2022 22:00:00										
Fine	10/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	44.6	18.2	53.0	47.7	43.9	37.1	35.3	



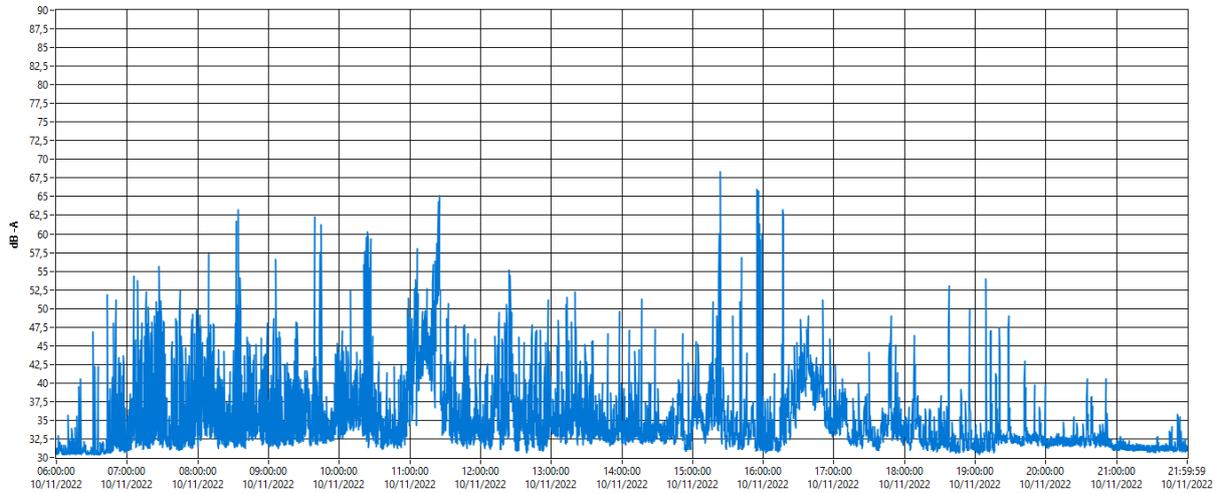
Inizio	10/10/2022 06:00:00										
Fine	10/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	50.3	30	83.5	42.4	34.9	31.7	31.2	



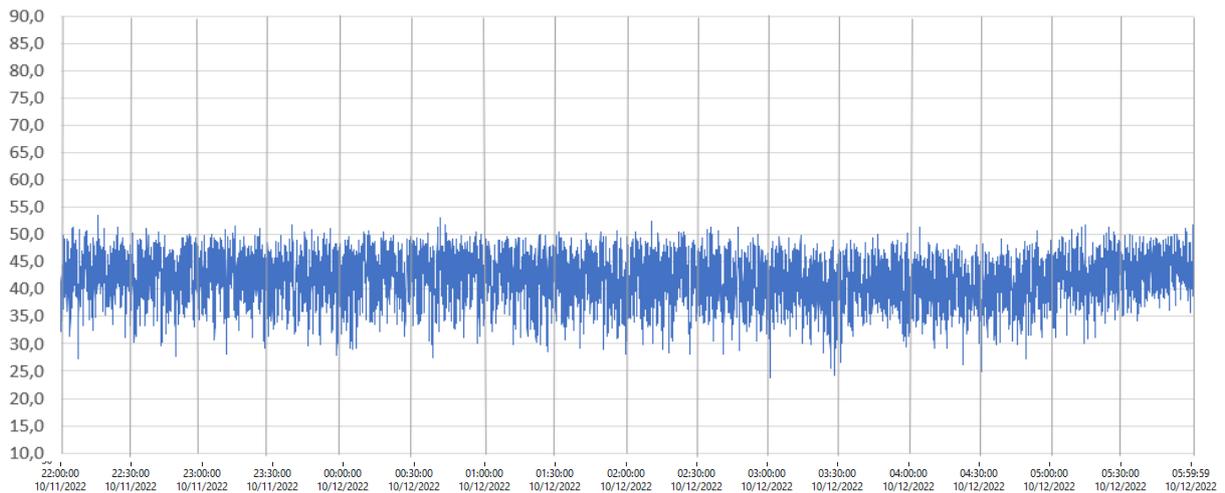
Inizio	10/10/2022 22:00:00										
Fine	11/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	45	17.5	51.3	48.4	45.3	35.2	35.9	



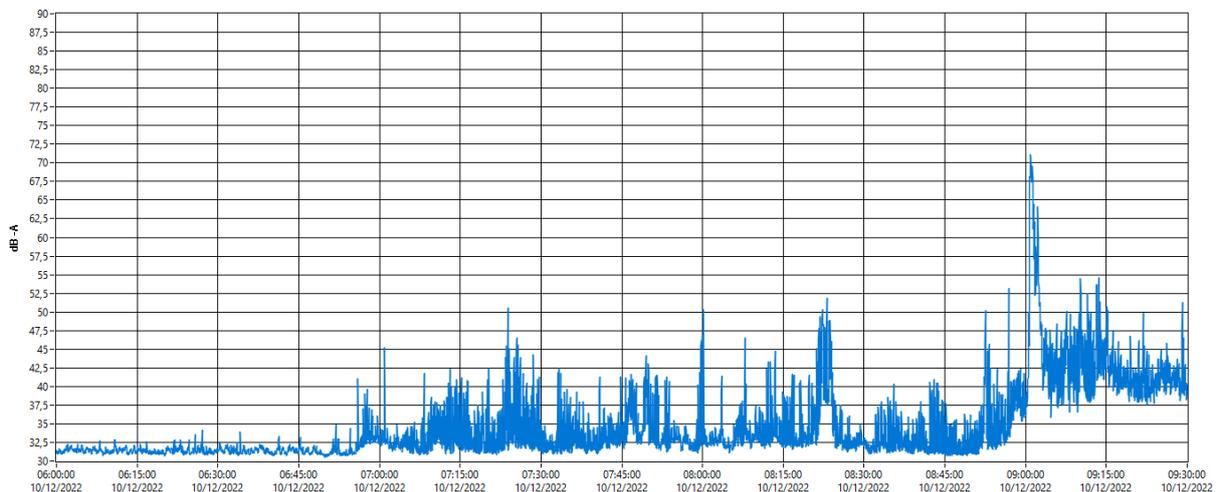
Inizio	11/10/2022 06:00:00										
Fine	11/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	39.8	30.5	68	39.3	33.3	31.4	31	



Inizio	11/10/2022 22:00:00										
Fine	12/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	46	18.3	51.3	47.3	48.7	34	36.9	



Inizio	12/10/2022 06:00:00										
Fine	12/10/2022 09:30:00										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	44.9	30.5	71.5	41.3	32.3	31.1	31.1	



S02



REPORT FOTOGRAFICO POSTAZIONE DI MISURA FONOMETRICA



REPORT FOTOGRAFICO POSTAZIONE DI MISURA ANEMOMETRICA



CARATTERISTICHE RICETTORE E AREA DI INTERESSE

S02 è un'azienda di allevamento animali, costituita da 2 fabbricati utilizzati come ricovero per animali e come magazzino per attrezzi e materiali. Il presidio di tale ricettore è da considerarsi nel solo tempo di riferimento diurno per il governo degli animali.

L'area in cui è situato il ricettore è collocata su un altipiano ed è caratterizzata da una morfologia di tipo collinare.

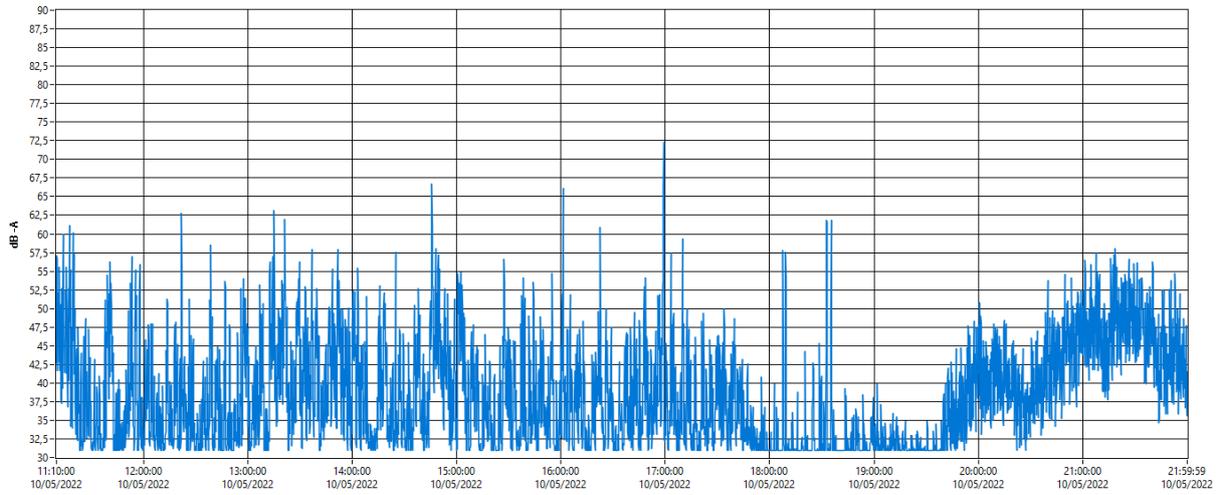
La rumorosità prevalente che caratterizza il sito risulta essere quella associata all'attività di allevamento degli animali e dalla ventosità del sito stesso.

DATI FONOMETRO

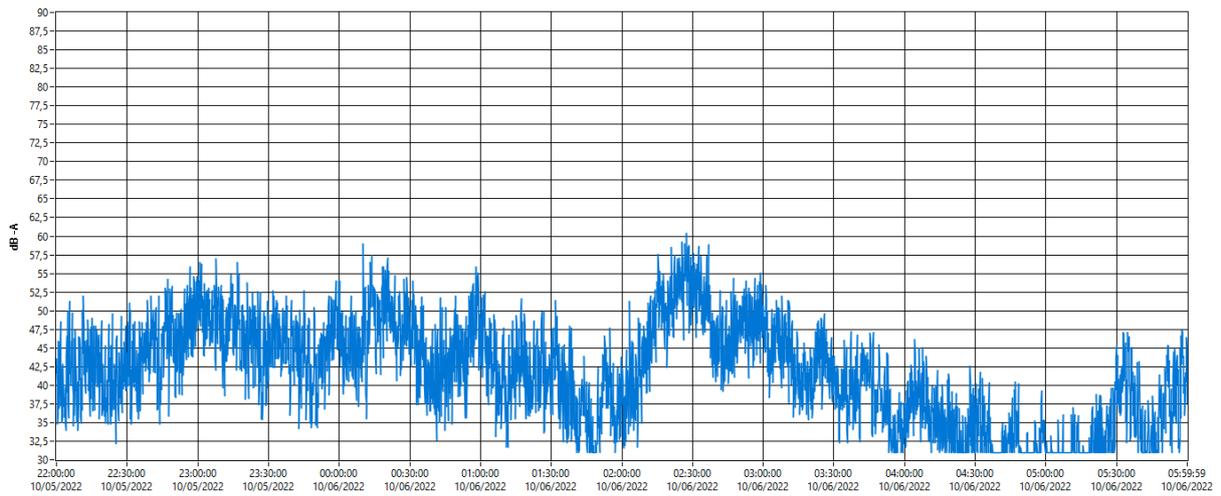
Tipo	Marca e Modello	N. di serie	Scadenza Taratura
Fonometro integratore	01dB SOLO	65684	24/05/2023
Preamplificatore	01dB PRE 21S	16313	24/05/2023
Microfono	01dB MCE 212	153458	24/05/2023
Calibratore	Cel 284/2	4/05326467	24/05/2023

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

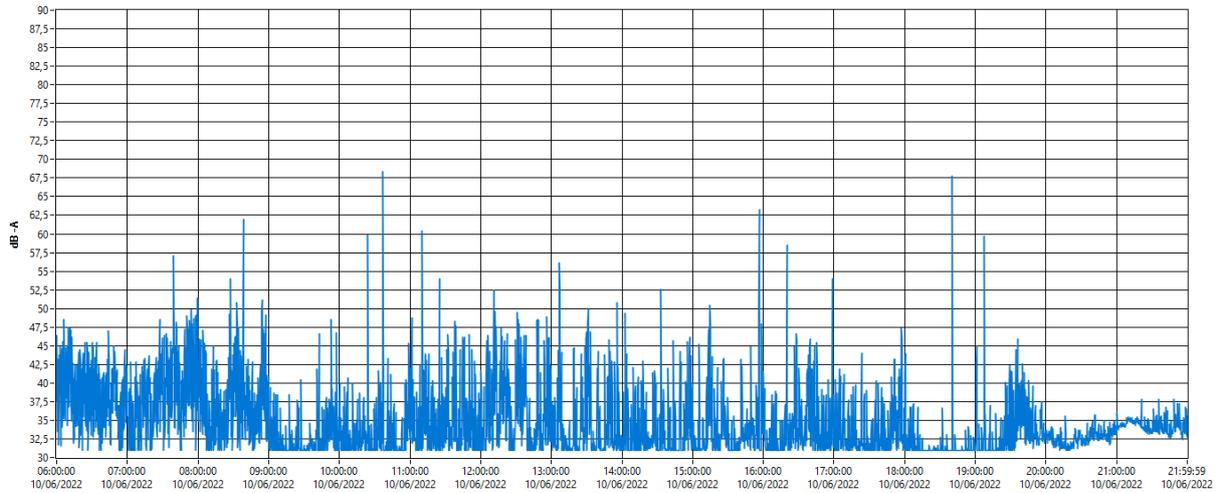
Inizio	05/10/2022 11:10:00										
Fine	05/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	45	30.5	72.5	47.7	36.5	31.2	31.2	



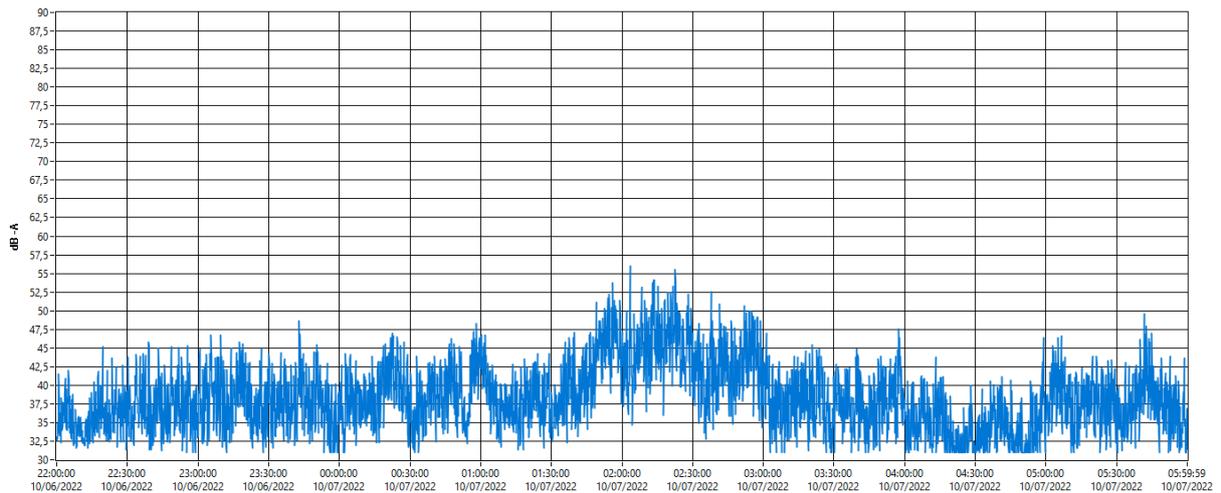
Inizio	05/10/2022 22:00:00										
Fine	06/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	55.6	31	60.5	50.3	42	31.1	31.1	



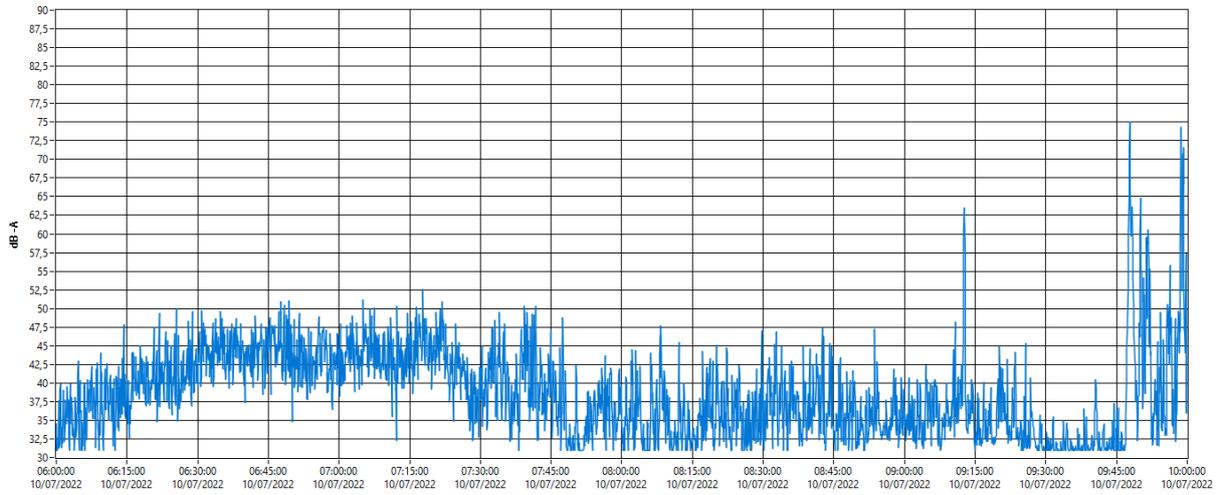
Inizio	06/10/2022 06:00:00										
Fine	06/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	38.5	30.5	68	40.1	33	31.2	31.2	



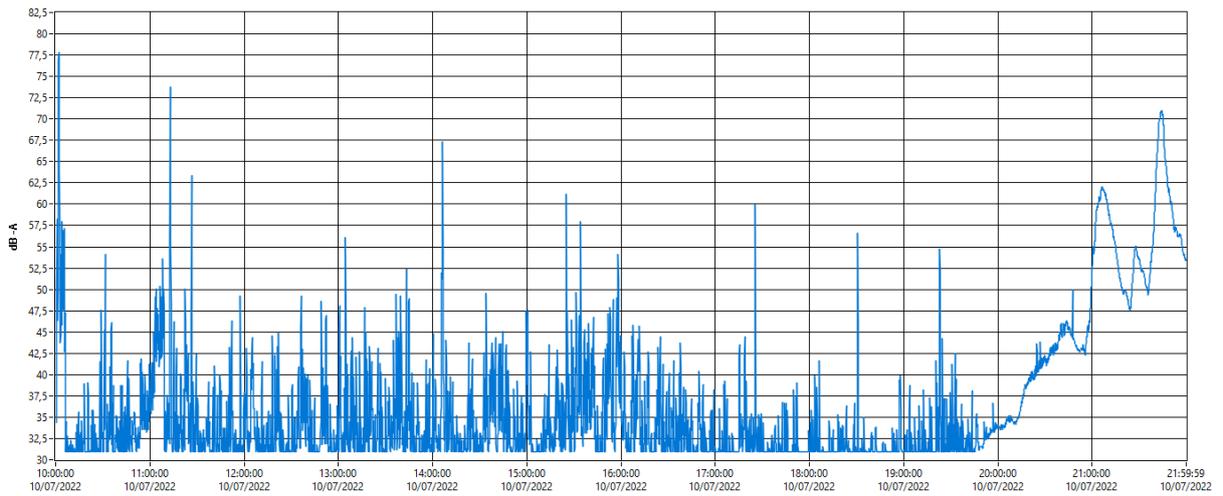
Inizio	06/10/2022 22:00:00										
Fine	07/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	40.9	31	56	44.1	37.9	32.9	31.8	



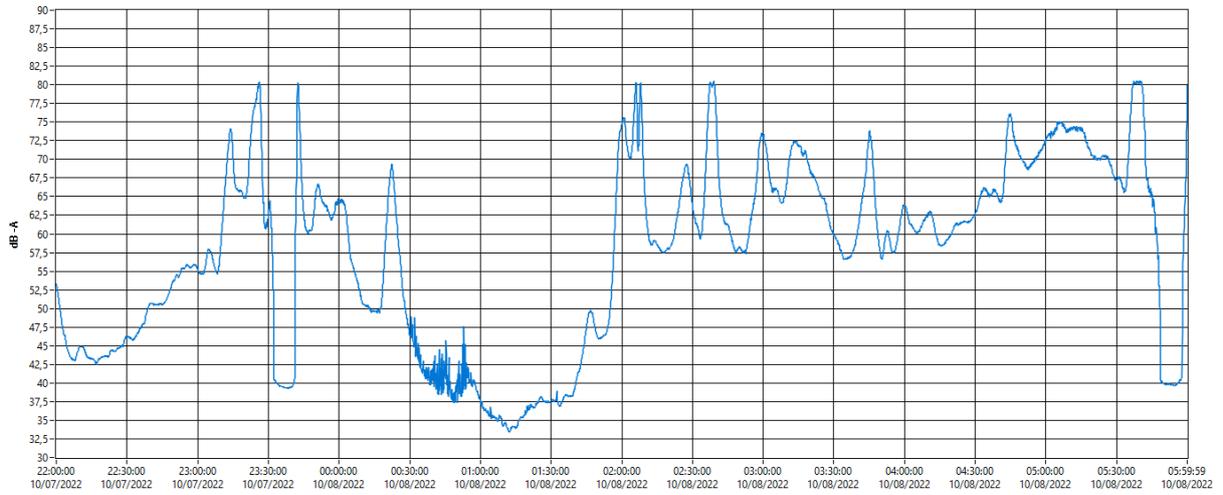
Inizio	07/10/2022 06:00:00										
Fine	07/10/2022 10:00:00										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	48.9	31	75	46.2	37.8	31.6	31.2	



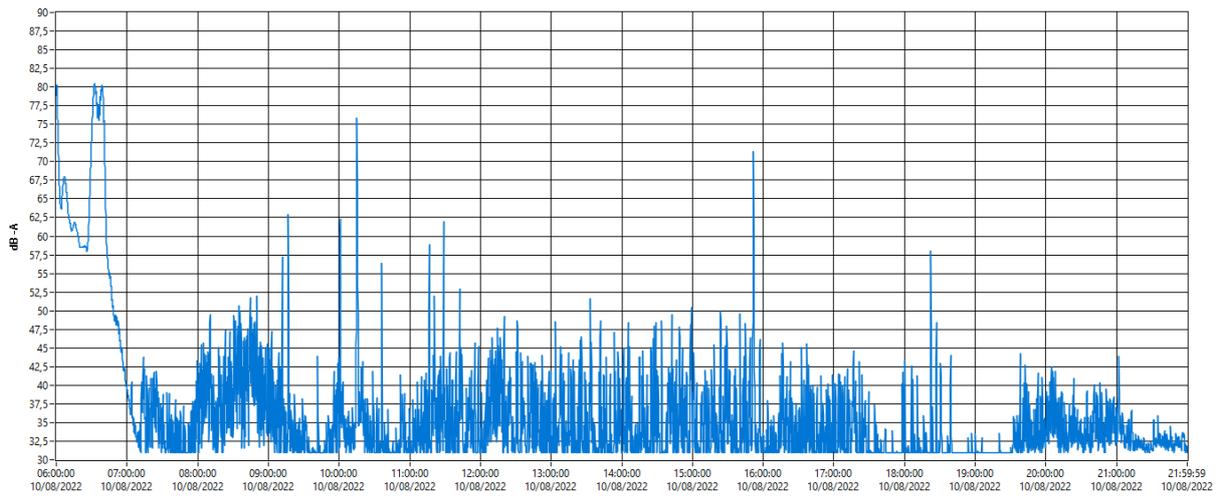
Inizio	07/10/2022 10:00:00										
Fine	07/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	51.6	31	77.5	47.6	32.6	31.2	31.2	



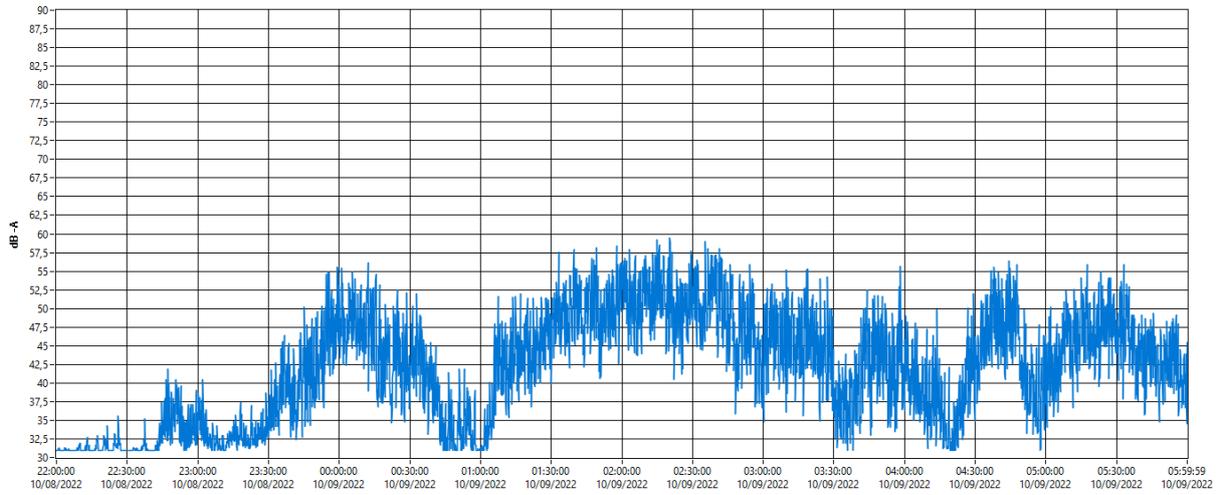
Inizio	07/10/2022 22:00:00										
Fine	08/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	68.3	33	81	72.7	59.5	39.3	36.9	



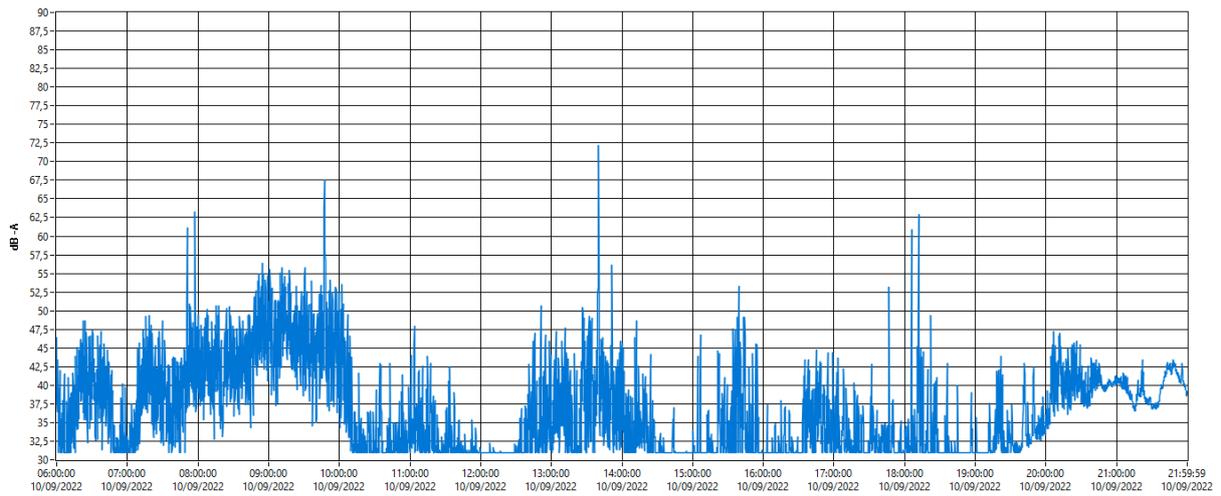
Inizio	08/10/2022 06:00:00										
Fine	08/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	60	30.5	80	43.1	32.7	31.2	31.2	



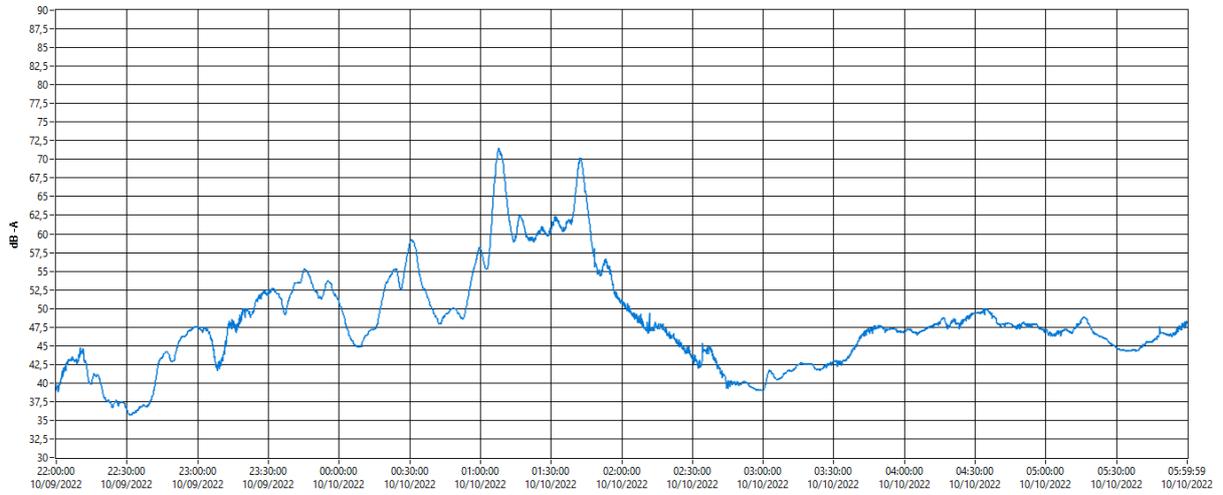
Inizio	08/10/2022 22:00:00										
Fine	09/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	47	30.5	59.5	51.3	42.8	31.4	31.1	



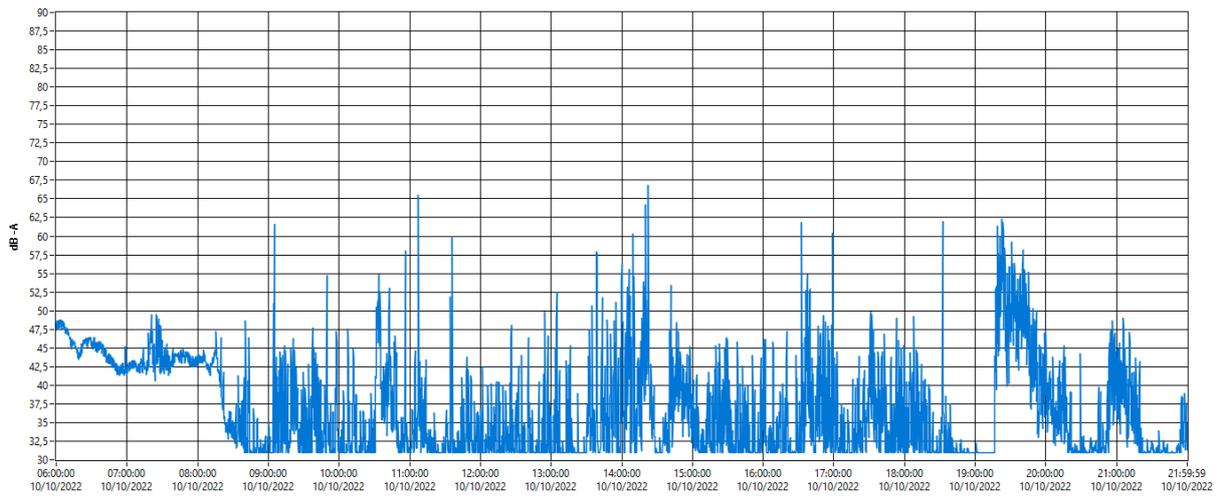
Inizio	09/10/2022 06:00:00										
Fine	09/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	42.3	30.5	72	44.4	34.1	31.2	31.2	



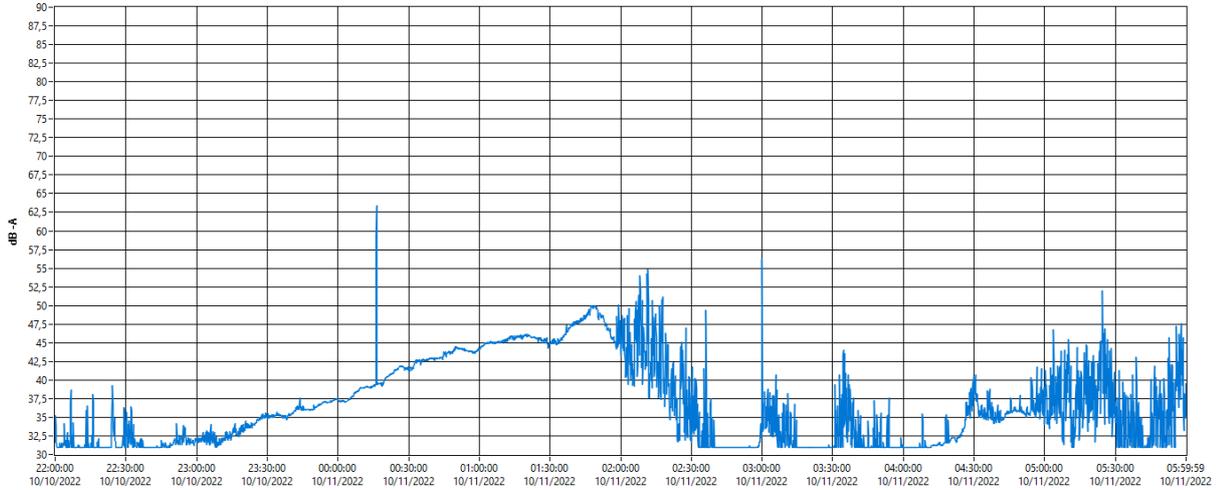
Inizio	09/10/2022 22:00:00										
Fine	10/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	55.2	35.5	71	57.7	47.3	40.9	39.1	



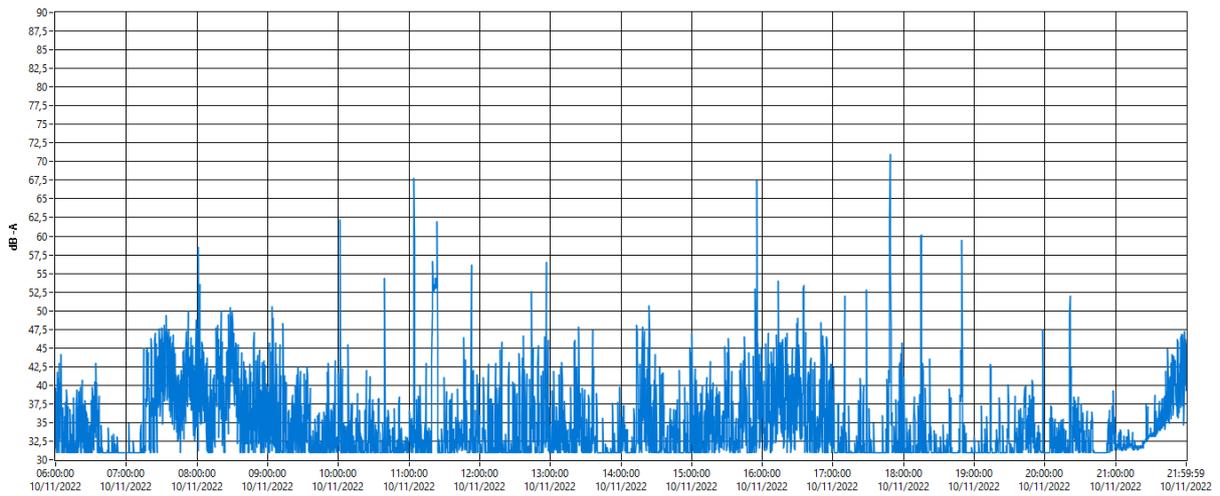
Inizio	10/10/2022 06:00:00										
Fine	10/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	42.6	30.5	67	45.2	34	31.2	31.2	



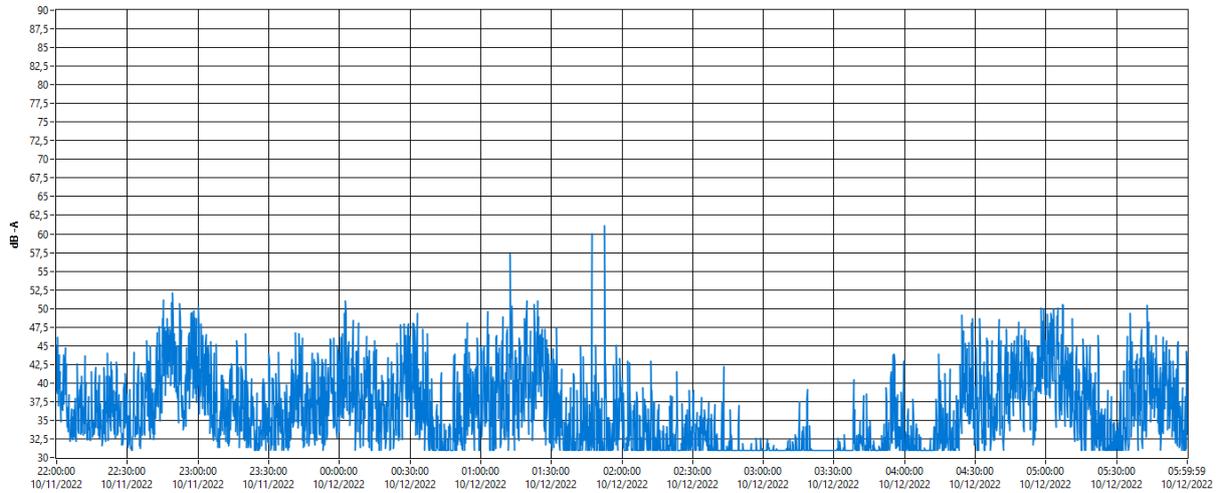
Inizio	10/10/2022 22:00:00										
Fine	11/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	40.9	30.5	63	45.4	35.3	31.1	31.1	



Inizio	11/10/2022 06:00:00										
Fine	11/10/2022 21:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	41	31	71	40.4	32.4	31.2	31.2	



Inizio	11/10/2022 22:00:00										
Fine	12/10/2022 05:59:59										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	39.3	30.5	61	42.9	34.7	31.1	31.1	



Inizio	12/10/2022 06:00:00										
Fine	12/10/2022 10:10:00										
Fonometro	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L10	L50	L90	L95	
	Leq	A	dB	47.8	30.5	72.5	48.4	37.1	31.2	31.2	

