



OTTOBRE 2022

**Sardeolica S.r.l. - Gruppo SARAS**  
**PARCO EOLICO ON-SHORE "ASTIA"**

**POTENZA NOMINALE 31,7 MWp**

**COMUNE DI VILLAMASSARGIA (Sulcis Iglesiente)**

**ELABORATO R33**

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI  
IMPATTO ACUSTICO E DEI RUMORI  
A BASSA FREQUENZA**

**Martana**

**Progettista**

*Ing. Laura Conti / Ordine Ing. Prov. Pavia n.1726*

**Coordinamento**

*Riccardo Festante*

*Eleonora Lamanna*

*Carla Marcis*

**Codice elaborato**

*2527-4953-VM\_VIA\_R33\_Rev0\_VP impatto acustico.docx*

## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2527-4953-VM_VIA_R33_Rev0_VP impatto acustico.docx	31/10/2022	Prima emissione	AMA/CM	RF/CM	L.Conti

## Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Conti	Direttore Tecnico - Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Riccardo Festante	Coordinamento Progettazione, Tecnico competente in acustica	ENTECA n. 3965
Eleonora Lamanna	Coordinamento Studi Specialistici, Studio di Impatto Ambientale	
Carla Marcis	Coordinamento Progettazione, Ingegnere per l'Ambiente ed il Territorio, Tecnico competente in acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 6664 – Sez. A ENTECA n. 4200
Ali Basharзад	Progettazione civile e viabilità	Ord. Ing. Prov. PV n. 2301
Massimiliano Kovacs	Geologo - Progettazione Civile	Ord. Geologi Lombardia n. 1021
Massimo Busnelli	Geologo – Progettazione Civile	
Giuseppe Ferranti	Architetto – Progettazione Civile	Ord. Arch. Prov. Palermo – Sez. A Pianificatore Territoriale n. 6328
Fabio Lassini	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Vincenzo Gionti	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	
Lia Buvoli	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Sonia Morgese	Ingegnere Civile Ambientale – Esperto Ambientale Idraulica Junior	
Lorenzo Griso	Esperto GIS - Esperto Ambientale Junior	



<i>Sara Zucca</i>	<i>Architetto – Esperto GIS - Esperto Ambientale</i>	
<i>Andrea Mastio</i>	<i>Ingegnere per l’Ambiente e il Territorio - Esperto Ambientale Junior</i>	
<i>Andrea Fronteddu</i>	<i>Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica</i>	<i>Ord. Ing. Cagliari n. 8788 – Sez. A</i>
<i>Matthew Piscedda</i>	<i>Esperto in Discipline Elettriche</i>	
<i>Francesca Casero</i>	<i>Architetto – Esperto GIS - Esperto Ambientale Junior</i>	

**Montana S.p.A.**

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)



## INDICE

<b>1. PREMESSA GENERALE</b> .....	<b>5</b>
1.1. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO.....	5
1.2. LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO.....	5
1.3. DATI GENERALI DEL PROGETTO .....	6
1.4. SCOPO DEL DOCUMENTO .....	7
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO</b> .....	<b>8</b>
2.1. NORMATIVA COMUNITARIA E ITALIANA SUL RUMORE .....	8
2.1.1. Definizioni secondo D.M. 01/06/2022 .....	9
2.1.2. Definizioni secondo D.M. 16/03/1998.....	11
2.1.3. Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (DPCM 14/11/1997) .....	13
2.1.4. Valutazione secondo DPCM 14/11/1997.....	14
2.1.5. Applicabilità Criterio Differenziale .....	16
2.2. NORMATIVA REGIONALE .....	16
2.3. NORMATIVA COMUNALE.....	17
2.4. AUTORIZZAZIONI IN DEROGA .....	19
<b>2. CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI IN PROGETTO</b> .....	<b>20</b>
2.5. CARATTERISTICHE TECNICHE E GEOMETRICHE .....	20
2.5.1. Aerogeneratore Vestas V136 – 4,5 MW (VM01) .....	23
2.5.2. Aerogeneratore Vestas V162 – 6,8 MW (VM02, VM04, VM05, VM06) .....	23
<b>3. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b> .....	<b>24</b>
3.1. SINTESI METODOLOGICA DELLO STUDIO.....	24
3.2. INQUADRAMENTO DELL'AREA E DEL TERRITORIO DI INTERVENTO .....	25
3.2.1. Interferenze con altri impianti FER .....	25
3.2.2. Caratteristiche anemometriche del sito .....	26
3.3. INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI POTENZIALI RECETTORI (FASE DI CANTIERE).....	28
3.4. INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI POTENZIALI RECETTORI (FASE DI ESERCIZIO) .....	30
3.5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI RECETTORI.....	32
3.6. LIVELLO RUMORE RESIDUO .....	32
3.6.1. Rilievi fonometrici del clima acustico.....	34
3.6.2. Caratteristiche e specifiche della strumentazione di misura .....	34
3.7. MODELLO ACUSTICO .....	36
<b>4. ESITI DELLA VALUTAZIONE</b> .....	<b>39</b>
4.1. FASE DI CANTIERE .....	39
4.2. FASE DI ESERCIZIO.....	71
<b>5. CONCLUSIONI</b> .....	<b>78</b>

## ALLEGATO/APPENDICE

ALLEGATO 01 Schede delle misure

## 1. PREMESSA GENERALE

### 1.1. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

Il presente documento costituisce parte integrante del progetto definitivo per la realizzazione di un nuovo Parco eolico della potenza complessiva di 31,7 MW, che prevede l'installazione di 5 aerogeneratori (di cui 4 da 6,8 MW e 1 da 4,5 MW), nel territorio comunale di Villamassargia (Sulcis-Iglesiente), la realizzazione delle relative opere di connessione nei comuni di Villamassargia e Musei (cavidotto interrato e cabina di consegna), nonché la predisposizione della viabilità, delle opere di regimentazione delle acque meteoriche e delle reti tecnologiche a servizio del Parco.

La Società proponente è la Sardeolica S.r.l., con sede legale in VI strada Ovest, Z. I. Macchiareddu 09068 Uta (Cagliari) e sede amministrativa in Milano, c/o Saras S.p.A., Galleria Passarella 2, 20122 – Milano.

### 1.2. LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO

L'area oggetto di studio ricade nei comuni di Villamassargia (aerogeneratori, cavidotto interrato e cabina di smistamento) e Musei (cavidotto interrato e cabina di consegna), in un territorio caratterizzato da rilievi boscosi, tra la pianura campidanese e le aree montuose dell'Iglesiente. La successiva Figura 1.1 illustra l'inquadramento territoriale dell'area di interesse su ortofoto.

I Comuni di Villamassargia e di Musei cadevano nella Provincia Sud Sardegna, secondo la riforma della L.R. n. 2 del 4 febbraio 2016 - "Riordino del sistema delle autonomie locali della Sardegna". La LR n.7 del 12 aprile 2021 riorganizza la Regione in 8 Province: Città metropolitana di Sassari, Città metropolitana di Cagliari, Nord-Est Sardegna, Ogliastra, Sulcis Iglesiente, Medio Campidano, Nuoro e Oristano; sulla base di questa legge il Comune di Villamassargia rientra nella Provincia Sulcis Iglesiente.

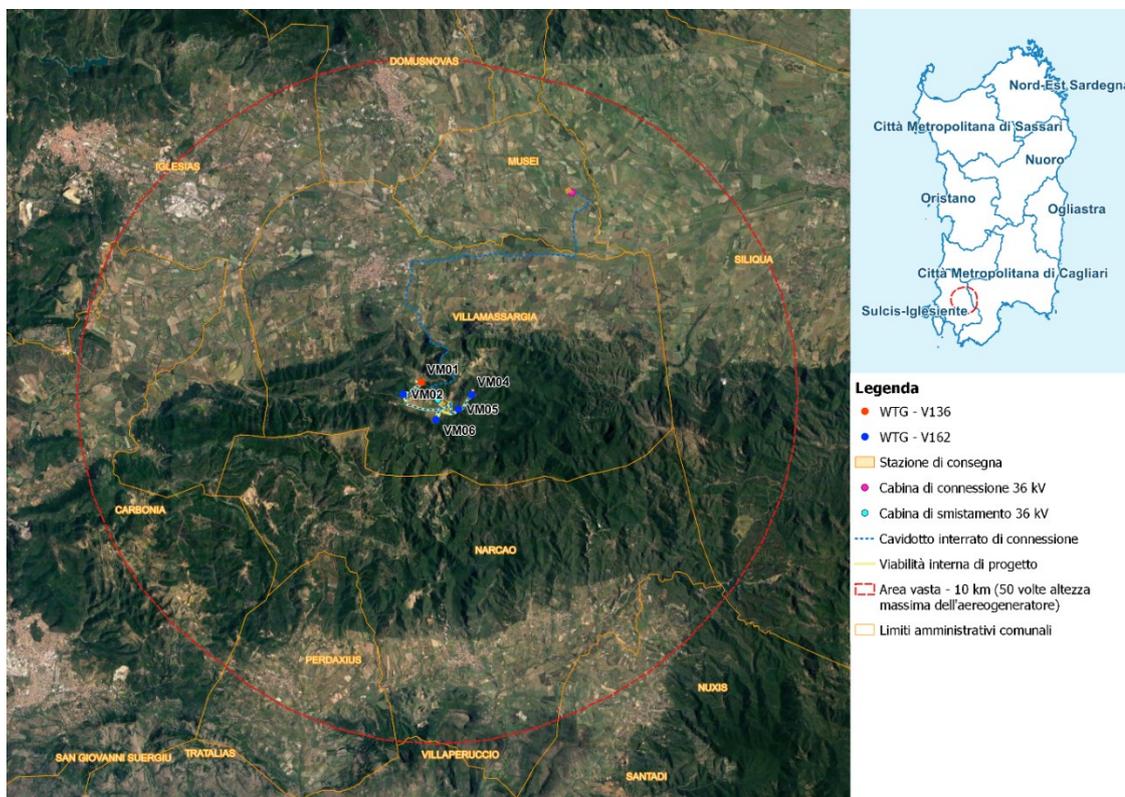


Figura 1.1: Inquadramento generale dell'area di progetto

Allo stato attuale, la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata, prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV alla sezione 36 kV della Stazione Elettrica (SE) di successiva realizzazione, ipotizzata nel territorio comunale di Musei.

La connessione alla suddetta Stazione elettrica sarà realizzata mediante una linea elettrica 36 kV di circa 100 m in partenza da una cabina denominata di connessione e raccolta; a quest'ultima arriveranno le linee di alimentazione da una seconda cabina, detta di smistamento, in cavo interrato 36 kV posizionata ad una distanza di circa 14 km dalla prima. Alla cabina di smistamento arriveranno le linee a servizio delle WTG collegate tra loro in configurazione entra-esce.

### 1.3. DATI GENERALI DEL PROGETTO

Nella Tabella 1.1 sono riepilogati i dati principali del progetto, mentre in Tabella 1-2, in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto e delle singole WTG che si prevede di installare.

Tabella 1.1: Dati di progetto

PARAMETRO	DESCRIZIONE
Richiedente	Sardegolica S.r.l.
Luogo installazione parco eolico	Territorio comunale di Villamassargia
Denominazione impianto	Astia
Potenza nominale parco eolico	31,7 MW
Numero aerogeneratori	5
Connessione	Interfacciamento alla rete mediante connessione in MT su stazione elettrica (SE) della RTN da realizzare (STMG prot. N. GRUPPO TERNA/P20210104707-23/12/2021)
Area interessata dall'intervento	Territori comunali di Villamassargia (WTG e opere di connessione) e Musei (opere di connessione)
Coordinate impianto (wgs84) (accesso al sito)	39°14'14.54"N 8°39'57.64"E

Tabella 1-2: Coordinate WTG proposte (sistema di coordinate Monte Mario – fuso ovest – EPSG 3003) e principali caratteristiche degli aerogeneratori

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE AEROGENERATORE				
	ID	Latitudine N	Longitudine E	Modello	Potenza nominale [MW]	Altezza al mozzo [m]	Diametro rotore [m]
VM01	4343971	1470579	Vestas V136	4,5	82	136	150
VM02	4343602	1470021	Vestas V162	6,8	119	162	200
VM04	4343588	1472121	Vestas V162	6,8	119	162	200
VM05	4343143	1471713	Vestas V162	6,8	119	162	200
VM06	4342815	1471030	Vestas V162	6,8	119	162	200

#### 1.4. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento risponde all'esigenza di prevedere l'impatto acustico che sarà prodotto a seguito della realizzazione del progetto descritto in premessa e consiste nella previsione degli effetti ambientali dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

La stesura della presente valutazione ha previsto l'esecuzione di specifiche misurazioni e le analisi strumentali finalizzate alla stima dell'attuale clima acustico oggi presente nelle aree in prossimità dei recettori identificati e della definizione analitica del possibile impatto acustico delle immissioni ed emissioni sonore che l'opera genererà verso gli stessi.

Tutte le analisi sono state condotte nel rispetto delle principali norme in materia acustico ambientale quali:

- D.P.C.M. 01/03/1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.C.M. 14/11/1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 01/06/2022 (in Gazzetta n.139 del 16/06/2022) - "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico".

Ai fini della valutazione previsionale dell'impatto acustico, in conformità alla legislazione nazionale vigente, viene inoltre considerata la metodologia illustrata nella specifica tecnica UNI 11143-7:2013.

Nello specifico, si verifica se l'installazione in questione potrà o meno arrecare disturbo (in termini di superamento dei limiti) sui recettori individuati nell'area di influenza degli aerogeneratori potenzialmente impattanti; in caso affermativo dovranno essere intraprese e attuate tutte le precauzioni necessarie.

Tale documento è stato redatto dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale ing. Carla Marcis (ENTECA n. 4200), con la collaborazione dell'ing. Andrea Mastio, che ha operato sempre con la supervisione del TCA.

In particolare sono stati identificate:

- le aree di cantiere ove verranno realizzate l'impianto ed il perimetro dell'area di progetto;
- le macchine e le apparecchiature previste nel progetto e le relative emissioni acustiche;
- i possibili recettori e ambiti sensibili nell'intorno dell'area di impianto e lungo la linea di connessione.

Le misure acustiche sono state eseguite dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale ing. Alessandra Taccori (ENTECA n. 4124), con la collaborazione dell'ing. Andrea Mastio, che ha operato sempre con la supervisione del TCA, per l'elaborazione dei dati e la redazione delle schede di misura.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO

A differenza di altri paesi europei, l'Italia non dispone di una legislazione specifica ed organica in materia di rumore da generatori eolici.

La 447/95, benché non lo indichi in maniera esplicita, porta ad equiparare un parco eolico ad una sorgente di tipo industriale, produttiva e commerciale. Questo concetto è stato chiarito dal recentissimo Decreto 1° giugno 2022, il quale all'art. 5 comma 1 lettera a, stabilisce che gli impianti eolici sono classificati quali sorgenti fisse di rumore e, pertanto, soggetti al rispetto dei limiti determinati dai comuni con la classificazione in zone del proprio territorio sulla base del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 novembre 1997. In tale ottica valgono quindi i limiti previsti dal decreto attuativo della 447/95, il D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", sia in termini di emissione che di immissione assoluti e differenziali.

Nelle more dell'emanazione da parte del Mite del regolamento di esecuzione recante la disciplina dell'inquinamento acustico da impianti eolici (in attuazione dell'articolo 11 della legge 447/1995), è stato recentemente pubblicato il D.M. 01/06/2022 (in Gazzetta n.139 del 16-6-2022), attuativo dell'articolo 3 della legge 447/1995 (legge quadro sull'inquinamento acustico), che definisce i criteri e le procedure per la misurazione del rumore prodotto da impianti mini e macro eolici e per l'elaborazione dei dati finalizzati alla verifica del rispetto dei relativi valori limite (in fase di esercizio).

Gli articoli applicabili in fase previsionale, risultano essere infatti l'art. 2 "Definizioni" e l'art. 5 "Criteri di contenimento del rumore eolico", per l'esplicitazione dei limiti di immissione, emissione e differenziali da prendere in considerazione per la valutazione dell'impatto atteso e dell'eventuale necessità di opere di mitigazione.

### 2.1. NORMATIVA COMUNITARIA E ITALIANA SUL RUMORE

Con la direttiva 49/2002/CE del 25/06/2002 "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" la Comunità Europea si è espressa sulla tematica del rumore ambientale al fine di uniformare le definizioni ed i criteri di valutazione.

La norma, recepita a livello nazionale con il D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194, stabilisce l'utilizzo di nuovi indicatori acustici e specifiche metodologie di calcolo. Prevede, inoltre, la valutazione del grado di esposizione al rumore mediante mappature acustiche, una maggiore attenzione all'informazione del pubblico e l'identificazione e la conservazione delle "aree di quiete".

In Italia, oltre al succitato decreto, la materia dell'inquinamento acustico è stata regolamentata dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico L. n. 447 del 26/10/95, e dai relativi decreti applicativi, a partire dall'elencazione delle definizioni generali e dall'assegnazione delle competenze ai vari organi amministrativi.

Nello specifico, l'art.4 assegna alle Regioni il compito di emanare apposite normative nelle quali elencare i criteri in base ai quali i comuni potranno poi procedere alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti normative (Piani Comunali di Classificazione Acustica). Tali criteri sono stati adottati in Sardegna con le "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico" approvate con DGR N. 62/9 del 14.11.2008.

Tabella 2.1: I decreti attuativi della Legge Quadro 447/1995

TEMATICA	NORMATIVA
Limiti	D.P.C.M. 01/03/91 D.P.C.M. 14/11/97 D.Lgs 4/09/02 N.262
Tecniche di rilevamento	D.M. 16/03/98
Misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici	D.M. 01/06/2022
Tecnico competente	D.P.C.M. 31/03/98
Strade	D.P.R. 30/03/04 N.142 D.M. 29/11/00
Aeroporti	D.M. 31/10/97 D.P.R. 11/12/97 N.496 D.M. 20/05/99 D.M. 3/12/99 D.Lgs 17/01/2005 N.13 D.M. 29/11/00
Ferrovie	D.P.R. 18/11/98 N.459 D.M. 29/11/00
Edifici	D.P.C.M. 5/12/97
Piste motoristiche	D.P.R. 03/04/01 N.304
Luoghi di intrattenimento danzante e pubblici esercizi	D.P.C.M. 16/04/99 N.215 L.31/07/02 N.179
Criterio differenziale	D.M. 11/12/96

### 2.1.1. Definizioni secondo D.M. 01/06/2022

Nel presente documento sono trattate argomentazioni ed informazioni in materia di rumore emesso dagli impianti eolici e per la previsione dell'eventuale necessità di contenimento del relativo inquinamento acustico, di cui si riportano di seguito le principali definizioni e nomenclature:

- **Impianto eolico:** l'insieme di tutti gli aerogeneratori di un sito eolico, interconnessi tra loro, di proprietà di uno stesso soggetto giuridico e oggetto della medesima autorizzazione;
- **Aerogeneratore:** dispositivo per la conversione dell'energia cinetica del vento in energia elettrica; può essere ad asse verticale o orizzontale. Ogni aerogeneratore è costituito, in generale, da una torre di sostegno, un rotore (mozzo e pale), il generatore elettrico, il sistema di controllo e in alcuni casi il moltiplicatore di giri e/o l'inverter;
- **Distanza ricettore-aerogeneratore:** lunghezza del segmento che congiunge il punto di misura/valutazione (ricettore) e il mozzo dell'aerogeneratore;

- **Aerogeneratore a vista:** aerogeneratore il cui rotore non sia totalmente schermato da rilievi del terreno lungo la linea retta ricettore-aerogeneratore tracciata sul corrispondente profilo altimetrico;
- **Aerogeneratore potenzialmente impattante:** aerogeneratore di un impianto eolico soggetto a valutazione; nel caso di un impianto eolico con più aerogeneratori, aerogeneratore a vista con distanza ricettore-aerogeneratore inferiore a 1,5 km oppure, qualora  $\min \{3r_1; 20D\} \geq 1,5$  km, inferiore a  $\min \{3r_1; 20D\}$  dove  $r_1$  è la distanza tra il ricettore e l'aerogeneratore più vicino mentre  $D$  è il diametro del rotore;
- **Dati di misura:** l'insieme dei valori misurati secondo le procedure del presente decreto riferiti ad un periodo di dieci minuti;
- **Dato meteorologico:** dato relativo alla velocità e direzione del vento al ricettore e agli aerogeneratori, presenza/assenza di precipitazioni, tipo di precipitazione (pioggia, neve, grandine);
- **Dato utile:** dato di misura rimanente dopo l'eliminazione degli eventi anomali;
- **Evento anomalo:** evento sonoro singolarmente identificabile, non riconducibile al rumore eolico, di natura eccezionale rispetto alla rumorosità tipica della zona nel periodo temporale di esecuzione delle misure/valutazioni (ad esempio: le sirene, gli allarmi, gli spari, nonché i rumori antropici, i rumori di animali, i passaggi di mezzi di trasporto, purché possano essere ritenuti assolutamente estranei ai luoghi, vale a dire atipici per l'area in esame, tenuto conto anche della stagionalità);
- **Intervallo di tempo minimo di misurazione:** periodo temporale di acquisizione dei dati meteo e fonometrici pari a dieci minuti;
- **Ricettore:** qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo individuato dagli strumenti urbanistici comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa e ricreativa; aree territoriali edificabili già individuate dagli strumenti urbanistici e da loro varianti generali, vigenti alla data di entrata in vigore del regolamento di cui all'art. 11, comma 1, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 per gli impianti esistenti, ovvero vigenti al momento del rilascio del provvedimento autorizzativo per gli impianti nuovi;
- **Ricettore sensibile:** edificio adibito a scuola, ospedale, casa di cura o casa di riposo;
- **Livello di immissione specifico dell'impianto eolico  $L_E$ :** livello di rumore prodotto dall'impianto eolico in ambiente esterno, in campo libero o in facciata ad un ricettore, espresso come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A nei due periodi di riferimento, diurno (6,00-22,00) e notturno (22,00 - 6,00), acquisito e valutato secondo i criteri di misura ed elaborazione indicati dal presente decreto;
- **Livello di rumore residuo riferito alla sorgente eolica  $L_R$ :** livello di rumore presente in ambiente esterno in assenza della specifica sorgente impianto eolico ed espresso come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A nei due periodi di riferimento diurno (6,00-22,00) e notturno (22,00 - 6,00), acquisito e valutato secondo le tecniche di misura ed elaborazione indicate dal presente decreto;
- **Livello di rumore ambientale  $L_A$ :** livello di rumore costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dall'impianto eolico nel punto di valutazione; è espresso come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A nei due periodi di riferimento diurno (6,00-22,00) e notturno (22,00 - 6,00) ed acquisito secondo le tecniche di misura ed elaborazione indicate dal presente decreto;



- **Velocità media del vento al ricettore ( $V_r$ ):** valore medio della velocità del vento misurata con apposito anemometro montato in prossimità del ricettore con le modalità descritte nel presente decreto;
- **Velocità media del vento al mozzo ( $V$ ):** valore medio della velocità del vento misurata al mozzo per ogni aerogeneratore potenzialmente impattante;
- **Direzione prevalente del vento al mozzo ( $\Theta^\circ$ ):** moda (valore in gradi sessadecimali) della direzione del vento al mozzo per ogni aerogeneratore potenzialmente impattante;
- **Condizioni di vento più gravose:** condizioni di vento che favoriscono la propagazione del rumore dall'aerogeneratore al ricettore (condizione sottovento); in particolare, si devono intendere tali tutte le condizioni in cui gli aerogeneratori sono attivi a regimi massimi e la direzione del vento al mozzo è compresa entro un angolo di  $\pm 45^\circ$  rispetto alla proiezione al suolo della congiungente aerogeneratore-ricettore;
- **Referente di impianto:** soggetto indicato dal gestore a cui l'autorità di controllo può richiedere i dati di impianto necessari all'elaborazione delle misure e lo spegnimento degli aerogeneratori potenzialmente impattanti per la durata delle misurazioni finalizzate alla valutazione del livello residuo.

### 2.1.2. Definizioni secondo D.M. 16/03/1998

Nel presente documento sono trattate argomentazioni ed informazioni in materia acustico ambientale di cui si riportano di seguito le principali definizioni e nomenclature:

- **Sorgente specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- **Tempo a lungo termine (TL):** rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
- **Tempo di riferimento (TR):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento:
  - diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00;
  - notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
- **Tempo di osservazione (TO):** è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- **Tempo di misura (TM):** all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- **Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A":** LAS, LAF, LAI. Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LPA secondo le costanti di tempo "slow" "fast", "impulse".
- **Livelli dei valori massimi di pressione sonora** LASmax, LAFmax, LAImax. Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A":** valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la

medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo,

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2 ; pA(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p0 = 20 microPa è la pressione sonora di riferimento.

- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL (LAeq,TL):** il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq,TL ) può essere riferito:

- al valore medio su tutto il periodo con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione:

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

essendo N i tempi di riferimento considerati;

- al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. (LAeq,TL) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

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

- **Livello sonoro di un singolo evento LAE, (SEL):** È dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove t2 -t1 è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento; t0 è la durata di riferimento (1 s).

- **Livello di rumore ambientale (LA):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
  - nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM;
  - nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.
- **Livello di rumore residuo (LR):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

- **Livello differenziale di rumore (LD):** differenza tra il livello di rumore ambientale. (LA) e quello di rumore residuo (LR):  $LD = (LA - LR)$ , tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI nella tabella A.
- **Livello di emissione:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.
- **Fattore correttivo (Ki):** è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
  - per la presenza di componenti impulsive  $KI = 3$  dB;
  - per la presenza di componenti tonali  $KT = 3$  dB;
  - per la presenza di componenti in bassa frequenza  $KB = 3$  dB.

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

- **Presenza di rumore a tempo parziale:** esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore a un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h, il valore del rumore ambientale, misurato in  $Leq(A)$ , deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il  $Leq(A)$  deve essere diminuito di 5 dB(A).
- **Livello di rumore corretto (LC):** è definito dalla relazione:  $LC = LA + KI + KT + KB$ .

### 2.1.3. Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (DPCM 14/11/1997)

#### Art. 2. - Valori limite di emissione.

1. I valori limite di emissione, definiti all'art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili.
2. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI che sarà adottata con le stesse procedure del presente decreto, e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone.
3. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
4. I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono altresì regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

#### Art. 4. - Valori limite differenziali di immissione.

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.
2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

#### 2.1.4. Valutazione secondo DPCM 14/11/1997

L'attuale assetto normativo prevede il rispetto dei limiti imposti dal DPCM 14 Novembre 1997 - "DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE" negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno. Il presente decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori limite differenziali, i valori di attenzione e i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b), della stessa legge.

I valori di cui al comma 1 summenzionato sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio comunale riportate nella tabella A allegata al DPCM 14 Novembre 1997 e precedentemente introdotte dal DPCM 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", e adottate dai comuni ai sensi e per gli effetti dell'art. 4, comma 1, lettera a) e dell'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Tabella 2.2: Tabella B: Valori limite di emissione [ $L_{eq}$  in dB(A)]: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. (DPCM 14/11/97)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO (6.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-6.00)
Aree particolarmente protette	Classe I	45	35
Aree prevalentemente residenziali	Classe II	50	40
Aree di tipo misto	Classe III	55	45
Aree di intensa attività umana	Classe IV	60	50
Aree prevalentemente industriali	Classe V	65	65
Aree esclusivamente industriali	Classe VI	65	65

*Tabella 2.3: Tabella C: Valori limite di immissione [Leq in dB(A)]: il 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. (DPCM 14/11/97)*

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO (6.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-6.00)
Aree particolarmente protette	Classe I	50	40
Aree prevalentemente residenziali	Classe II	55	45
Aree di tipo misto	Classe III	60	50
Aree di intensa attività umana	Classe IV	65	55
Aree prevalentemente industriali	Classe V	70	60
Aree esclusivamente industriali	Classe VI	70	70

Per completezza di trattazione, si riporta la definizione delle classi di destinazione d'uso come da tabella 2 allegata al D.P.C.M. DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 1° marzo 1991. "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

*Tabella 2.4: Classi di destinazione d'uso. (allegato B - DPCM 14/11/97)*

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		DESCRIZIONE
Aree particolarmente protette	Classe I	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.
Aree prevalentemente residenziali	Classe II	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 ed artigianali.
Aree di tipo misto	Classe III	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.

Aree di intensa attività umana	Classe IV	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.
Aree prevalentemente industriali	Classe V	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Aree esclusivamente industriali	Classe VI	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

### 2.1.5. Applicabilità Criterio Differenziale

Come previsto dalle norme e leggi di riferimento sopracitate, l'impatto acustico prevede la verifica e l'applicazione del criterio differenziale. Il limite differenziale indica che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua non deve superare i 5 dB nel periodo diurno e i 3 dB in quello notturno (art. 4, comma 1, DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

Le disposizioni di cui al comma succitato non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) – in periodo diurno, oppure a 40 dB(A) – in periodo notturno;
- il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) – in periodo diurno, oppure a 25 dB(A) – in periodo notturno;
- il recettore si trova nelle aree classificate come "esclusivamente industriali" (Classe VI – Tabella A DPCM 14/11/1997);

Ed inoltre, le disposizioni di cui al comma 1 succitato non si applicano alla rumorosità prodotta da:

- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune (limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso).

## 2.2. 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.

### **2.3. NORMATIVA COMUNALE**

Il Piano di classificazione acustica (PCA) è lo strumento di pianificazione mediante il quale il Comune stabilisce i limiti di inquinamento acustico nel proprio territorio, con riferimento alle classi indicate nel DPCM del 14 novembre 1997.

L'iter di adozione e approvazione del PCA prevede che la bozza del piano, adottata dal Comune, venga inviata ai soggetti interessati e enti coinvolti (Comuni limitrofi, ARPAS o Comitato tecnico), al fine dell'espressione di eventuali osservazioni nonché alla Provincia competente per la formulazione del parere favorevole e successivamente venga approvata in via definitiva dal Consiglio Comunale.

La Regione pubblica lo stato di attuazione del procedimento di adozione e approvazione dei Piani comunali di Classificazione Acustica (PCA), ai sensi della legge n. 447/1995 e la relativa rappresentazione cartografica. Per semplicità e per chiarezza espositiva, i Comuni sono stati raggruppati secondo il seguente criterio:

- Vigente: il PCA è stato approvato e adottato dal Comune.
- Parere favorevole della Provincia: il PCA ha ottenuto il nulla osta provinciale ed è in attesa di approvazione e adozione definitiva da parte del Comune.
- In redazione: include i seguenti stati di avanzamento:
  - la bozza di PCA è in fase di redazione tecnica;
  - la bozza di PCA è in fase di adozione da parte dell'organo politico del Comune;
  - la bozza di PCA adottata dal Comune è in attesa di osservazioni dei soggetti interessati e enti coinvolti (Comuni limitrofi. Arpas o Comitato tecnico);
  - la bozza di PCA è in istruttoria presso la Provincia per l'espressione del previsto parere;
- Nessuna attività: agli atti dell'amministrazione regionale non risulta intrapresa alcuna attività.

La quasi totalità dei recettori ricade nel territorio comunale di Villamassargia, per il quale il Piano di Classificazione Acustica risulta in fase di redazione. Alcuni altri recettori, la cui distanza risulta di oltre 1000 metri dalla turbina più vicina, ricadono nel territorio del comune di Narcao e Musei.

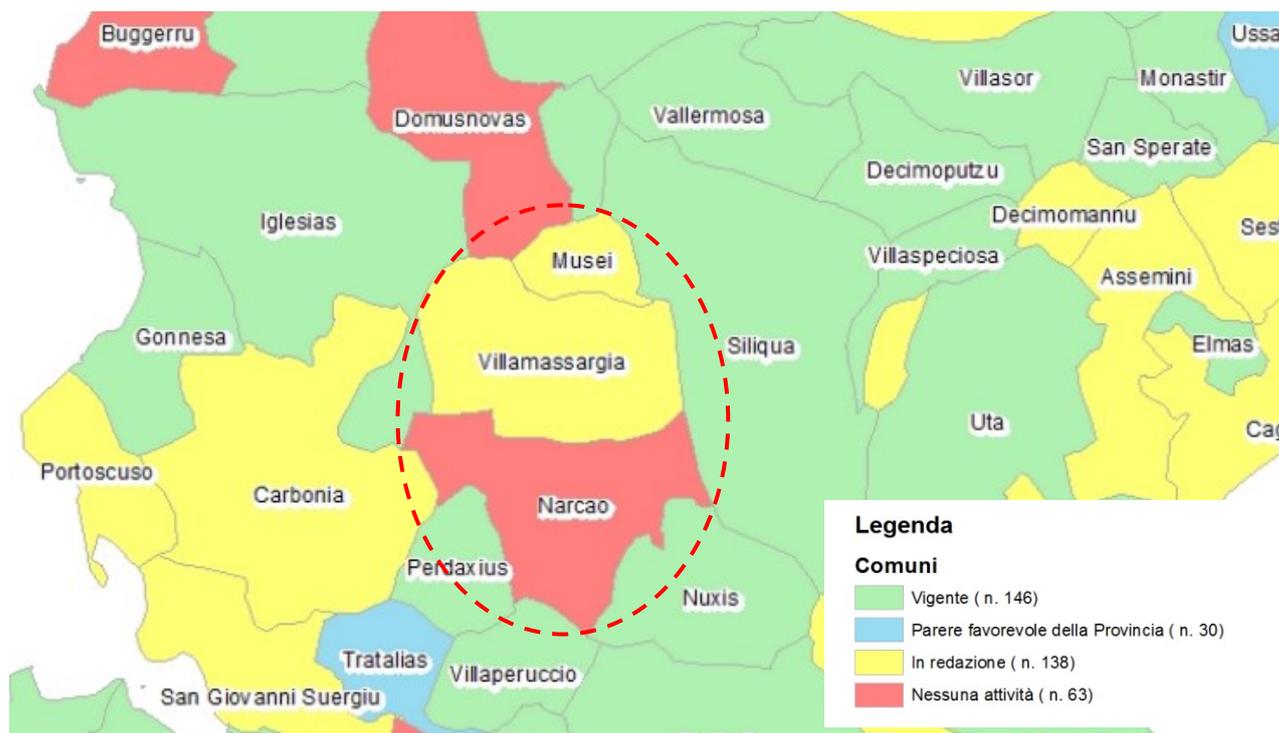


Figura 2.1: Stato di attuazione del procedimento di adozione e approvazione dei Piani comunali di Classificazione Acustica (PCA) con cerchiati i Comuni di interesse.

[http://www.sardegnaambiente.it/documenti/18\\_183\\_20140204160151.pdf](http://www.sardegnaambiente.it/documenti/18_183_20140204160151.pdf)

In mancanza della classificazione e suddivisione del territorio comunale in specifiche zone secondo i criteri previsti dall'art. 4, comma 1, lettera a), della L. 447/1995 e definiti dalle Regioni con Legge Regionale, si applicano per le sorgenti sonore i limiti di accettabilità di cui all'art. 6, Tabella 3-2, del D.P.C.M. DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 01/03/1991. "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", identificando quattro specifiche tipologie di zona, riportate nella seguente tabella.

Tabella 2.5: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno D.P.C.M. (fonte: DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 01/03/1991. Tabella 3-2)

ZONIZZAZIONE	LIMITI DI ESPOSIZIONE	
	DIURNO Leq	NOTTURNO Leq
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM n. 1444/68)	65	55
Zona B (DM n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

## 2.4. AUTORIZZAZIONI IN DEROGA

In relazione alla realizzazione dell'opera in oggetto, è prevista un'attività di cantiere in cui saranno concentrate le principali emissioni di rumore. Tali lavorazioni ricadono tra le attività soggette a possibili deroghe in quanto attività temporanee eventualmente caratterizzate da un superamento dei limiti acustici nazionali e locali imposti e di limitata durata nel tempo.

Per quanto concerne le autorizzazioni in deroga, si fa presente che il Comune:

- può autorizzare, se previsto nel proprio regolamento, deroghe temporanee ai limiti di rumorosità definiti dalla legge n. 447/95 e i suoi provvedimenti attuativi, qualora lo richiedano particolari esigenze locali o ragioni di pubblica utilità. Il provvedimento autorizzatorio del Comune deve comunque prescrivere le misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi e i limiti temporali e spaziali di validità della deroga;
- rilascia il provvedimento di autorizzazione con deroga dei limiti, previo parere favorevole dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (A.R.P.A.);
- conserva e aggiorna il proprio registro delle deroghe;
- specifica con regolamento le modalità di presentazione delle domande di deroga.

Si sottolinea che i limiti della deroga devono sempre essere considerati come limiti di emissione dell'attività nel suo complesso, intesa come sorgente unica. Tali limiti sono sempre misurati in facciata degli edifici in corrispondenza dei recettori più disturbati o più vicini. Le misurazioni vanno effettuate conformemente a quanto prescritto nel D.M. 16 marzo 1998 recante "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Per quanto riguarda gli interventi di urgenza, si fa presente che questi sono comunque esonerati dalla richiesta di deroga al Comune.

Nei suddetti specifici casi sarà pertanto necessario richiedere una specifica autorizzazione in deroga alla esecuzione delle attività di cantiere anche nell'eventualità del superamento dei limiti acustici assoluti di zona e del superamento del limite differenziale, tale istanza andrà indirizzata al sindaco del Comune ove ricadono le lavorazioni ed i recettori.

La richiesta andrà redatta e presentata come previsto dall'art 6 comma 1 punto h della L n. 447 del 1995.

Nella richiesta dovranno altresì essere indicate le opere di mitigazione adottate al fine di limitare l'impatto acustico.

Nello svolgimento del lavoro, quindi, si dovrà tenere conto che all'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana.

## 2. CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI IN PROGETTO

### 2.5. CARATTERISTICHE TECNICHE E GEOMETRICHE

Le macchine eoliche che si prevede di installare sono riferibili, per caratteristiche e tipologiche e dimensionali, ai modelli Vestas tipo V136 e V162, o equivalente, della potenza nominale, rispettivamente, di 4,5 MW e 6,8 MW.

Gli aerogeneratori sono costituiti da tre elementi principali:

- una torre di sostegno;
- un rotore a tre pale;
- una navicella con gli organi meccanici di trasmissione.

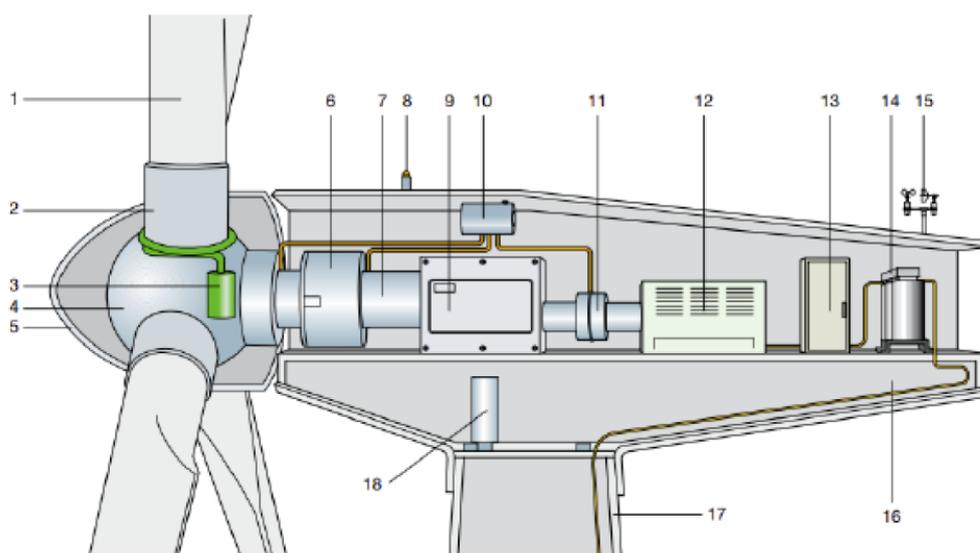


Figura 2.1: schema navicella aerogeneratore

1. Pala
2. Supporto della pala
3. Attuatore dell'angolo di Pitch
4. Mozzo
5. Ogiva
6. Supporto principale
7. Albero principale
8. Luci di segnalazione aerea
9. Moltiplicatore di giri
10. Dispositivi idraulici di raffreddamento.
11. Freni meccanici
12. Generatore
13. Convertitore di potenza e dispositivi elettrici di controllo, di protezione e sezionamento
14. Trasformatore

15. Anemometri
16. Struttura della navicella
17. Torre di sostegno
18. Organo di azionamento dell'imbardata

La pala (rotore) estrae l'energia dal vento e la converte in energia meccanica, mentre il generatore converte l'energia meccanica in energia elettrica.

La potenza in uscita dal generatore è in bassa tensione (720 V) e viene convertita a 36 kV attraverso un trasformatore elevatore; la conversione risulta necessaria per ridurre le perdite sul punto di connessione di impianto.

Il convertitore ed il trasformatore possono essere inseriti direttamente nella navicella oppure essere posizionati alla base della torre.

L'installazione del trasformatore nella navicella consente il bilanciamento del peso del rotore, mentre il posizionamento alla base permette di ridurre le dimensioni ed il peso della navicella.

Le caratteristiche geometriche principali sono illustrate nella Figura 2.2 per il modello tipo Vestas V136, mentre nella

Figura 2.3 per il modello tipo Vestas V162, e riportati in sintesi nella Tabella 2.1.

Tabella 2.1: Caratteristiche geometriche e funzionali degli aerogeneratori

MODELLO AEROGENERATORE	VESTAS V136	VESTAS V162
Potenza Nominale	4,5 MW (4500kW)	6,8 MW (6800kW)
N. Pale	3	3
Tipologia Rotore	Tubolare	Tubolare
Diametro Rotore	136 m	162 m
Altezza al mozzo	82 m	119 m
Altezza massima dal piano di appoggio (alla punta della pala)	150 m	200 m
Area spazzata	14527 mq	20612 mq
Velocità vento di avvio	3,0 m/s	3,0 m/s
Velocità vento nominale	22,5 m/s	22,5 m/s
Velocità vento di stacco	32 m/s	25 m/s
Temperatura di funzionamento	- 40° + 50°	- 40° + 50°

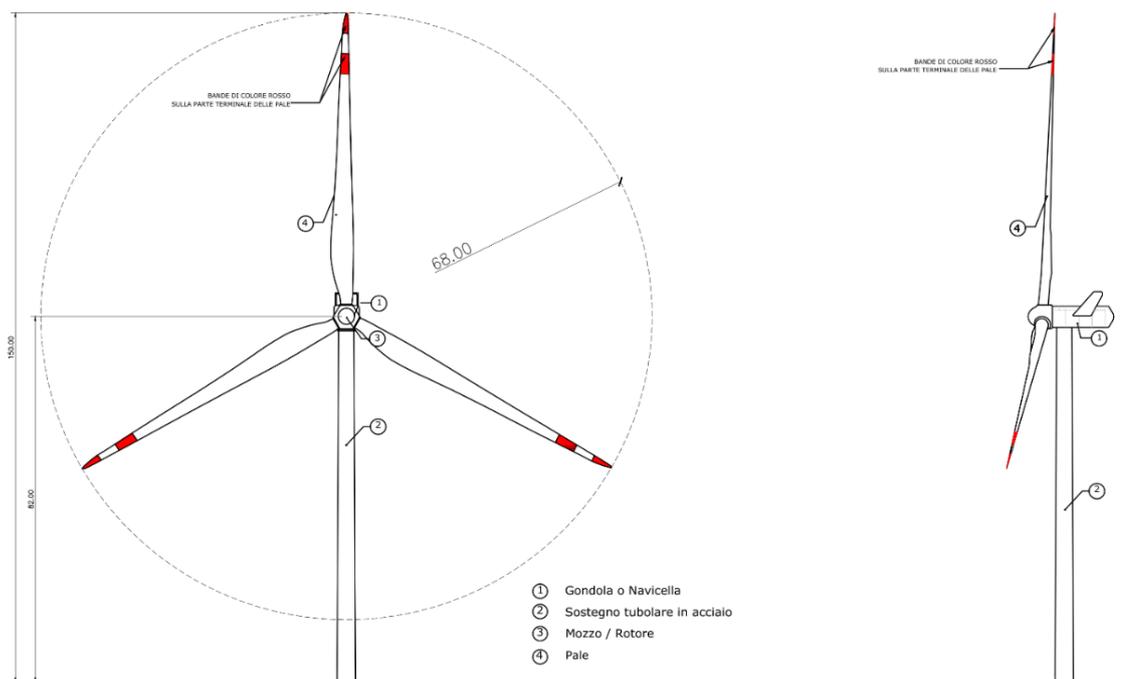


Figura 2.2: Schema tipico aerogeneratore Vestas V136 – 4,5 MW

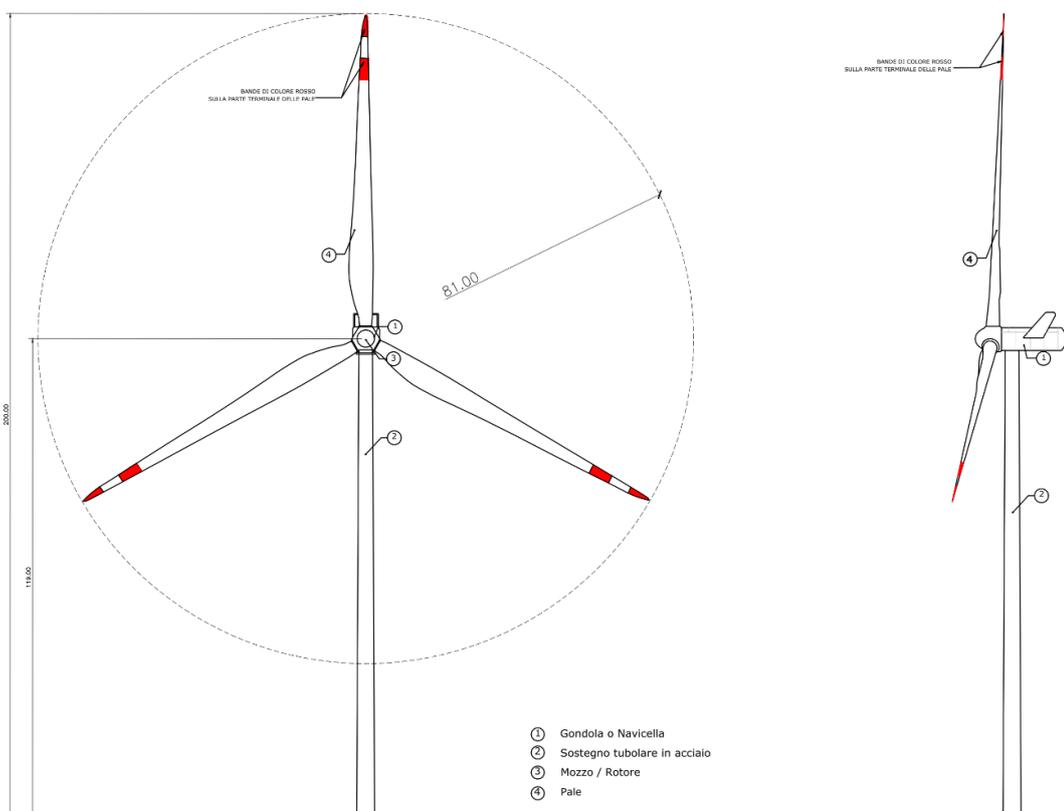


Figura 2.3: Schema tipico aerogeneratore Vestas V162 – 6,8 MW

### **2.5.1. Aerogeneratore Vestas V136 – 4,5 MW (VM01)**

L'aerogeneratore di progetto, previsto nella posizione identificata con VM01, ha una potenza nominale di 4,5 MW ed è del tipo Vestas V136 con altezza al mozzo pari a 82 m (Figura 2.2). Il rotore è costituito da tre pale e da un mozzo. Le pale sono controllate dal sistema di ottimizzazione basato sul posizionamento ottimizzato delle stesse in funzione delle varie condizioni del vento. Il diametro del rotore è pari a 136 m con area spazzata pari a 14527 mq e verso di rotazione in senso orario con angolo di tilt pari a 6°.

L'aerogeneratore opera a seconda della forza del vento; al di sotto di una certa velocità, detta di cut in, la macchina è incapace di partire; perché ci sia l'avviamento è necessario che la velocità raggiunga tale soglia che nel caso dell'aerogeneratore di progetto è pari a 3 m/s. La velocità del vento "nominale", ovvero la minima velocità che permette alla macchina di fornire la potenza di progetto, è pari a 22,5 m/s. Ad elevate velocità (32 m/s) l'aerogeneratore si ferma in modalità fuori servizio per motivi di sicurezza (velocità di cut off).

### **2.5.2. Aerogeneratore Vestas V162 – 6,8 MW (VM02, VM04, VM05, VM06)**

L'aerogeneratore di progetto, nelle posizioni identificate con VM02, VM04, VM05, VM06, ha una potenza nominale di 6,8 MW ed è del tipo Vestas V162 con altezza al mozzo pari a 119 m (Figura 2.3). Il rotore è costituito da tre pale e da un mozzo. Le pale sono controllate dal sistema di ottimizzazione basato sul posizionamento ottimizzato delle stesse in funzione delle varie condizioni del vento. Il diametro del rotore è pari a 162 m con area spazzata pari a 20612 mq e verso di rotazione in senso orario con angolo di tilt pari a 6°.

L'aerogeneratore opera a seconda della forza del vento; al di sotto di una certa velocità, detta di cut in, la macchina è incapace di partire; perché ci sia l'avviamento è necessario che la velocità raggiunga tale soglia che nel caso dell'aerogeneratore di progetto è pari a 3 m/s. La velocità del vento "nominale", ovvero la minima velocità che permette alla macchina di fornire la potenza di progetto, è pari a 22,5 m/s. Ad elevate velocità (25 m/s) l'aerogeneratore si ferma in modalità fuori servizio per motivi di sicurezza (velocità di cut off).

### 3. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

#### 3.1. SINTESI METODOLOGICA DELLO STUDIO

Per eseguire la valutazione previsionale di impatto acustico dell'opera in oggetto si sono applicati modelli numerici di calcolo ai dati geometrici orografici dell'area interessata dall'intervento, ottenuti tramite l'elaborazione del DTM fornito dalla Regione Sardegna; si ottengono così dei valori di rumorosità che dovranno poi essere confrontati con i limiti previsti dalla legge.

Nella valutazione di impatto acustico si analizza la rumorosità prevista in orario diurno e quella prevista in orario notturno, tenendo conto della presenza di eventuali interventi di mitigazione della rumorosità.

Individuati i potenziali recettori, per i quali è stata effettuata la stima del clima acustico ante-operam, sono poi stati sovrapposti i risultati delle simulazioni sull'impatto acustico dell'impianto. Gli esiti sono stati utilizzati per valutare il contributo del nuovo impianto al clima acustico in prossimità dei potenziali recettori durante l'esercizio.

Nello specifico, lo studio è stato suddiviso nelle seguenti 3 macro-fasi, di cui si descrive l'iter seguito:

- **Caratterizzazione acustica del contesto territoriale.** Al fine di disporre di un quadro il più chiaro possibile circa il contesto acustico in cui l'impianto si inserisce, con particolare riferimento ai ricettori acustici e secondo indicazioni e documentazione tecnica fornita dal committente è stata effettuata una raccolta delle seguenti informazioni preliminari impiegate alla base del progetto:
  - morfologia del territorio;
  - caratteristiche anemologiche del sito;
  - presenza di attività antropiche ed eventuali altre sorgenti di rumore presenti entro l'area oggetto d'indagine e possibilmente influenzanti il suo clima acustico;
  - presenza di altri parchi eolici;
  - individuazione dei recettori potenzialmente esposti al rumore in funzione della distanza degli stessi dal singolo aerogeneratore di progetto, attraverso la definizione di n.1 areale di diametro pari a 1.700 metri. Tale areale risulta di estensione maggiore di quanto suggerito in letteratura, in via del tutto cautelativa.
- **Campagna di misure fonometriche in situ.** Tale fase ha previsto la predisposizione delle misure fonometriche in situ e parallelamente alle stesse, di quelle meteorologiche, in modo da consentire l'aggregazione dei dati acustici e di quelli meteo nel medesimo intervallo di tempo; le sessioni di misura hanno avuto una durata maggiore di 2 h (sia nel periodo diurno che nel periodo notturno); i rilievi fonometrici sono stati effettuati nel rispetto dei dettami del DPCM 16 marzo 1998;
- **Studio acustico.** Lo studio acustico ha previsto:
  - elaborazione dei dati ottenuti durante il sopralluogo per la ricognizione dei recettori;
  - elaborazione delle informazioni ottenute durante il sopralluogo per la ricognizione degli aerogeneratori presenti nell'area di interesse;
  - analisi del clima acustico ipotizzato sulla base delle misure fonometriche effettuate;
  - analisi dei dati forniti dal costruttore delle turbine eoliche di progetto, ai fini della ricostruzione delle stesse all'interno del modello acustico sotto forma di sorgenti emittenti, per la simulazione di impatto acustico;
  - simulazione e analisi previsionale dell'impatto acustico tramite modellazione (software CadnaA – Datakustik);

- o analisi dei risultati della modellazione del rumore in termini di livelli di rumore ambientale (livelli di rumore attesi durante il funzionamento dell'impianto eolico), confrontati con i limiti assoluti nazionali/regionali/comunali vigenti e con il livello di rumore residuo per la verifica del limite differenziale di immissione di cui all'art. 4 del DPCM 14/11/1997.
- o elaborazione del report conclusivo.

### 3.2. INQUADRAMENTO DELL'AREA E DEL TERRITORIO DI INTERVENTO

La zona di progetto è inserita in un contesto agricolo caratterizzato dalla presenza da terreni adibiti a pascolo o di colture agro-forestali, o – localmente – di macchia.

Il Macro-Paesaggio rurale è caratterizzato da una trama di appoderamento a campi chiusi di forma e dimensioni variabili, delimitati talvolta da recinzioni in rete metallica. La morfologia del terreno varia da collinare ad ondulata con presenza di roccia affiorante. Le specie arboree e arbustive hanno una densità di copertura rada nelle zone più a valle che si intensifica con l'aumentare delle pendenze.

L'ordinamento colturale è costituito dalla copertura vegetale erbacea e da quella costituita da cespuglieti e arbusteti dei sistemi pre-forestali. La presenza di fabbricati in agro non risulta legata a funzioni residenziali bensì allo svolgimento delle attività agro-pastorali che si intensificano in prossimità dei centri abitati e dei collegamenti viari principali.

Tra le attività di base dell'economia del territorio comunale di Villamassargia vi sono l'agricoltura, in particolare la cerealicoltura, la frutticoltura e la viticoltura, e l'allevamento del bestiame, specialmente di bovini e ovini, in misura minore di suini e di equini.

#### 3.2.1. Interferenze con altri impianti FER

È stata effettuata un'analisi in merito alla presenza di altri impianti FER, al fine di valutare l'impatto cumulativo del layout proposto nel territorio.

All'analisi ha contribuito un'indagine su foto satellitari per l'individuazione degli impianti esistenti. La localizzazione degli impianti esistenti – secondo le informazioni disponibili e ad esclusione degli impianti al di fuori dell'area vasta – e considerando un'interdistanza dagli impianti esistenti maggiore di 1000 m, permette di affermare che nessuna delle WTG di progetto interferisce con altri impianti eolici esistenti.

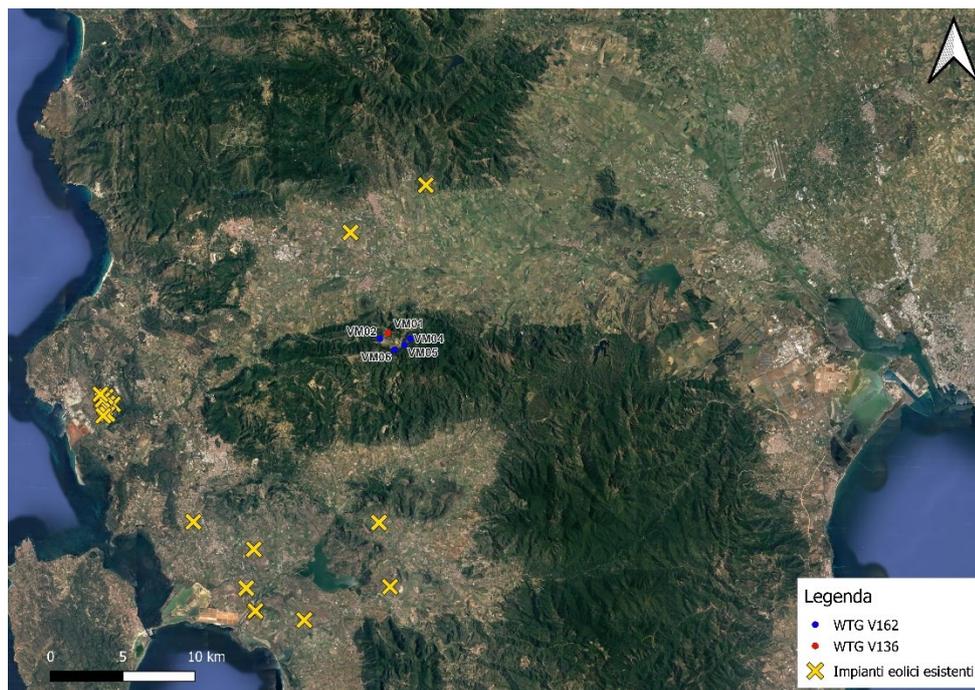


Figura 3.1: Parchi eolici esistenti all'interno di un buffer di 20 km

### 3.2.2. Caratteristiche anemometriche del sito

La caratterizzazione anemologica del sito e la conseguente valutazione di producibilità (o della produzione attesa) dell'impianto di progetto è stata condotta dalla società Tecnogaia S.r.l. per conto di Sardeolica. Detta stima, per la quale è fondamentale disporre di misure della velocità e della direzione del vento raccolte strumentalmente per un periodo sufficientemente ampio, è stata svolta sulla base dei dati anemometrici di una stazione di misura, suffragata da confronti e correlazioni con dati di altre serie storiche relative a punti appartenenti alla più ampia area analizzata, inerenti lo stesso regime di venti e ben rappresentative del sito in oggetto.

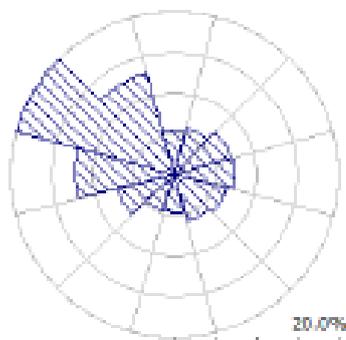
Allo scopo di poter procedere con lo studio, Tecnogaia ha reso disponibili le elaborazioni di alcune serie di dati appartenenti ad una delle stazioni installate nella zona del sito interessato, in quanto la più rappresentativa. In particolare, Riferimento 1 (codice RIF1) è stata installata a Novembre 2001 nel vicino Comune di Narcao ed ha raccolto dati per circa tre anni, dai quali è stato estratto un periodo molto rappresentativo di 12 mesi continuativi, con disponibilità superiore al 99% di dati validi, con i quali è stata effettuata la valutazione del potenziale eolico atteso dall'impianto in progetto.

La rosa dei venti e la distribuzione di Weibull, dedotte dal modello sulla base dei dati storicizzati della stazione Riferimento 1, sono riportate nella Figura 3.2. Esse si riferiscono all'altezza di mozzo di 119,0 m e ad un punto rappresentativo, per ventosità ed altitudine, all'impianto in progetto.

La velocità media del vento al mozzo è di 6,36 m/s in direzione Ovest e Ovest-Nord-Ovest per più del 30% dell'anno. Novembre e Dicembre sono i mesi più ventilati e con velocità massime superiori ai 20 m/s.

### STAZIONE: RIFERIMENTO 1 Observed Wind Climate

(nel punto dell'aerogeneratore VM04 all'altezza di 119 m dal suolo)



	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
A	4.5	4.3	5.6	7.8	6.5	5.8	5.1	5.2	6.4	9.7	9.7	7.9
K	1.58	1.78	2.05	2.34	1.93	2.29	2.36	2.38	2.43	2.76	2.73	2.47
U	4.04	3.84	4.96	6.91	5.77	5.15	4.53	4.62	5.68	8.64	8.63	7.01
P	102	75	139	335	233	141	94	99	181	582	584	335
f	5.5	6.0	7.2	7.4	6.6	5.9	4.7	4.7	7.1	12.1	19.9	13.0

U	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	All
1.0	89	72	28	8	27	18	21	20	11	2	2	6	19
2.0	154	154	85	32	71	66	82	78	46	11	11	27	52
3.0	167	184	129	60	104	115	144	139	89	26	26	54	82
4.0	154	175	152	87	123	149	183	178	126	45	45	82	104
5.0	129	145	153	109	129	162	185	183	149	65	66	106	115
6.0	100	107	137	121	123	151	155	157	153	85	85	122	116
7.0	73	71	111	122	109	125	110	114	137	101	101	127	109
8.0	50	44	81	114	91	91	66	70	110	110	110	120	96
9.0	33	25	54	99	71	59	33	37	78	112	112	105	81
10.0	21	13	33	80	53	34	14	16	49	106	106	85	66
11.0	13	6	19	60	37	18	5	6	28	94	93	63	51
12.0	7	3	10	42	25	8	2	2	14	77	77	43	38
13.0	4	1	5	28	16	3	0	1	6	59	59	28	27
14.0	2	0	2	17	10	1	0	0	2	42	42	16	18
15.0	1	0	1	10	6	0	0	0	1	28	28	9	11
16.0	1	0	0	5	3	0	0	0	0	17	17	4	7
17.0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	10	10	2	4
18.0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	5	1	2
19.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	1
20.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
21.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 3.2:Caratteristiche anemologiche del sito

### 3.3. INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI POTENZIALI RECETTORI (FASE DI CANTIERE)

Sono stati individuati i fabbricati all'interno del buffer di 50 metri dalla linea di connessione ipotizzata, per la fase di realizzazione dell'opera, quindi da considerarsi per il solo periodo di riferimento diurno. Nel caso di più fabbricati adiacenti è stato considerato come recettore più rappresentativo l'edificio ad uso abitativo o quello con categoria catastale più "critica"; mentre in caso di più recettori adiacenti con stessa destinazione d'uso, si è scelto quello meno distante dal cavidotto (Figura 3.3). Per la visualizzazione completa di tutti i fabbricati censiti si faccia riferimento alla tavola 2527\_4953\_VM\_VIA\_T41\_Rev0\_Carta dei fabbricati censiti e alla relazione 2527\_4953\_VM\_VIA\_R23\_Rev0\_Censimento recettori.

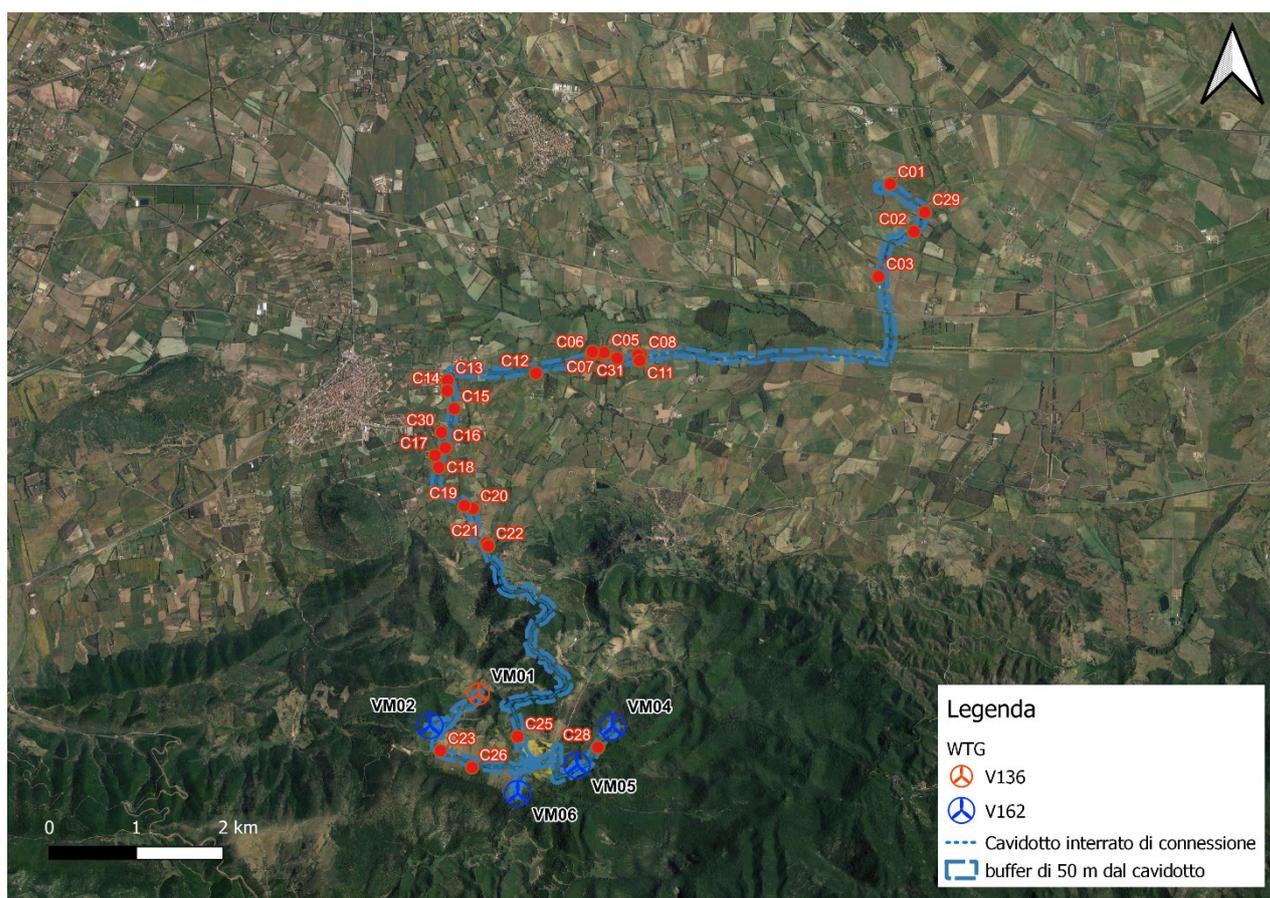


Figura 3.3: Recettori individuati in un buffer di 50m dal cavidotto



Tabella 3.1: Censimento dei potenziali recettori all'interno di un buffer di 50m dalla linea di connessione

ID RECIETTORE	ID FABBRICATO	MONTE MARIO ITALIA ZONA 1 EPSG 3003		COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	DESCRIZIONE	CATEGORIA CATASTALE
		E	N					
C01	80	1475315	4349884	Musei	206	698	Abitazione	nd
C02	81	1475588	4349335	Musei	208	127	Azienda agricola	A03
C03	82	1475182	4348813	Musei	210	465	Azienda agricola	nd
C04	83	1472451	4347908	Villamassargia	401	139	Azienda agricola	A03
C05	84	1472413	4347902	Villamassargia	401	121	Magazzino	A03
C06	85	1472433	4347837	Villamassargia	405	438	Abitazione	A03
C07	86	1472017	4347905	Villamassargia	303	159	Magazzino	nd
C08	87	1471993	4347909	Villamassargia	303	154	Abitazione	nd
C09	88	1472023	4347932	Villamassargia	303	159	Abitazione	nd
C10	89	1471878	4347912	Villamassargia	303	361	Abitazione	A02
C11	90	1471891	4347941	Villamassargia	303	364	Abitazione	D10
C12	91	1471242	4347690	Villamassargia	303	367	Abitazione	nd
C13	92	1470227	4347609	Villamassargia	304	968	Azienda agricola	D07
C14	93	1470221	4347488	Villamassargia	304	677	Azienda agricola	D07
C15	94	1470302	4347281	Villamassargia	305	177	Magazzino	C02
C16	95	1470197	4346827	Villamassargia	306	137	Abitazione	A02
C17	96	1470080	4346737	Villamassargia	306	3	Abitazione	nd
C18	97	1470124	4346599	Villamassargia	306	131	Abitazione	A02
C19	98	1470515	4346122	Villamassargia	306	135	Abitazione	A02
C20	99	1470417	4346155	Villamassargia	503	126	Azienda agricola	nd
C21	100	1470671	4345721	Villamassargia	504	195	Abitazione	nd
C22	101	1470693	4345687	Villamassargia	504	219	Azienda agricola	C02
C23	R09	1470144	4343313	Villamassargia	512	137	Azienda agricola	C06
C25	3	1471032	4343477	Villamassargia	512	*	Magazzino	nd
C26	R10	1470506	4343118	Villamassargia	512	14	Ricovero Attrezzi	nd
C28	103	1471955	4343351	Villamassargia	702	56	Stalla	nd
C29	104	1475713	4349559	Musei	208	86	Magazzino	D01
C30	105	1470154	4347005	Villamassargia	304	910	Magazzino	nd
C31	106	1472175	4347867	Villamassargia	401	6	Magazzino	nd

### 3.4. INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI POTENZIALI RECETTORI (FASE DI ESERCIZIO)

I recettori sono stati individuati all'interno di aree buffer circolari di raggio 1700 m con centro nelle posizioni delle turbine (Figura 3.4).

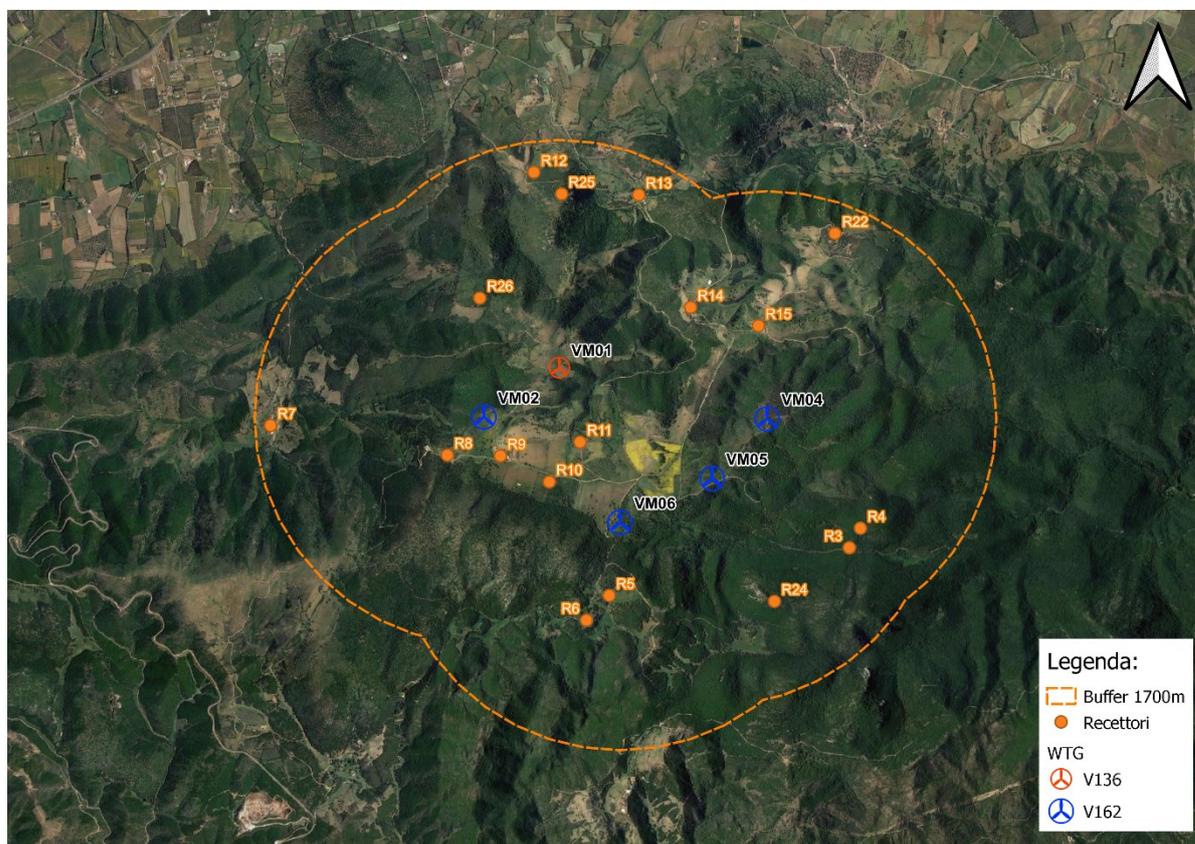


Figura 3.4: Inquadramento dell'area di progetto e dei recettori presenti nelle aree buffer individuate.

A partire da tali aree buffer, sono stati presi in considerazione il maggior numero di edifici presenti nell'area (2527-4953-VM\_VIA\_T41\_Rev0\_Carta dei fabbricati censiti), sui quali sono state effettuate le opportune analisi catastali per definirne tipologia e consistenza.

Sono stati effettuati dei sopralluoghi che hanno permesso di stimare la tipologia di fabbricato e il loro stato di fatto. Nel caso di più fabbricati adiacenti è stato considerato come recettore più rappresentativo l'edificio ad uso abitativo o quello con categoria catastale più "critica"; mentre in caso di più recettori adiacenti con stessa destinazione d'uso, si è scelto quello meno distante dalla WTG più vicina (Tabella 3.2: Censimento recettori all'interno di aree buffer circolari di raggio 1700 m con centro nelle posizioni delle turbine).

Tabella 3.2: Censimento recettori all'interno di aree buffer circolari di raggio 1700 m con centro nelle posizioni delle turbine

ID RECCETTORE	ID FABBRICATO	CLUSTER FABBRICATI	MONTE MARIO ITALIA ZONA 1 EPSG 3003		COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	DESCRIZIONE	CATEGORIA CATASTALE	PRESENZA DI PERSONE (DIURNA)	PRESENZA DI PERSONE (NOTTURNA)	WTG PIÙ VICINA	DISTANZA DALLA WTG PIÙ VICINA [m]
			E	N									
R03	6	6	1472730	4342627	Villamassargia	704	75	Fabbricato Rurale	nd	Presenza discontinua	Presenza discontinua	VM05	1141
R04	7	7, 5	1472813	4342772	Villamassargia	704	71	Fabbricato Rurale	nd	Presenza discontinua	Presenza discontinua	VM05	1109
R05	8	8	1470951	4342270	Villamassargia	705	97	Azienda agricola	D10	Presenza discontinua	Presenza discontinua	VM06	551
R06	9	9	1470782	4342085	Villamassargia	705	96	Azienda agricola	D10	Presenza discontinua	Presenza discontinua	VM06	771
R07	11	10, 11, 12	1468440	4343539	Villamassargia	507	69	Azienda agricola	D10	Presenza discontinua	Presenza discontinua	VM02	1582
R08	14	13, 14	1469750	4343318	Villamassargia	511	42	Azienda agricola	A03	Presenza discontinua	Presenza discontinua	VM02	393
R09	15	15, 16	1470144	4343313	Villamassargia	512	137	Azienda agricola	C06	Presenza discontinua	Presenza discontinua	VM02	315
R10	18	17, 18	1470506	4343118	Villamassargia	512	14	Ricovero Attrezzi	nd	Presenza discontinua	Presenza discontinua	VM06	605
R11	19	3,19, 20	1470734	4343415	Villamassargia	512	136	Azienda agricola	D10	Presenza discontinua	Presenza discontinua	VM01	577
R12	21	2, 21, 22, 23, 24	1470392	4345429	Villamassargia	504	206	Azienda agricola	D10	Presenza discontinua	Presenza discontinua	VM01	1475
R13	25	25	1471170	4345261	Villamassargia	504	57	Azienda agricola	nd	Presenza discontinua	Presenza discontinua	VM01	1420
R14	27	26, 27, 28, 29	1471554	4344421	Villamassargia	505	109	Abitazione	A03	Presenza continuativa	Presenza continuativa	VM04	1008
R15	32	30, 31, 32, 33, 34, 103	1472056	4344283	Villamassargia	702	7	Abitazione	nd	Presenza continuativa	Presenza continuativa	VM04	698
R22	79	79	1472624	4344973	Villamassargia	608	164	Deposito Attrezzi	nd	Presenza discontinua	Presenza discontinua	VM04	1484
R24			1472175	4342226	Villamassargia	705	2	Nuraghe Monte Scorra	-	Nessuna presenza	Nessuna presenza	VM05	1030
R25			1470598	4345267	Villamassargia	504	72	Nuraghe Corongiu Acca	-	Nessuna presenza	Nessuna presenza	VM01	1297
R26			1469991	4344490	Villamassargia	506	5	Nuraghe "Predi Antigu"	-	Nessuna presenza	Nessuna presenza	VM01	785

### 3.5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI RECETTORI

I recettori individuati all'interno del buffer dei 1700 m, si trovano nel territorio comunale di Villamassargia, che risulta ad oggi sprovvisto di Piano di Classificazione Acustica, pertanto, dal momento che l'ubicazione dell'area ricade in una zona isolata a destinazione prevalentemente agricola, sarà assunta come zona acustica di riferimento la classe acustica III, che designa le zone di tipo misto.

Tabella 3.3: Limiti di immissione relativi alla classe acustica III

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] NOTTURNO	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)] <sup>1</sup>	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]
60	50	5	3

### 3.6. LIVELLO RUMORE RESIDUO

Come precedentemente descritto, la determinazione del clima acustico attualmente presente nella zona, è stata effettuata attraverso i rilievi strumentali effettuati in 9 punti di misura in prossimità dei recettori scelti (Figura 3.5). Oltre le misure fonometriche, parallelamente, sono state effettuate quelle meteorologiche, in modo da consentire l'aggregazione dei dati acustici e di quelli meteo nel medesimo intervallo di tempo. Dalla lettura dei risultati dei diversi rilievi, si sono potuti analizzare i valori di pressione sonora rilevati e la relativa velocità del vento presente nell'area durante il rilievo. I livelli di pressione sonora rilevati nell'area di interesse quali base dati per la determinazione del livello residuo sono sensibilmente suscettibili dalle condizioni ambientali, dalle stagioni, dalla vegetazione presente e dalla presenza di altre sorgenti di rumore.

<sup>1</sup> Criterio applicabile come descritto nel paragrafo 2.1.5..

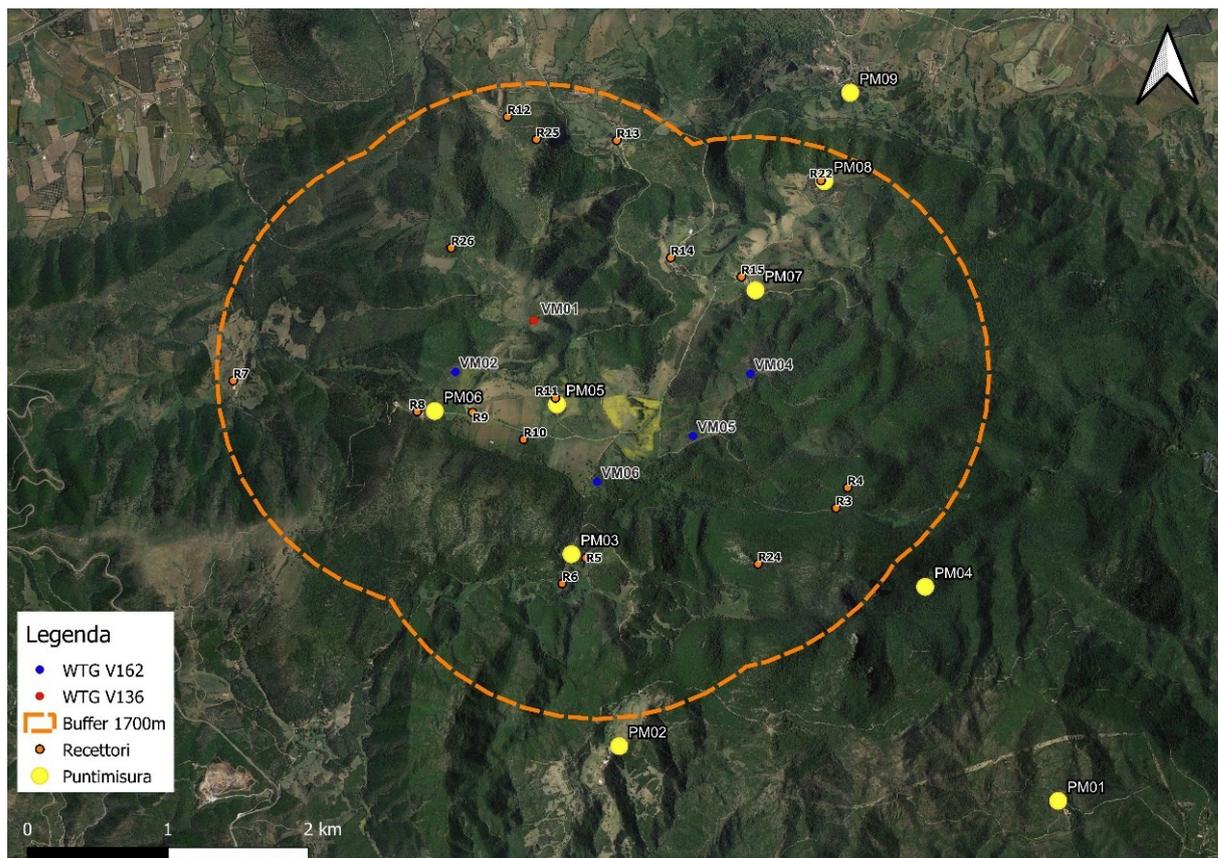


Figura 3.5: Rappresentazione dei punti di misura scelti

Per ogni recettore è stato individuato il punto di misura maggiormente rappresentativo sulla base della distanza con il luogo in cui è avvenuto il rilievo fonometrico, quindi è stato associato il livello di residuo corrispondente ad ogni recettore come elencato in Tabella 3.4. Inoltre sono stati integrati altri punti di misura per meglio rappresentare il clima acustico esistente (PM01, PM02, PM09).

Tabella 3.4: Individuazione del livello di rumore caratteristico per ogni recettore

PUNTI DI MISURA	TEMPO DI RIFERIMENTO	TEMPO DI MISURA	MONTE MARIO ITALIA ZONA 1 EPSG 3003		RECETTORI DI RIFERIMENTO	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO (OTTENUTO SULLA BASE DELLE MISURE)	VENTO MEDIO DURANTE LE MISURE
			N	E			
[-]	[h]	[h]			[-]	[dBA]	[m/s]
PM01	DIURNO – 6:00-22:00	2	1474312	4340529	-	35,9	0,4
PM01	NOTTURNO – 22:00-6:00	2	1474312	4340529	-	18,6	0,2
PM02	DIURNO – 6:00-22:00	2	1471187	4340921	-	39,1	0,4
PM02	NOTTURNO – 22:00-6:00	2	1471187	4340921	-	47,4	1,5

PM03	DIURNO – 6:00-22:00	2	1470847	4342296	R05, R06	44,6	0,8
PM03	NOTTURNO – 22:00-6:00	2	1470847	4342296	R05, R06	27,7	0,1
PM04	DIURNO – 6:00-22:00	2	1473365	4342062	R03, R04, R24	37,3	0,9
PM04	NOTTURNO – 22:00-6:00	2	1473365	4342062	R03, R04, R24	33,4	0,6
PM05	DIURNO – 6:00-22:00	2	1470744	4343370	R10, R11, R26	40	2,3
PM05	NOTTURNO – 22:00-6:00	2	1470744	4343370	R10, R11, R26	40,8	1,0
PM06	DIURNO – 6:00-22:00	2	1469874	4343322	R07, R08, R09, R10, R26	40,7	0,4
PM06	NOTTURNO – 22:00-6:00	2	1469874	4343322	R07, R08, R09, R10, R26	43,8	0,4
PM07	DIURNO – 6:00-22:00	2	1472156	4344187	R14, R15	33,7	1,3
PM07	NOTTURNO – 22:00-6:00	2	1472156	4344187	R14, R15	35,2	0,3
PM08	DIURNO – 6:00-22:00	2	1472648	4344969	R12, R13, R22, R25	42,4	1,3
PM08	NOTTURNO – 22:00-6:00	2	1472648	4344969	R12, R13, R22, R25	40,4	0,2
PM09	DIURNO – 6:00-22:00	2	1472832	4345602	-	41,9	0,8
PM09	NOTTURNO – 22:00-6:00	2	1472832	4345602	-	41,2	0,6

### 3.6.1. Rilievi fonometrici del clima acustico

Al fine della valutazione dell'impatto acustico delle sorgenti di rumore indicate, si è proceduto con la misurazione del livello di pressione sonora in prossimità dei recettori individuati.

Il campionamento è stato eseguito tramite 18 sessioni di misura (n.9 sessioni diurne e n.9 sessioni notturne, presso i punti di misura individuati) con tempo  $T_m$  pari a 2 ore circa.

Durante le misure il microfono era munito di cuffia antivento. La velocità del vento era inferiore a 5m/s, non erano presenti precipitazioni o altri eventi atmosferici tali da influenzare il risultato delle misure. Il fonometro era posizionato ad una altezza di 1,5 m dal piano di campagna.

I valori misurati sono stati opportunamente elaborati eliminando tutti gli eventi atipici occorsi durante le misure. Con opportuna applicazione delle mascherature all'interno della misura effettuata, sono stati identificati il residuo LR.

### 3.6.2. Caratteristiche e specifiche della strumentazione di misura

La campagna di misure strumentali è stata effettuata nel mese di Maggio 2022, la strumentazione di misura impiegata e i software di estrazione dati sono di seguito descritti.

La strumentazione utilizzata per le misure fonometriche è costituita da fonometro e relativo microfono e calibratore, i cui dati sono di seguito riportati:

Tabella 3.5: Riepilogo dati strumentazione

FONOMETRO			CALIBRATORE
MARCA	MODELLO	NUMERO SERIALE	NUMERO SERIALE
01dB	FUSION	12503	HD9101A – n. 03011729

Tale strumentazione è conforme alle seguenti norme di riferimento:

- IEC 60651:2001, Classe 1
- IEC 60804:2000, Classe 1
- IEC 61672-1:2002, Classe 1 Gruppo X
- IEC 61260: 1995 per bande d'ottava e terzo d'ottava, Classe 0
- IEC 60942: 1988, Classe 1 HD9101
- IEC 61094-4: 1995 Tipo WS2F MK221.



Figura 3.6: Fonometro 01dB Fusion

La strumentazione è in grado di effettuare le misure richieste dalla legislazione vigente, in quanto ha la capacità di analizzare il livello sonoro simultaneamente con diverse ponderazioni temporali e di frequenza, permettendo l'acquisizione simultanea di 6 parametri impostati dall'utente e, contemporaneamente, eseguire l'analisi spettrale in tempo reale per bande d'ottava e per bande di terzi d'ottava.

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo ogni serie di misura, come richiesto dalla normativa vigente.

Durante le misure è stata inoltre impiegata una stazione meteorologica portatile, per la misura di direzione e intensità del vento presenti nell'area di analisi. Di seguito i dati relativi alla stazione meteorologia:

Tabella 3.6: Riepilogo dati stazione meteorologica

MARCA	MODELLO
PCE - Instruments	PCE-FWS 20N



Figura 3.7: Stazione meteorologica PCE – Instruments

### 3.7. MODELLO ACUSTICO

La simulazione acustica è stata eseguita mediante il software di modellazione CadnaA della software house Datakustik.

I dati di input per la creazione del modello acustico sono:

- modello DTM del terreno (fonte: Sardegna Geoportale passo 10m);
- posizione degli aerogeneratori esistenti e di progetto, con relative caratteristiche dimensionali;
- valori del livello della emissione sonora in funzione della tipologia dell'aerogeneratore e modalità operativa sulla base della velocità del vento;
- posizione geografica dei recettori;
- definizione di caratteristiche anemometriche dell'area.

Il modello acustico per la simulazione dell'impatto considera il livello di pressione sonora dichiarato dal produttore nella scheda tecnica associata al modello di turbina proposto. Sono state valutate tutte le modalità operative partendo da quelle maggiormente impattanti dal punto di vista acustico, si è scelto di effettuare la simulazione considerando le modalità maggiormente impattanti con le quali vengono rispettati i limiti considerati, ovvero SO3 e PO6800-0S per le turbine V162 e SO11 e PO4-0S per la turbina V136.

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: $1.225 \text{ kg/m}^3$
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO3 (Blades with serrated trailing edge)
3	94.0
4	94.0
5	94.0
6	95.0
7	98.2
8	100.8
9	100.9
10	101.0
11	101.0
12	101.0
13	101.0
14	101.0
15	101.0

Figura 3.8: Emissioni acustiche per la turbina V162 nella modalità operativa SO3

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: $1.225 \text{ kg/m}^3$	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO6800 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO6800-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	94.0	94.5
4	94.0	94.5
5	94.0	94.5
6	95.0	97.0
7	98.3	100.6
8	101.5	104.0
9	103.3	106.0
10	103.3	106.3
11	103.4	106.3
12	103.8	106.3
13	104.1	106.3
14	104.3	106.3
15	104.5	106.3

Figura 3.9: Emissioni acustiche per la turbina V162 nella modalità operativa PO680-0S



Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m <sup>3</sup>
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO11 (HWO) (Blades with serrated trailing edge)
3	92.1
4	92.4
5	92.9
6	94.5
7	95.5
8	96.8
9	98.0
10	98.8
11	99.0
12	99.2
13	99.2
14	99.2
15	99.2

Figura 3.10: Emissioni acustiche per la turbina V136 nella modalità operativa SO11

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m <sup>3</sup>	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO4-0S (Blades without serrated trailing edge, standard)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO4 (Blades with serrated trailing edge, optional)
3.0	93.1	90.9
4.0	93.6	91.1
5.0	96.4	92.8
6.0	99.9	95.9
7.0	103.1	99.5
8.0	105.9	102.8
9.0	106.8	103.9
10.0	106.8	103.9
11.0	106.8	103.9
12.0	106.8	103.9
13.0	106.8	103.9
14.0	106.8	103.9
15.0	106.8	103.9

Figura 3.11: Emissioni acustiche per la turbina V136 nella modalità operativa PO4-0S

## **4. ESITI DELLA VALUTAZIONE**

Nel presente capitolo si riportano gli esiti dello studio del contributo acustico sui recettori effettuato nelle fasi di cantiere di costruzione dell'opera, a maggior emissione acustica, e durante l'esercizio dell'opera.

### **4.1. FASE DI CANTIERE**

L'attività di posa della linea di connessione prevede la realizzazione di uno scavo con posa del cavo lungo un tracciato preventivamente definito. Lo scavo consiste nella realizzazione di una trincea larga circa 1 m e profonda circa 1,3 m. Tale scavo verrà realizzato mediante l'impiego di escavatori di cui uno eventualmente dotato di martellone, atti alla eventuale demolizione del manto stradale e attività di scavo. A valle dello scavo verrà posato un letto di sabbia vagliata ed il cavo elettrico. A fine posa la trincea verrà riempita con il materiale precedentemente impiegato.

Il cantiere della connessione sarà di tipo lineare e si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero stimato di 4 mezzi d'opera e l'eventuale impiego di un autocarro, nello specifico:

- 2 camion per il trasporto di materiale fuori dal sito
- 2 escavatori
- 1 autocarro

È stata prevista una velocità del cantiere lineare di circa 100+300 m/d. Gli altri mezzi presenti nell'area di cantiere non avranno una incidenza rilevante sulla emissione totale di rumore in quanto impiegati in modo limitato.

Nella seguente figura si riportano una rappresentazione schematica del layout del cantiere ed una rappresentazione delle emissioni acustiche dei mezzi d'opera considerati e delle altre rumorosità di cantiere.

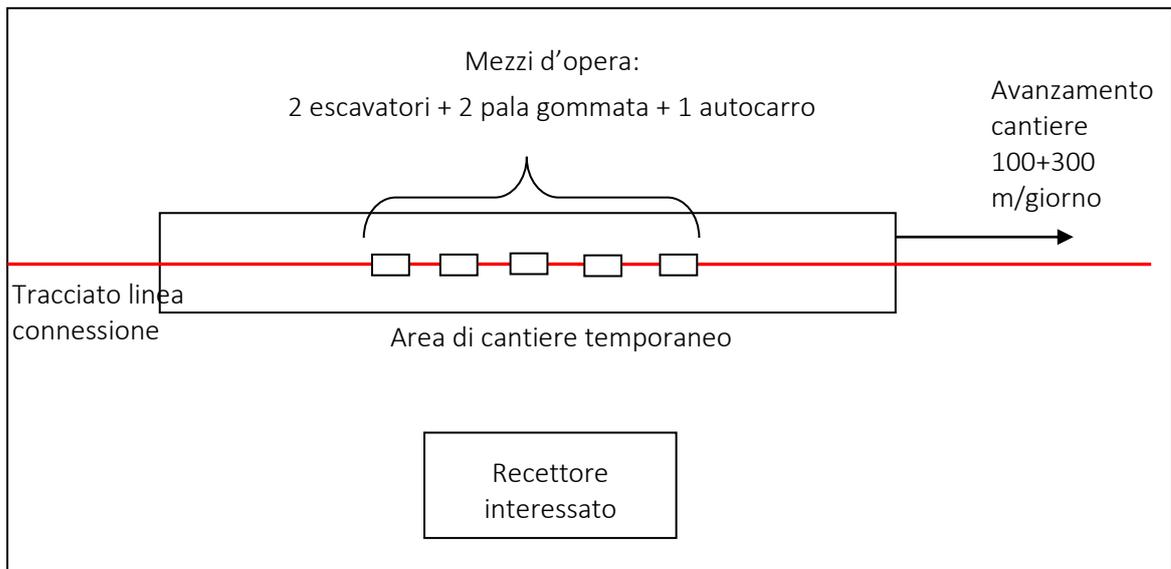


Figura 4.1: Rappresentazione schematica dell'area di cantiere durante le lavorazioni

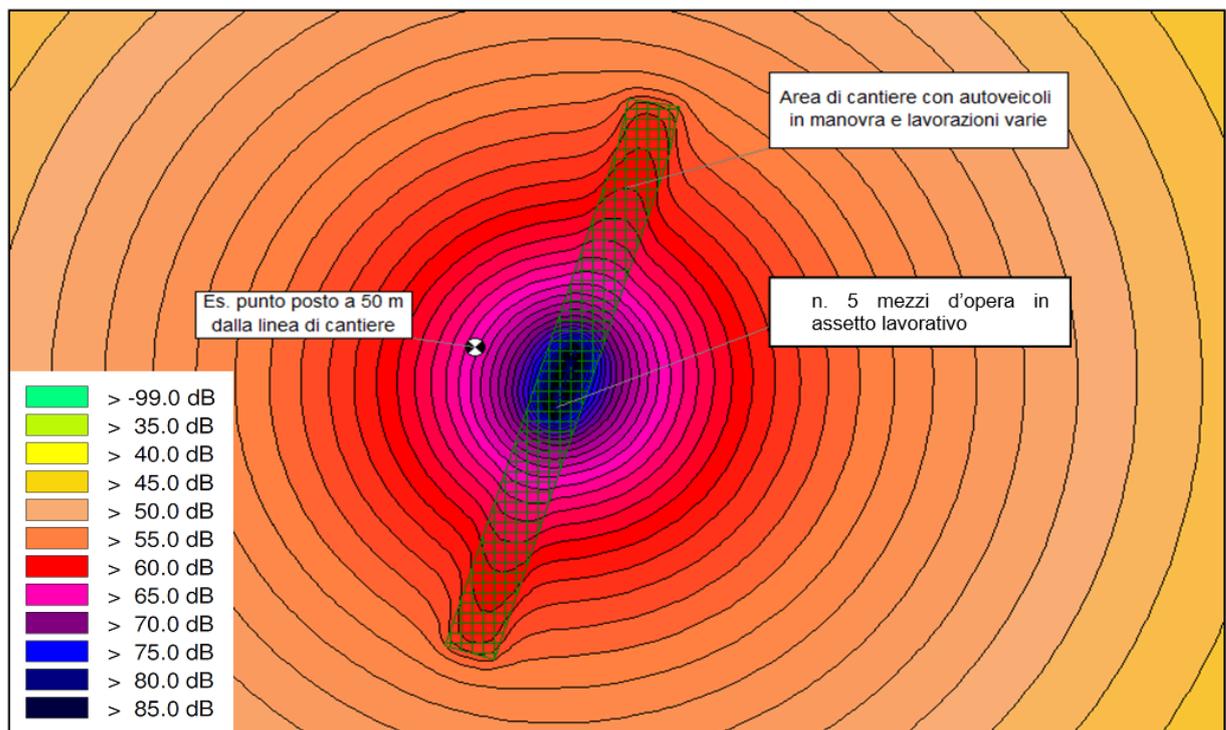


Figura 4.2: Rappresentazione grafica della emissione del cantiere – curve di isolivello dBA.

Si evidenzia che la valutazione previsionale acustica del cantiere di realizzazione del tracciato di connessione è stata condotta considerando esclusivamente la fase più critica individuata nello scavo della linea di connessione (5 mezzi d'opera attivi in contemporanea). Tale simulazione ha permesso di valutare il potenziale impatto del cantiere lineare nei confronti dei recettori presenti lungo la linea.

L'attività di realizzazione dell'elettrodotto sarà eseguita esclusivamente nel periodo diurno in orario indicativo dalle ore 8:00 alle ore 16:00, non sono previste attività in periodo notturno.



Tale impatto acustico di tipo temporaneo è connesso al cantiere che prosegue con una velocità giornaliera di 100+300 m/giorno, pertanto l'impatto verso i recettori risulta presente per un tempo limitato. Ad ogni modo durante la posa della linea dovrà essere prestata la giusta attenzione al potenziale impatto verso ogni singolo recettore, anche mediante l'ausilio di stazioni di misura fonometriche, al fine di mettere in atto le eventuali mitigazioni e/o limitando l'esecuzione delle attività durante le ore maggiormente silenziose. Gli eventuali superamenti dei limiti imposti dovranno essere autorizzati in deroga dal sindaco del Comune.

Al fine di stimare il potenziale impatto del cantiere rispetto ai recettori identificati si è proceduto alla simulazione della rumorosità attesa in prossimità del recettore considerando l'emissione acustica del cantiere.

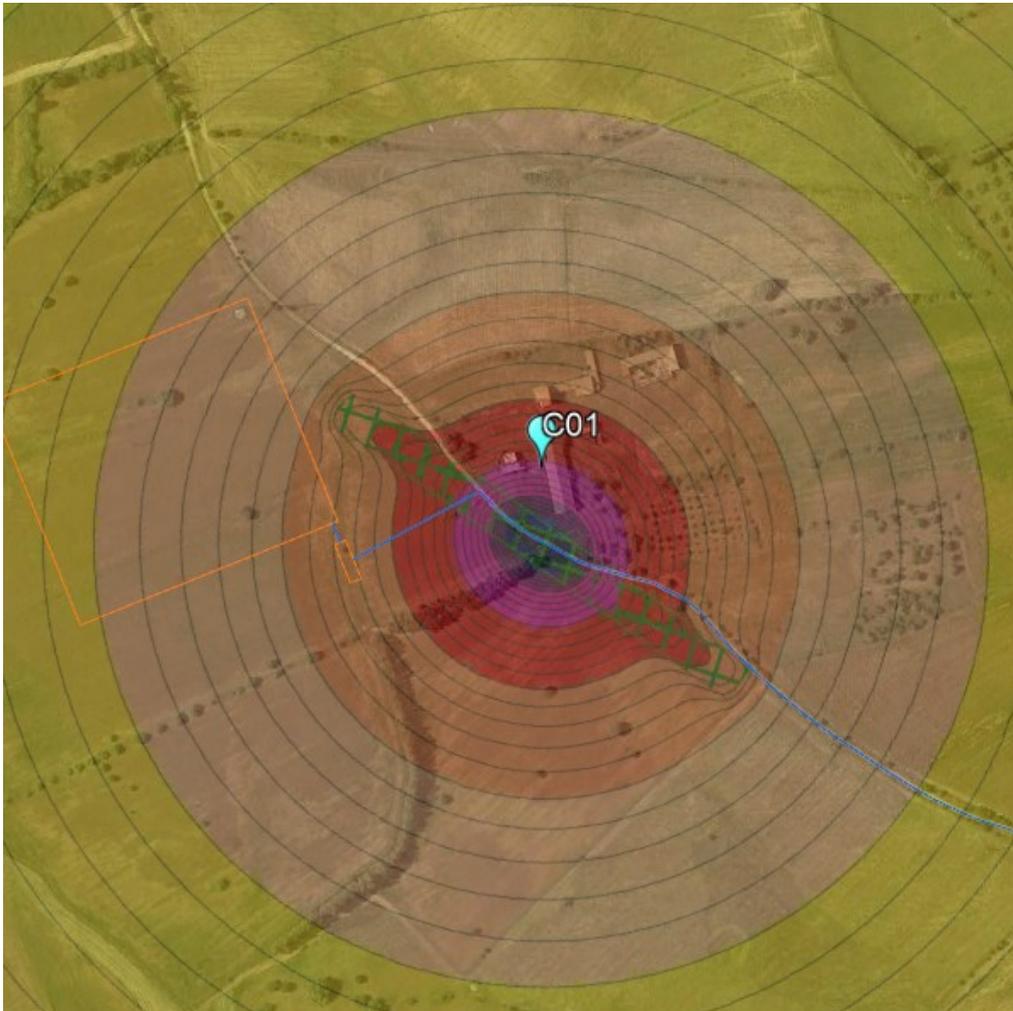
Di seguito si riportano i grafici con le curve di isolivello di simulazione dell'impatto del cantiere in prossimità dei recettori:

RECETTORE C01

Livello di immissione simulato sul recettore

65 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel



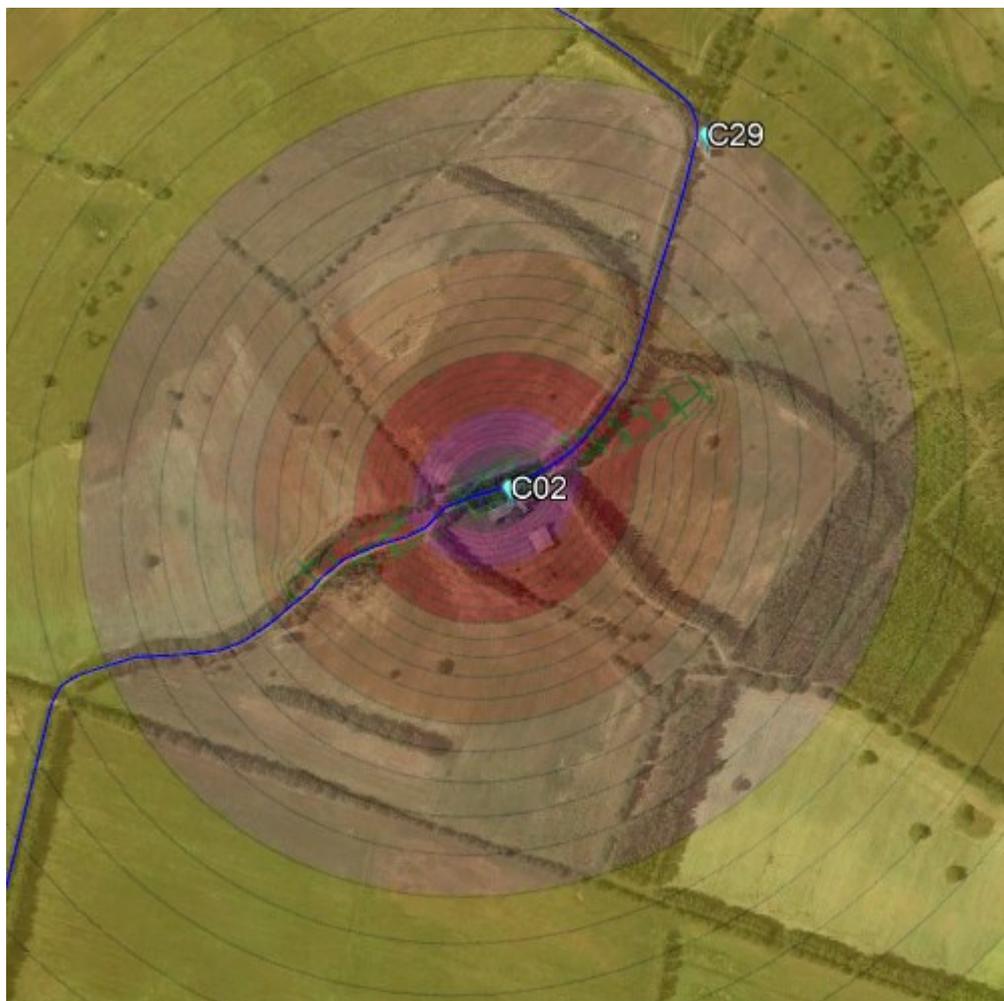
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RECETTORE C02

Livello di immissione simulato sul recettore

70 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

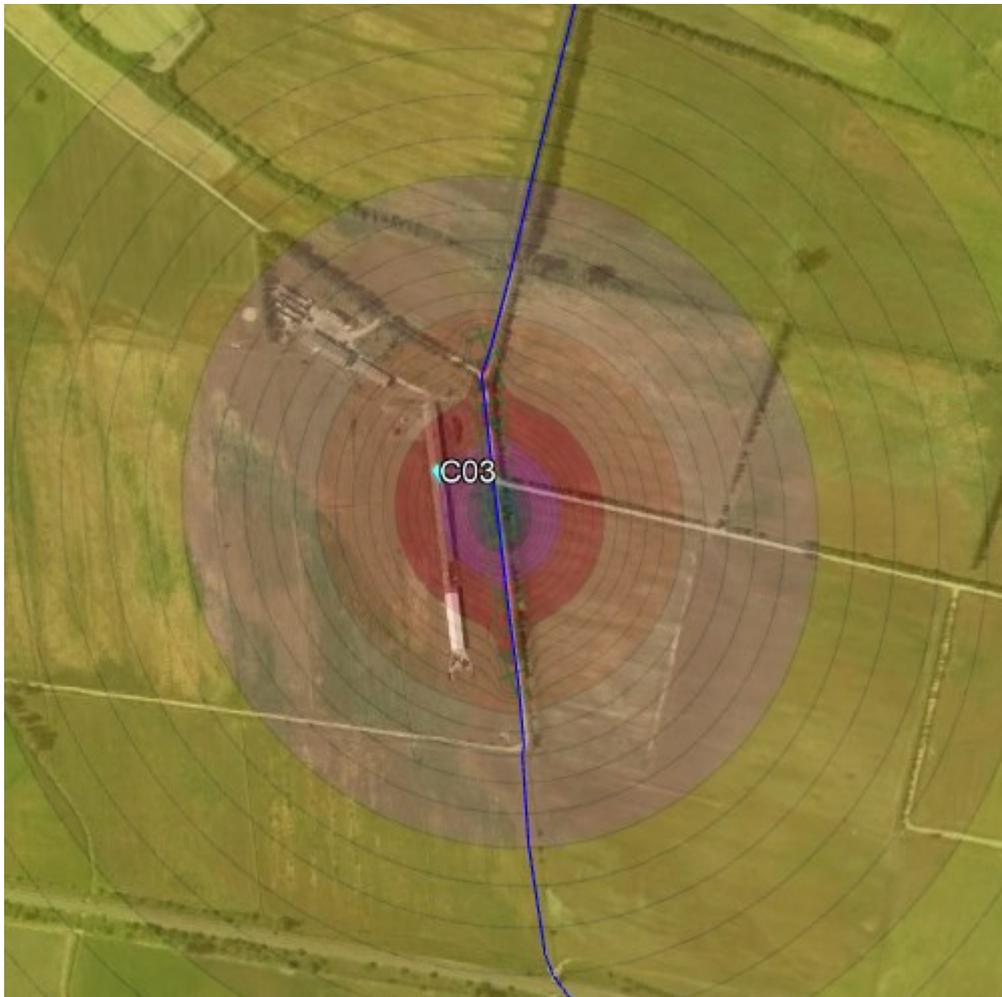


RECETTORE C03

Livello di immissione simulato sul recettore

65 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel



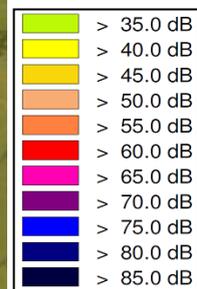
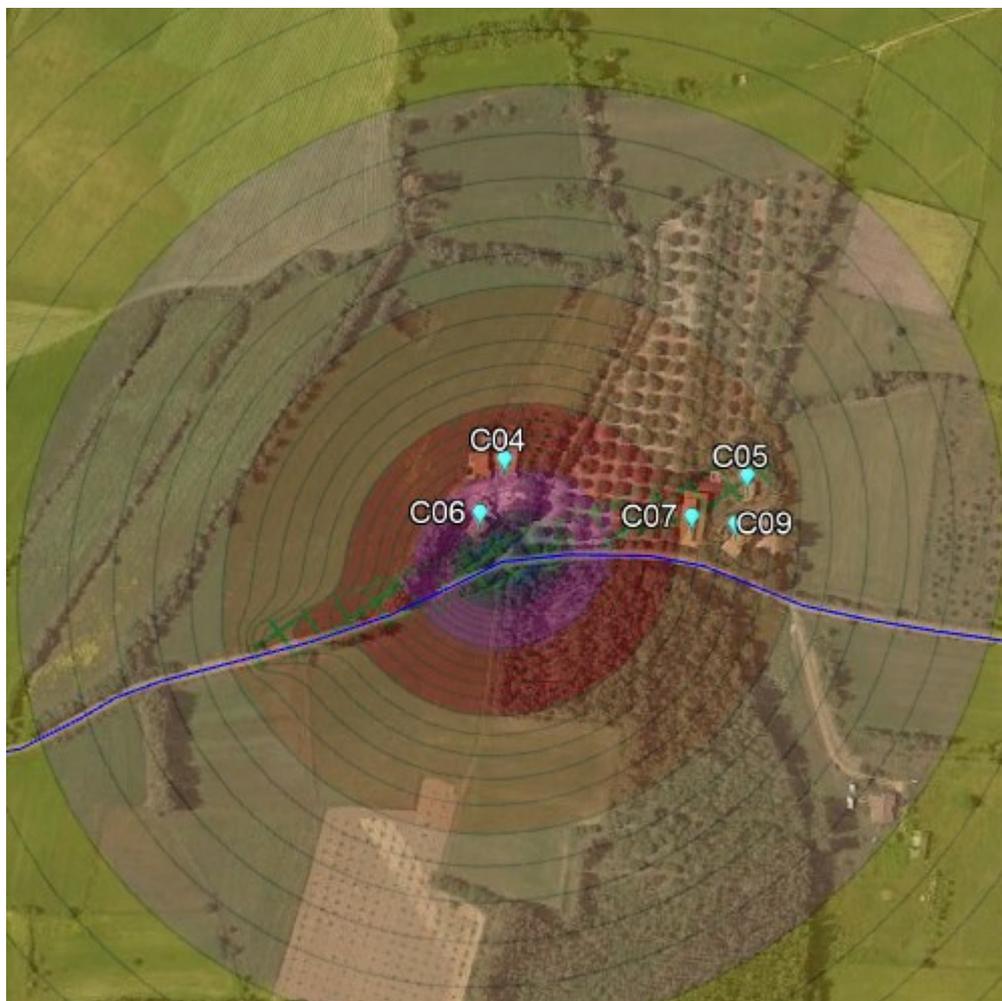
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RECETTORE C04

Livello di immissione simulato sul recettore

65 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel



RECETTORE C05

Livello di immissione simulato sul recettore

60 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

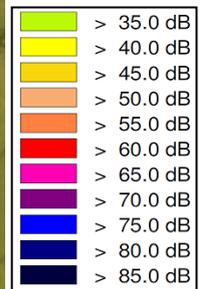


RECETTORE C06

Livello di immissione simulato sul recettore

70 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel



RECETTORE C07

Livello di immissione simulato sul recettore

70 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

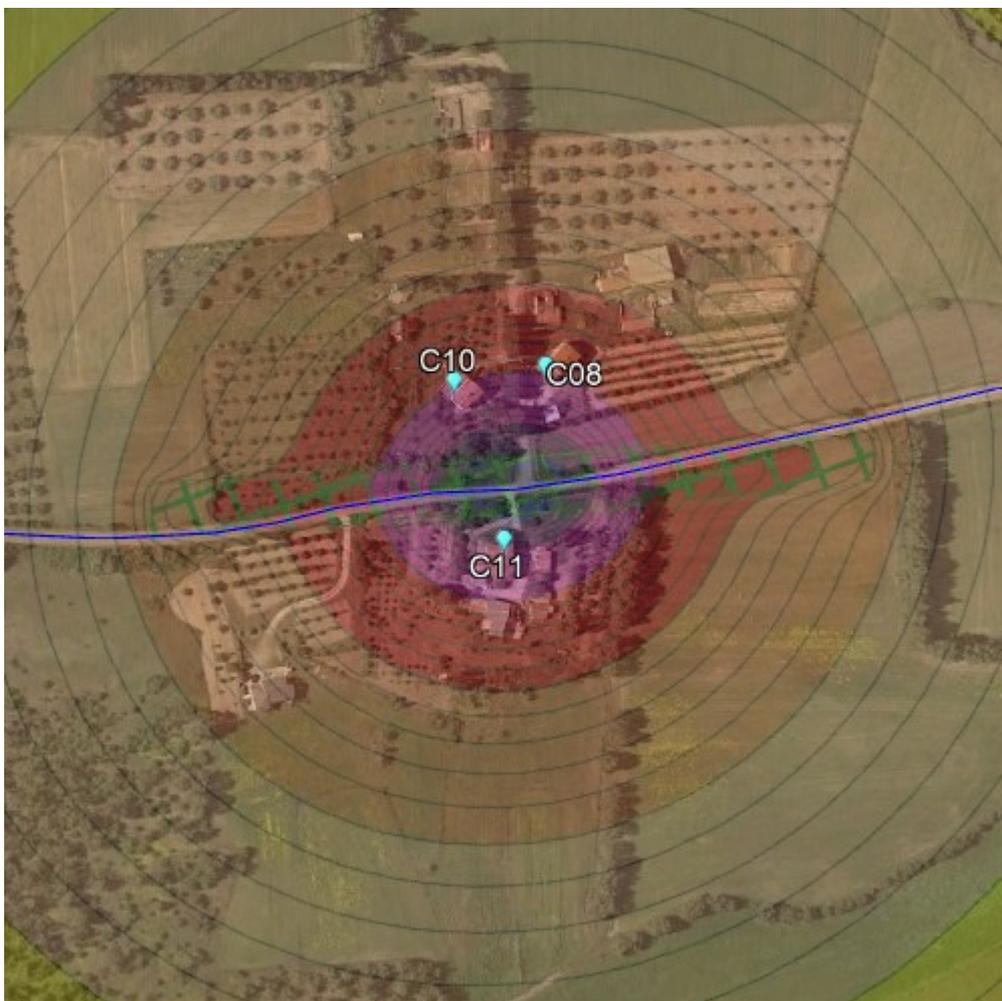


RECETTORE C08

Livello di immissione simulato sul recettore

65 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel



RECETTORE C09

Livello di immissione simulato sul recettore

70 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

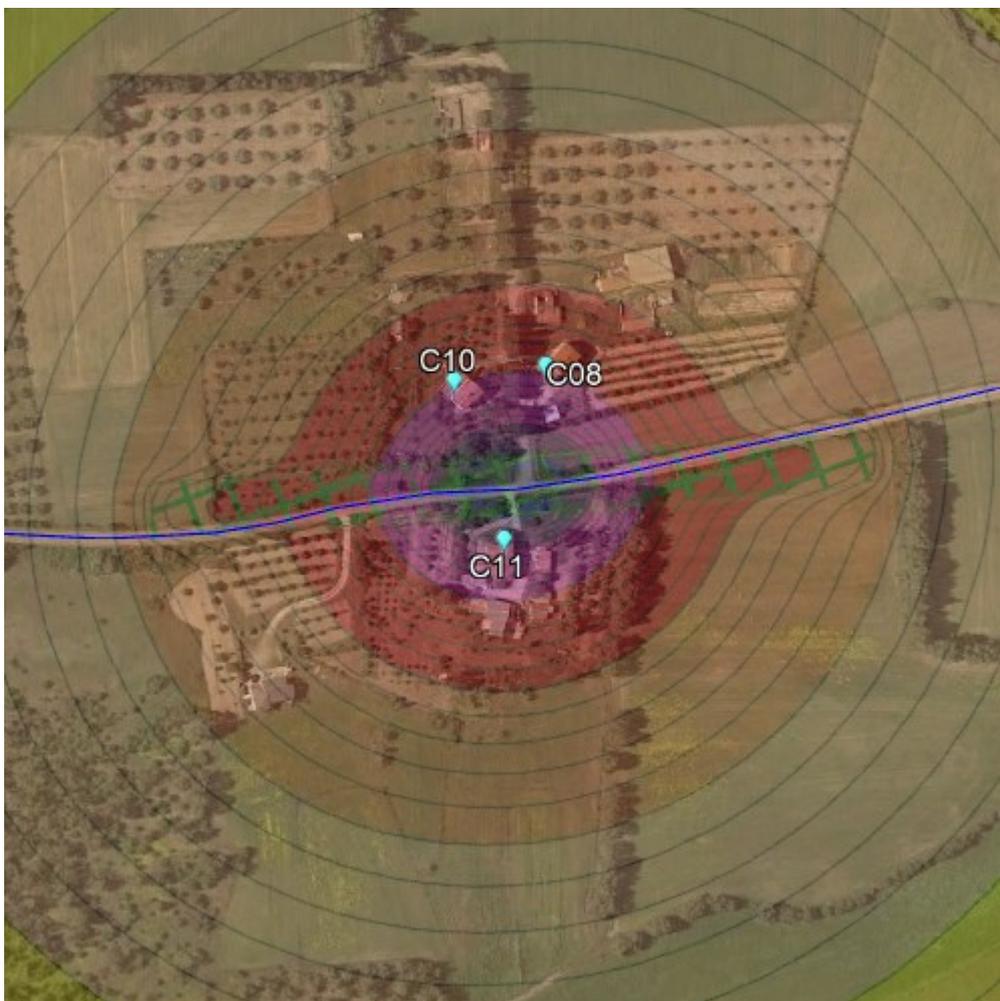


RECETTORE C10

Livello di immissione simulato sul recettore

65 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

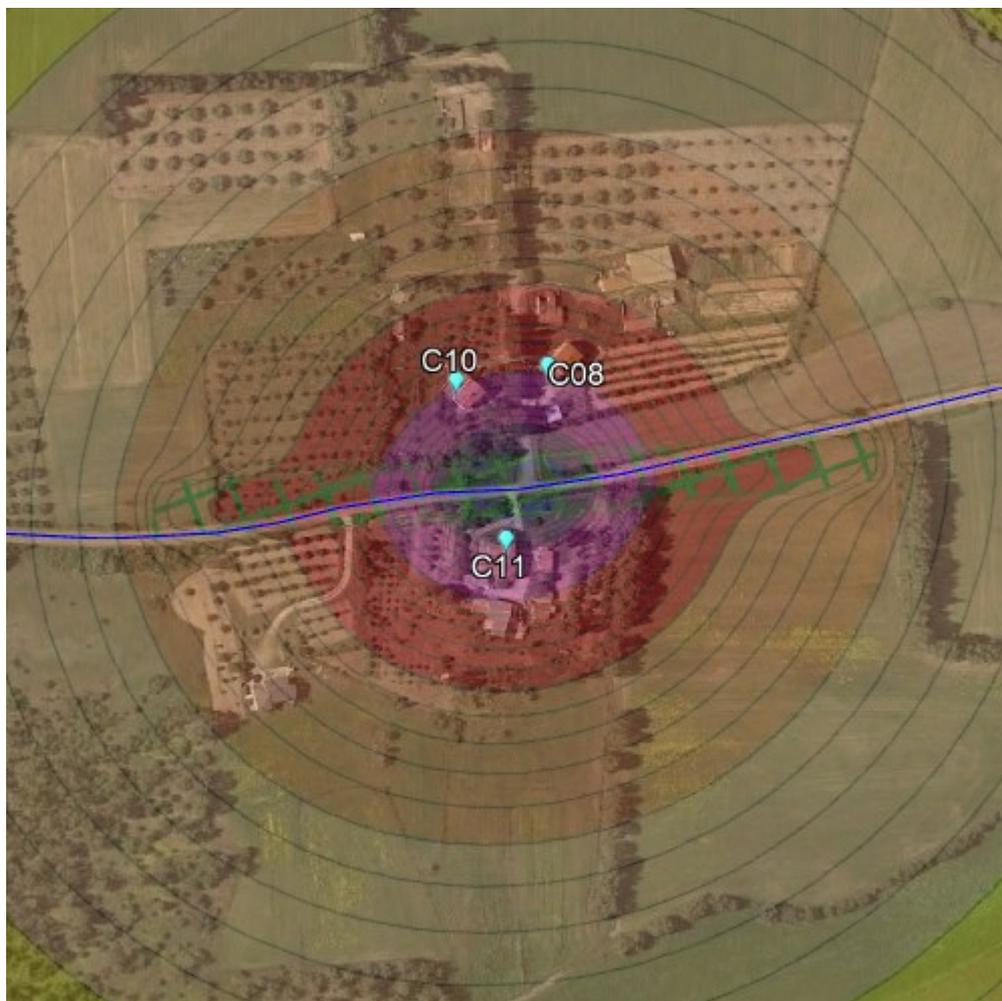


RECETTORE C11

Livello di immissione simulato sul recettore

65 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

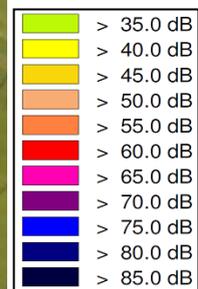
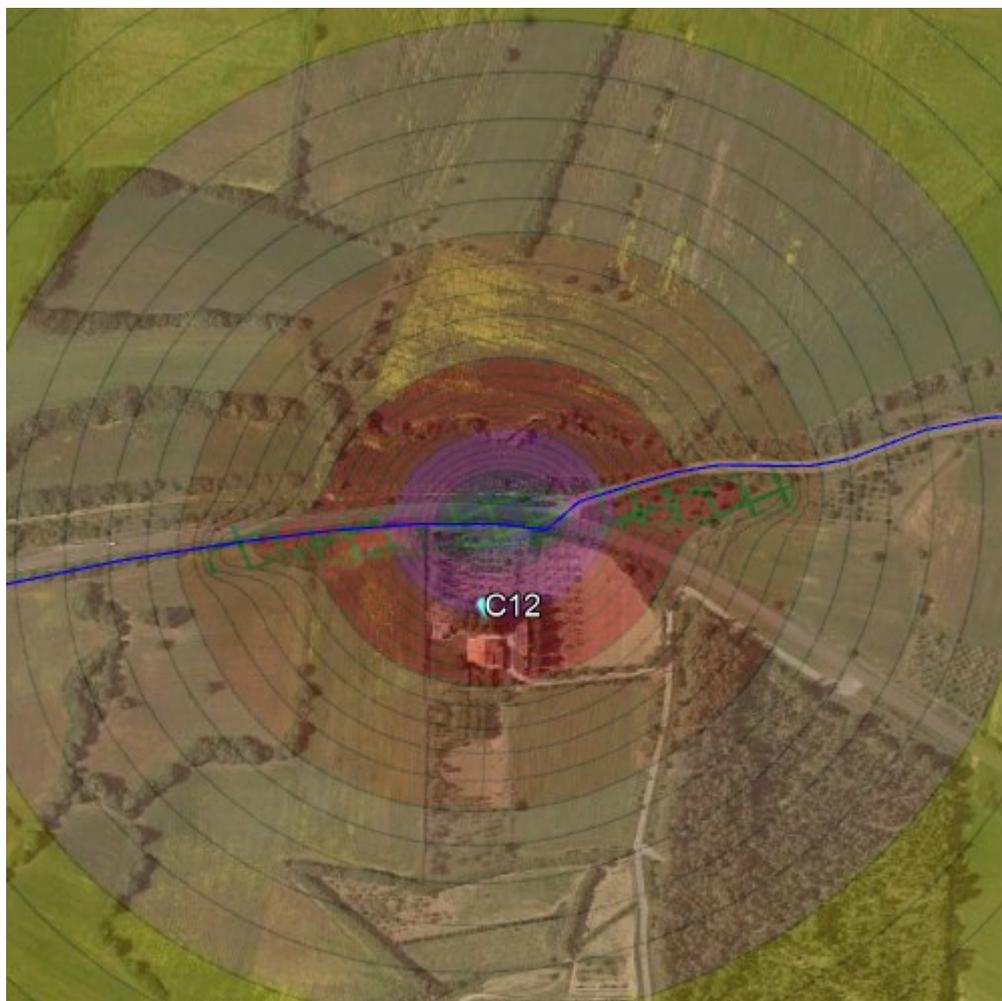


RECETTORE C12

Livello di immissione simulato sul recettore

60 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

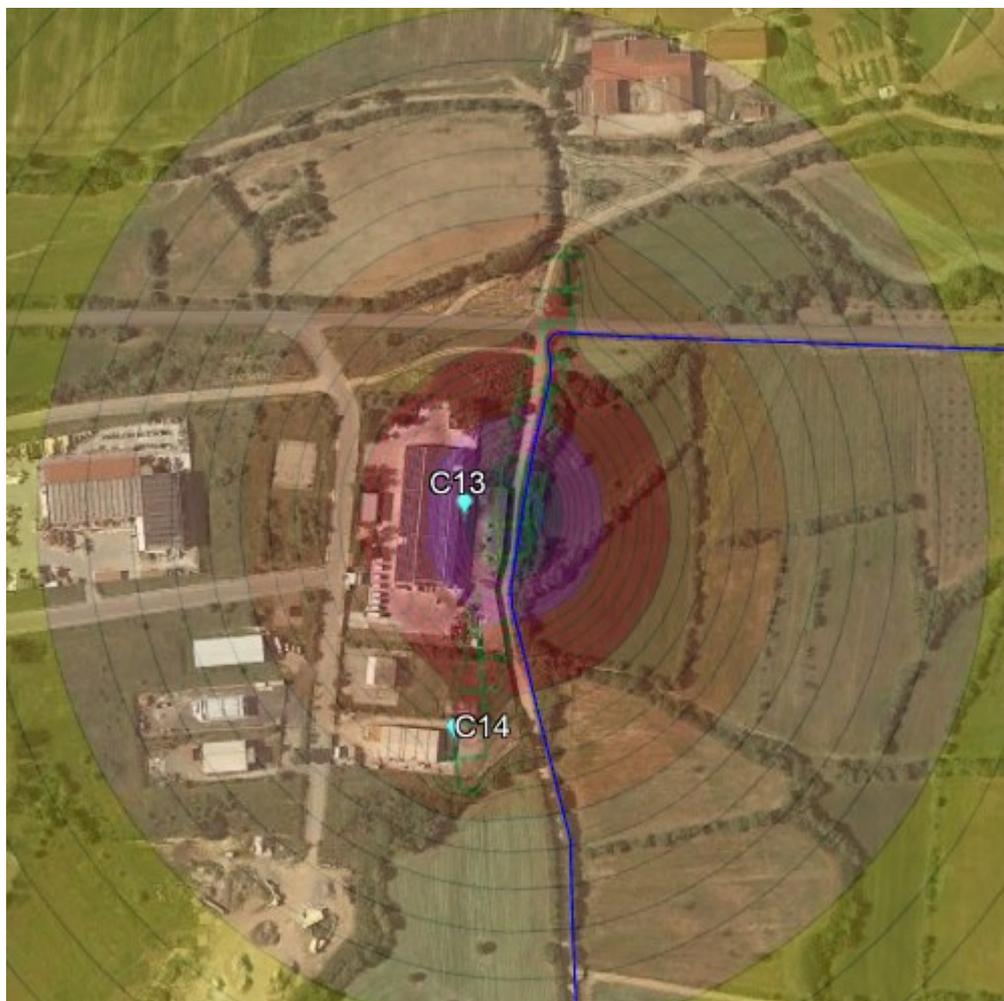


RECETTORE C13

Livello di immissione simulato sul recettore

70 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

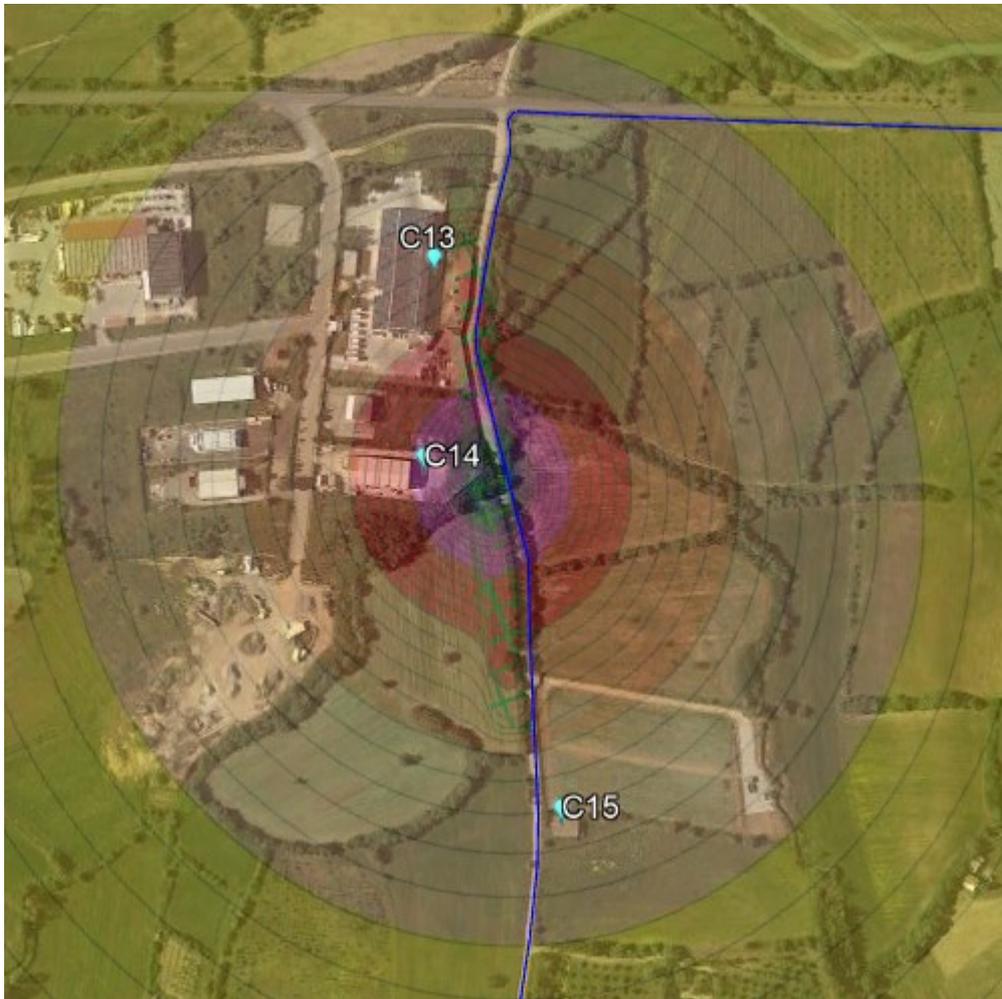


RECETTORE C14

Livello di immissione simulato sul recettore

65 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

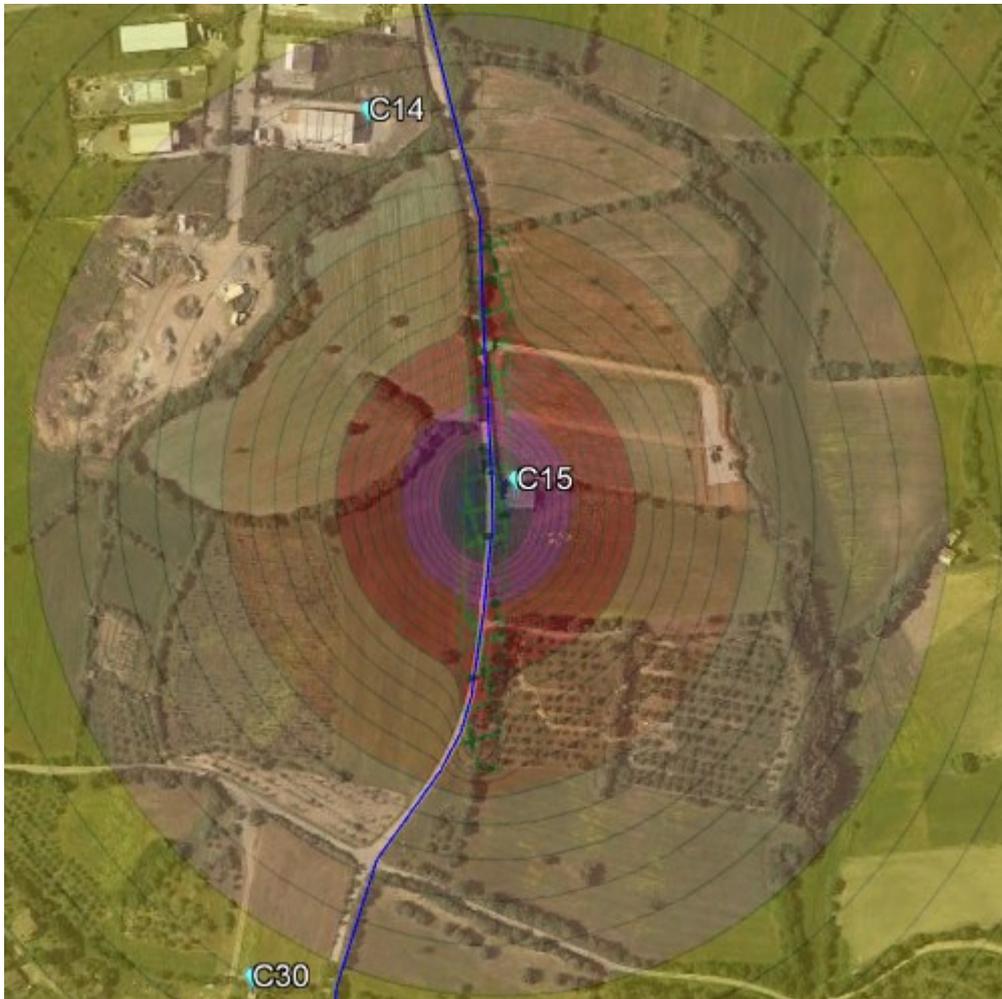


RECETTORE C15

Livello di immissione simulato sul recettore

70 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

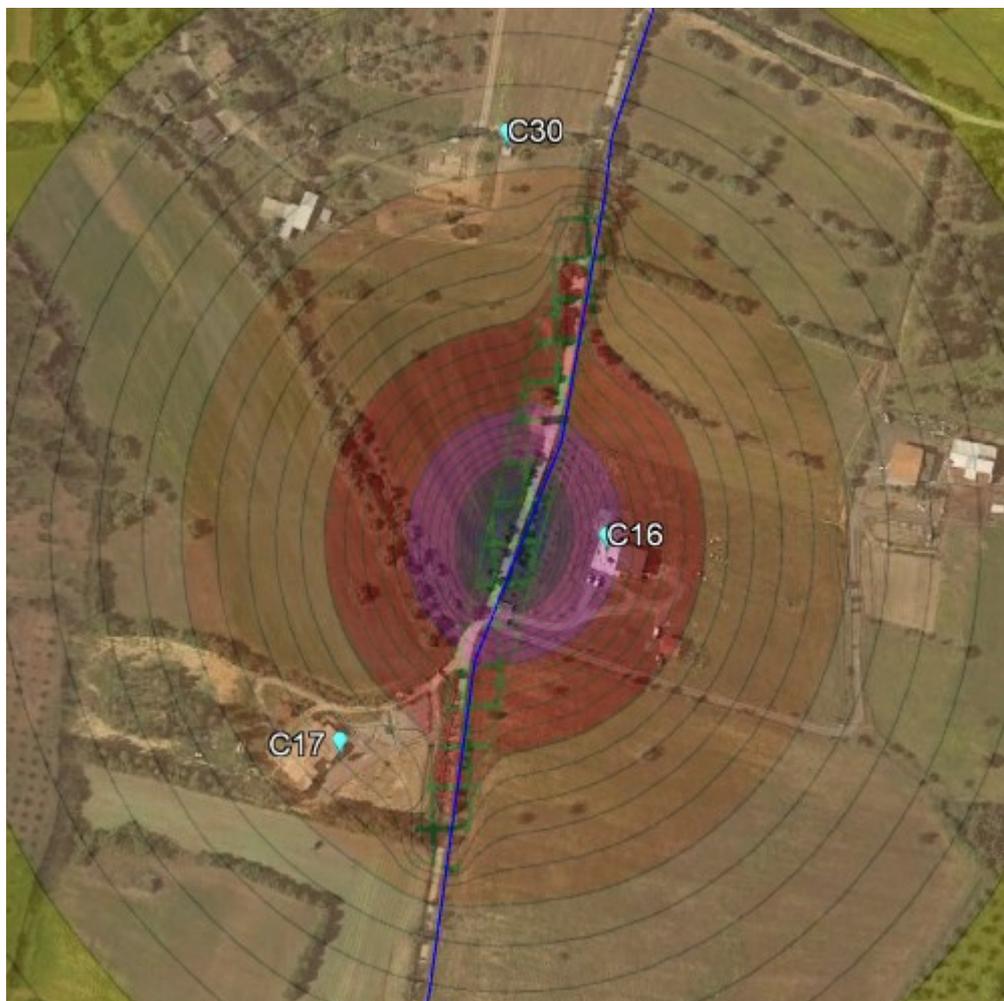


RECETTORE C16

Livello di immissione simulato sul recettore

65 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

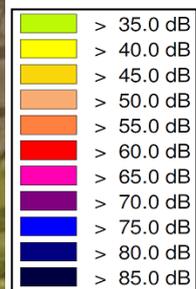
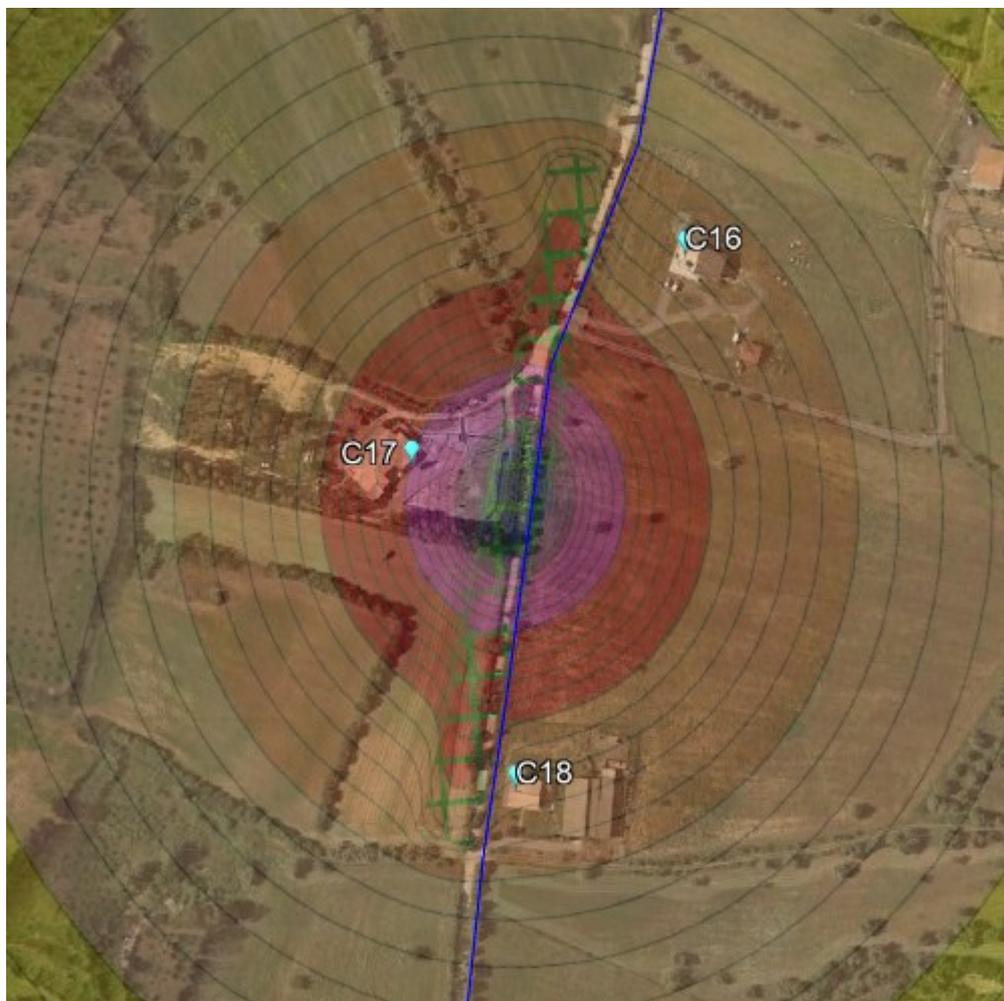


RECETTORE C17

Livello di immissione simulato sul recettore

60 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

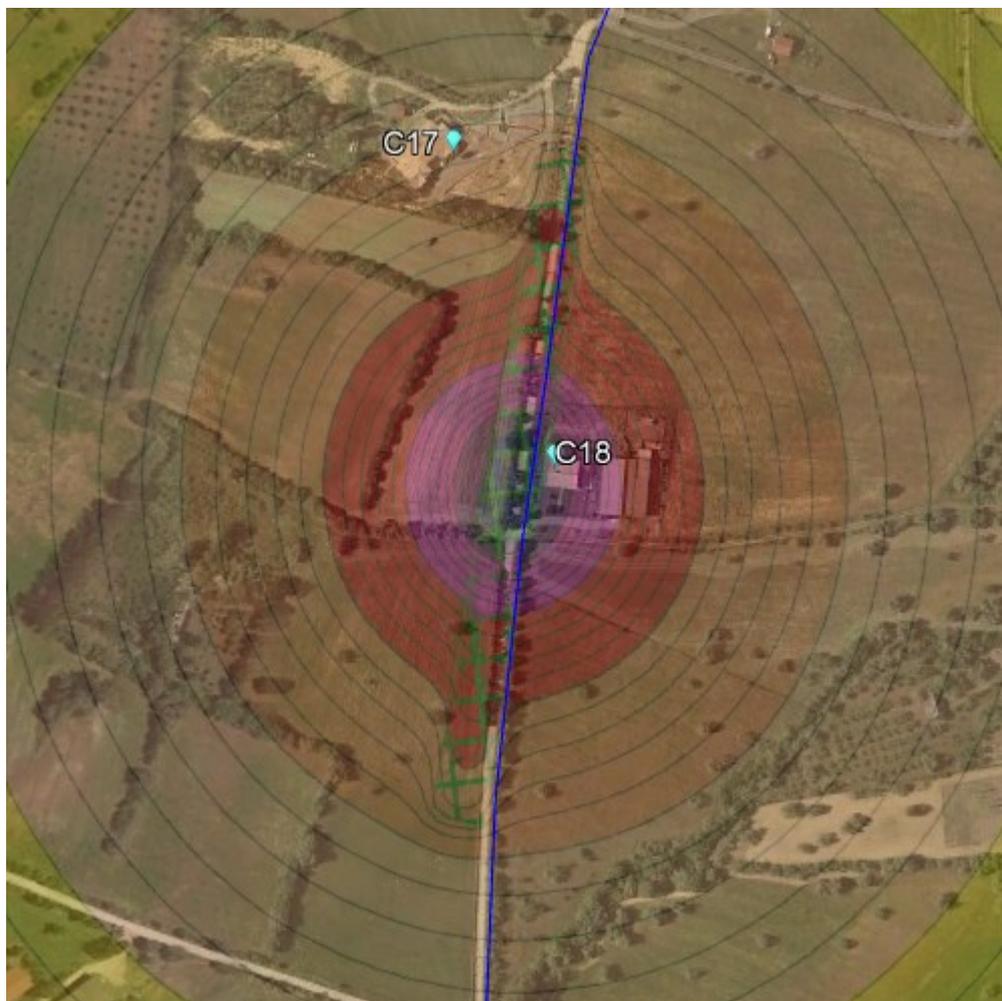


RECETTORE C18

Livello di immissione simulato sul recettore

70 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

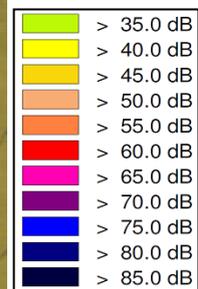
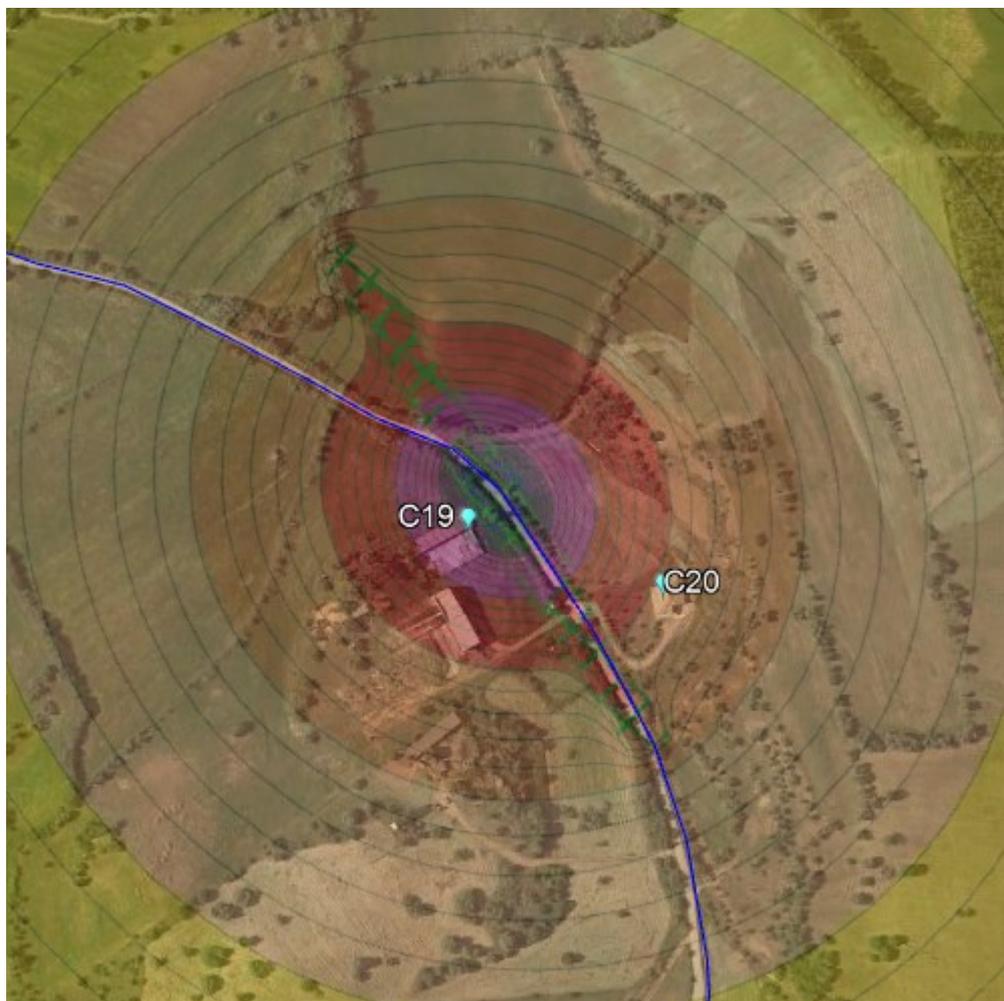


RECETTORE C19

Livello di immissione simulato sul recettore

65 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

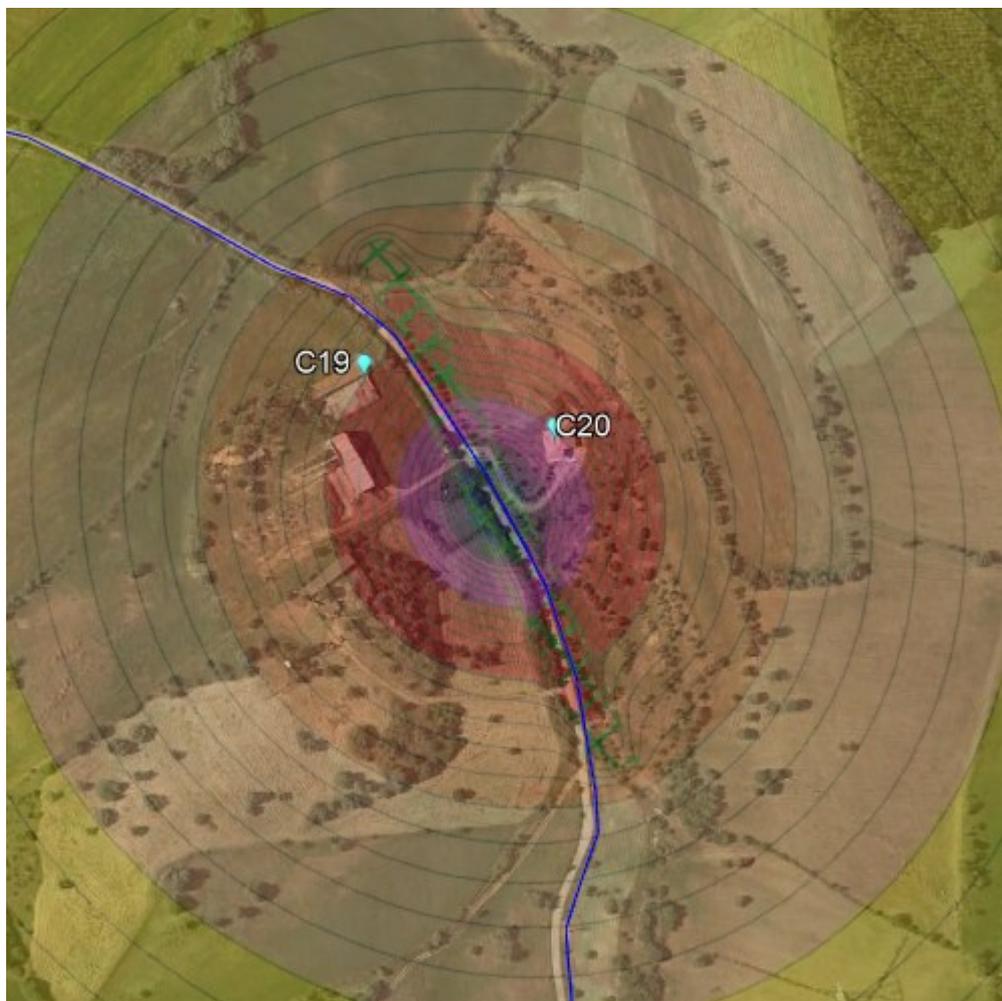


RECETTORE C20

Livello di immissione simulato sul recettore

65 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

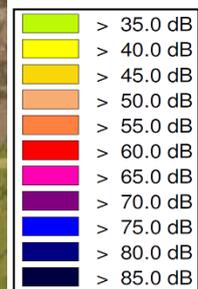
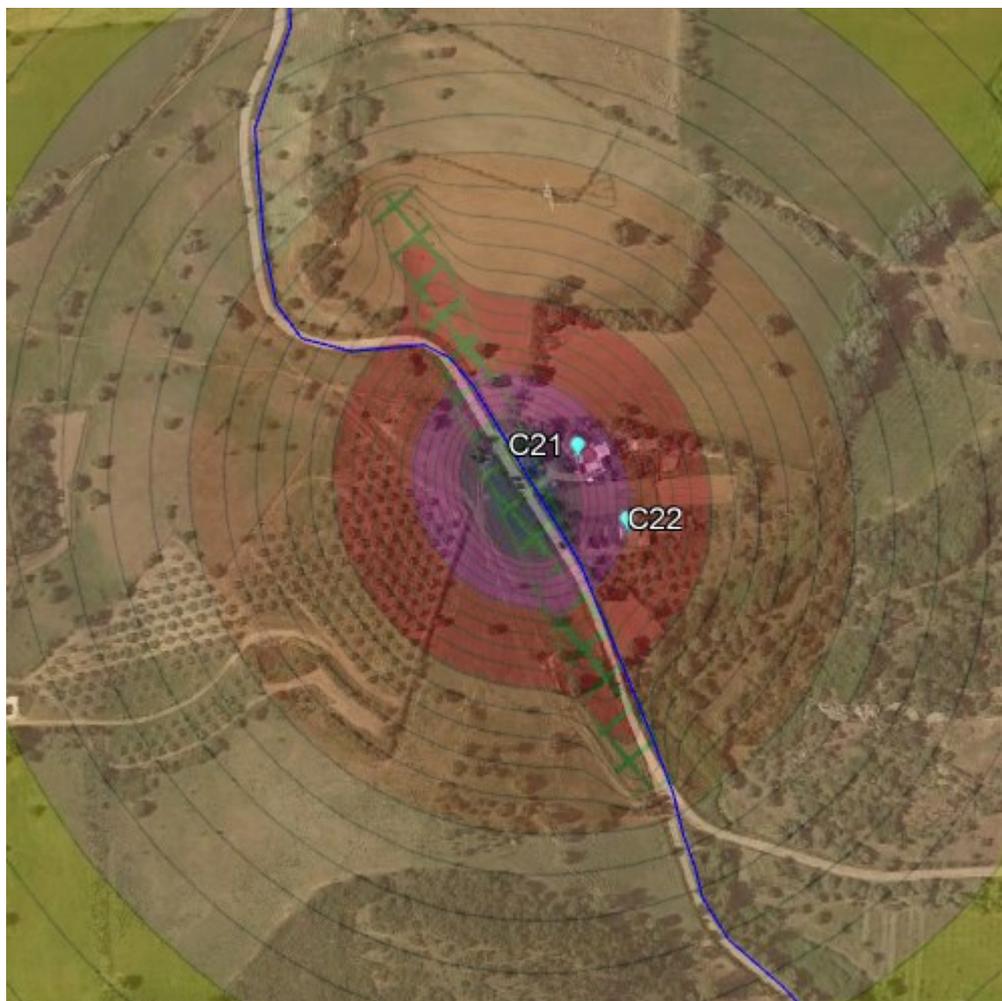


RECETTORE C21

Livello di immissione simulato sul recettore

65 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

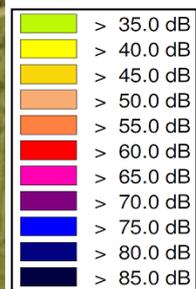
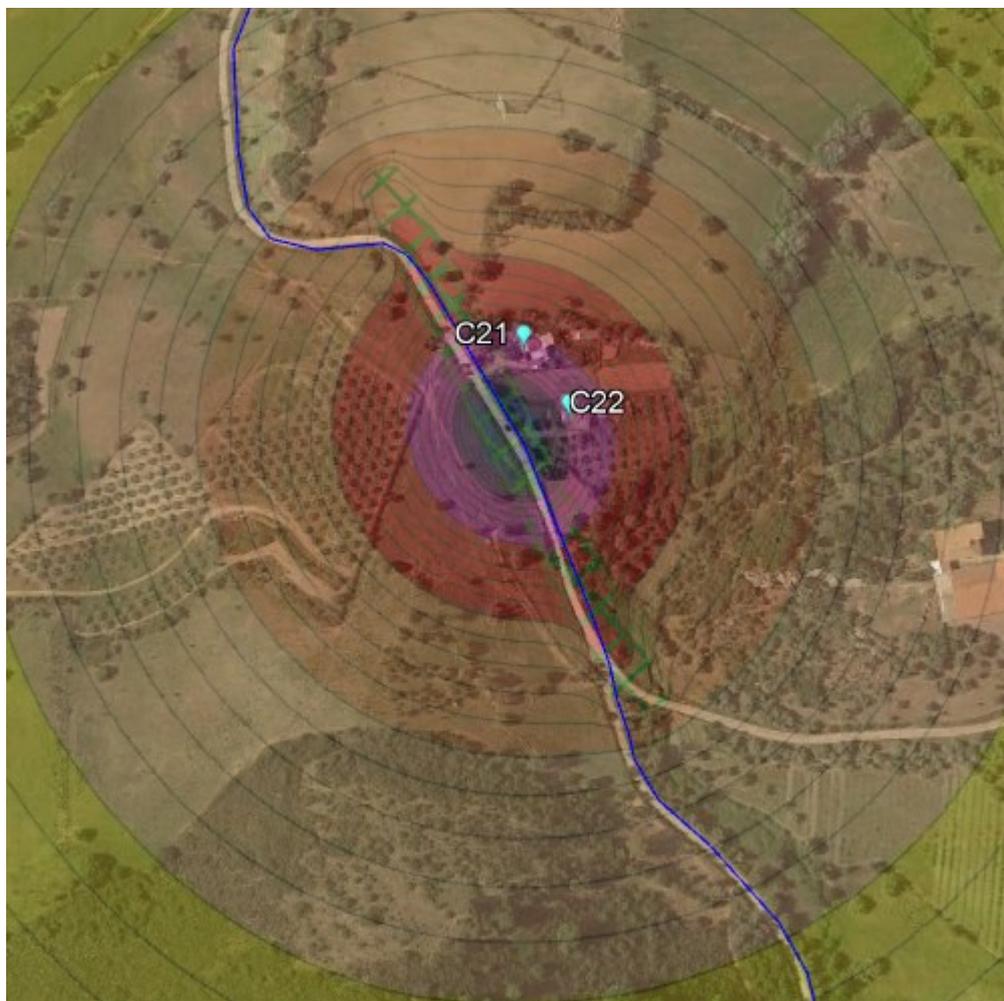


RECETTORE C22

Livello di immissione simulato sul recettore

70 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

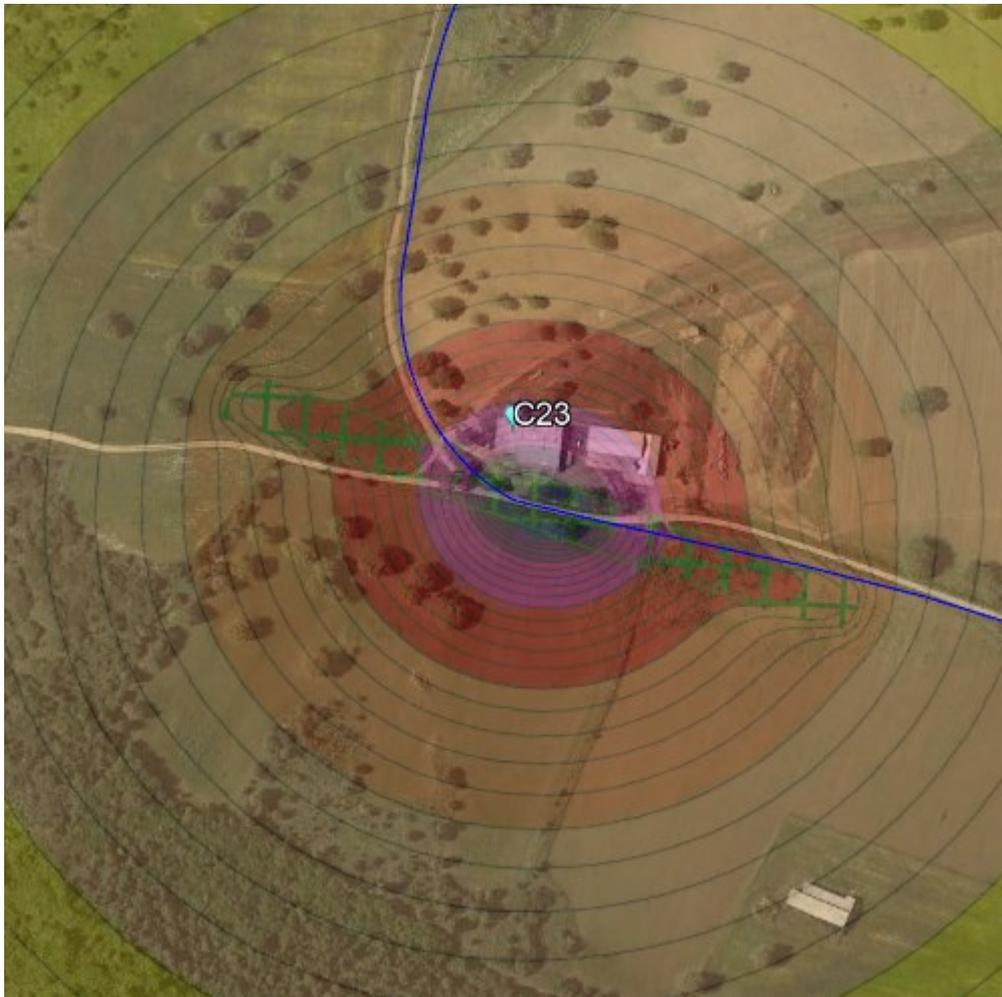


RECETTORE C23

Livello di immissione simulato sul recettore

70 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel



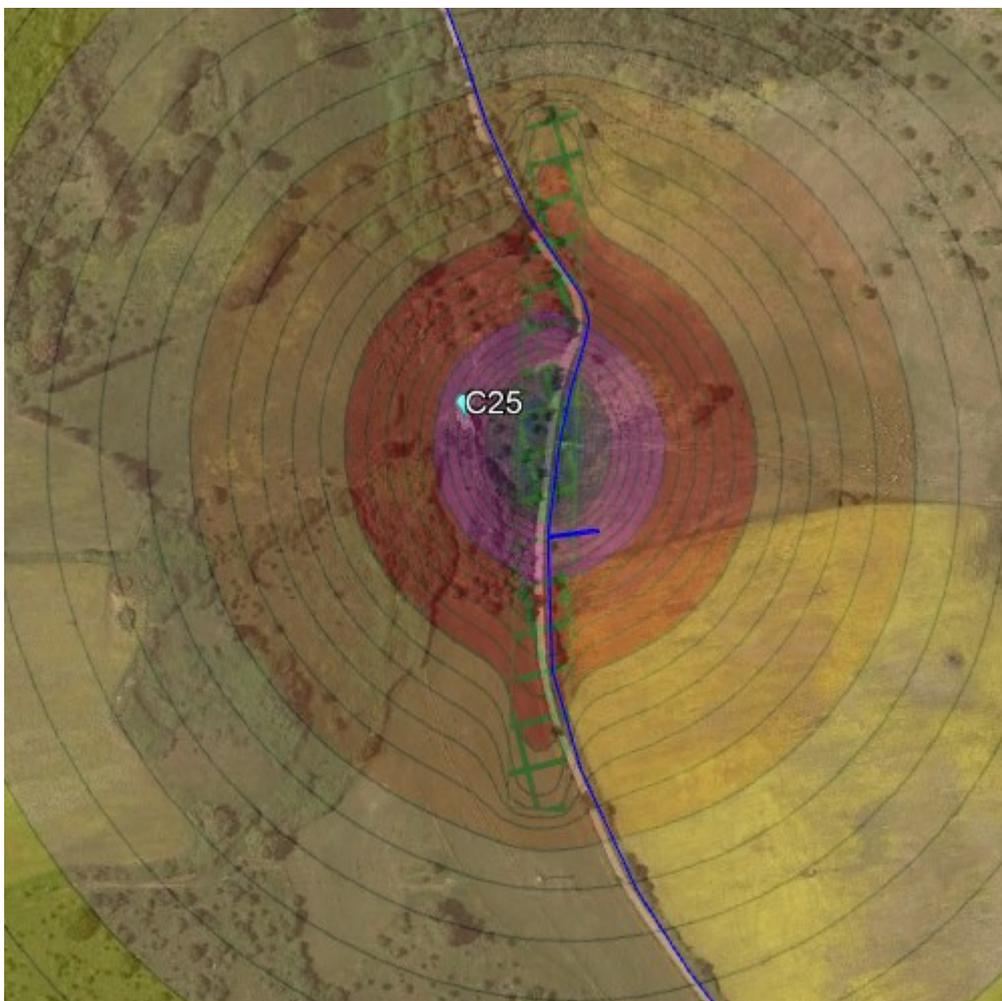
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RECETTORE C25

Livello di immissione simulato sul recettore

65 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel



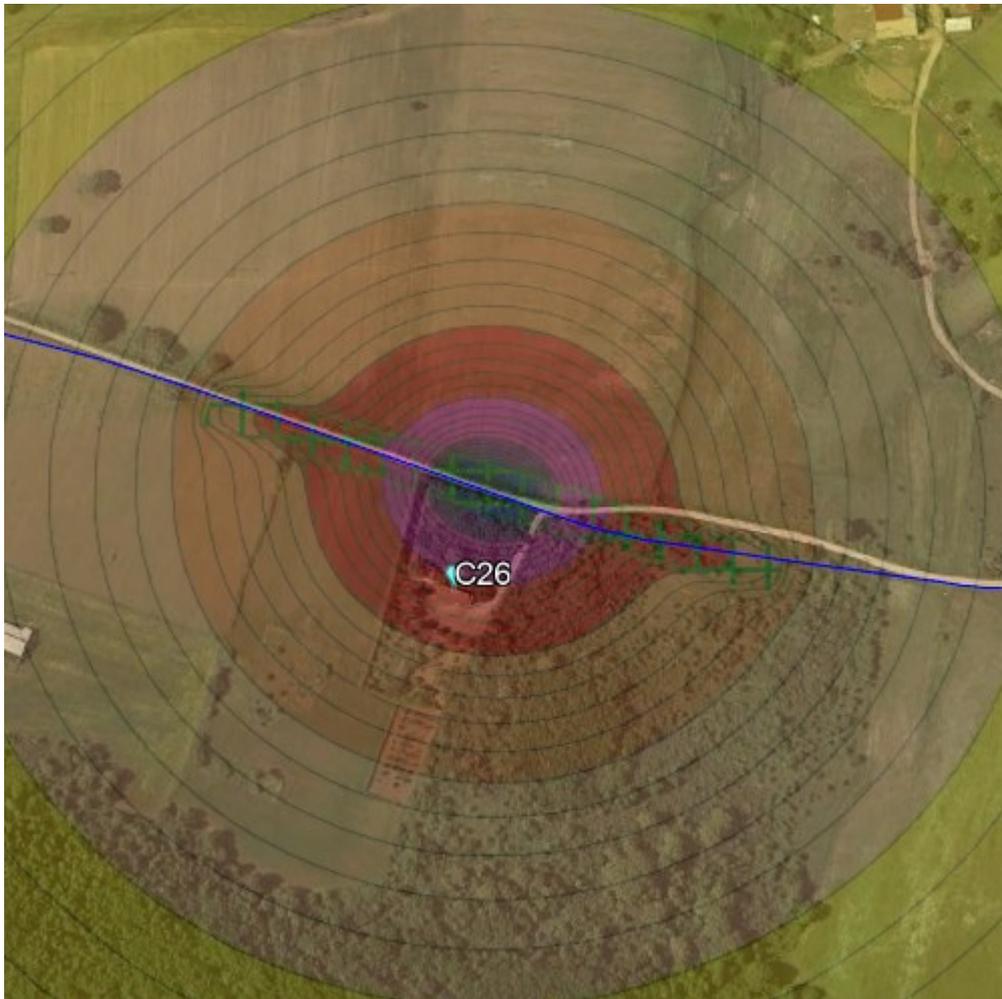
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RECETTORE C26

Livello di immissione simulato sul recettore

60 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel



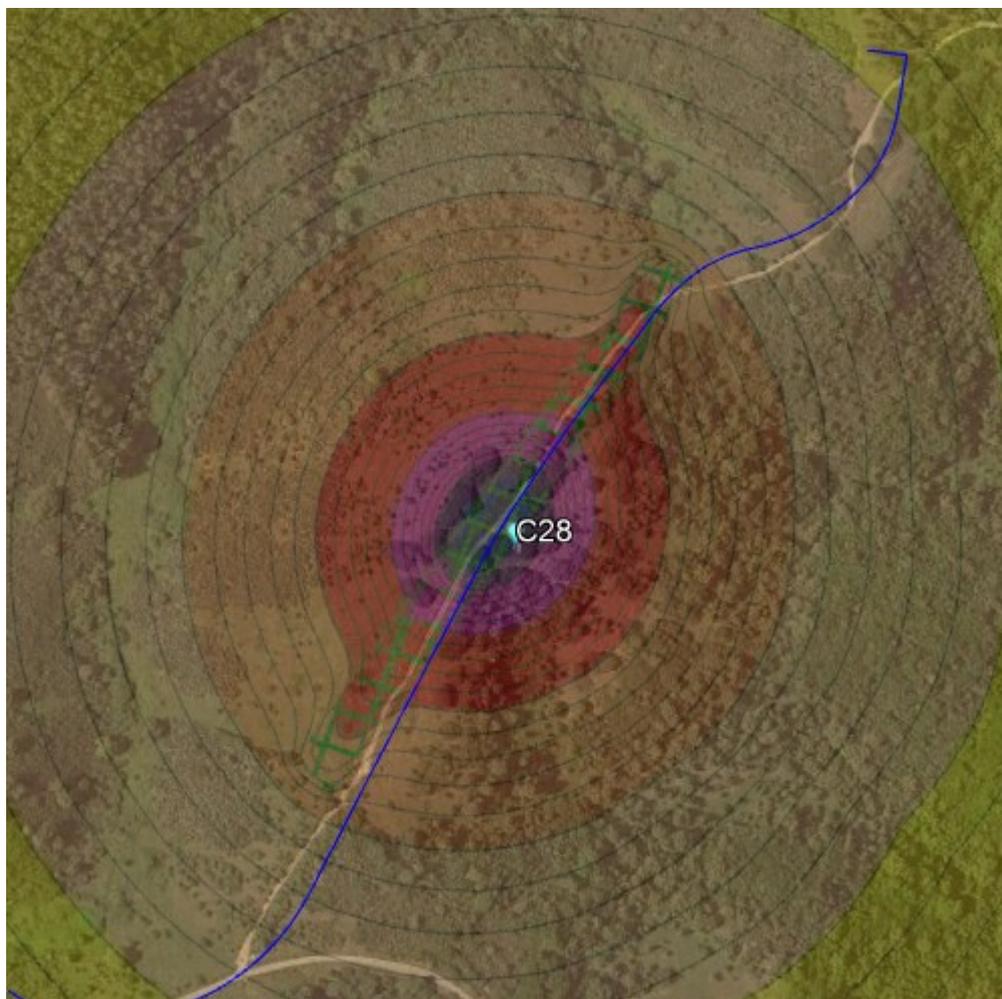
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RECETTORE C28

Livello di immissione simulato sul recettore

70 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel



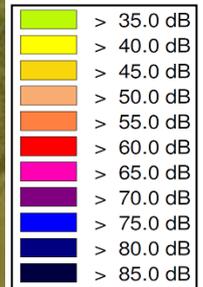
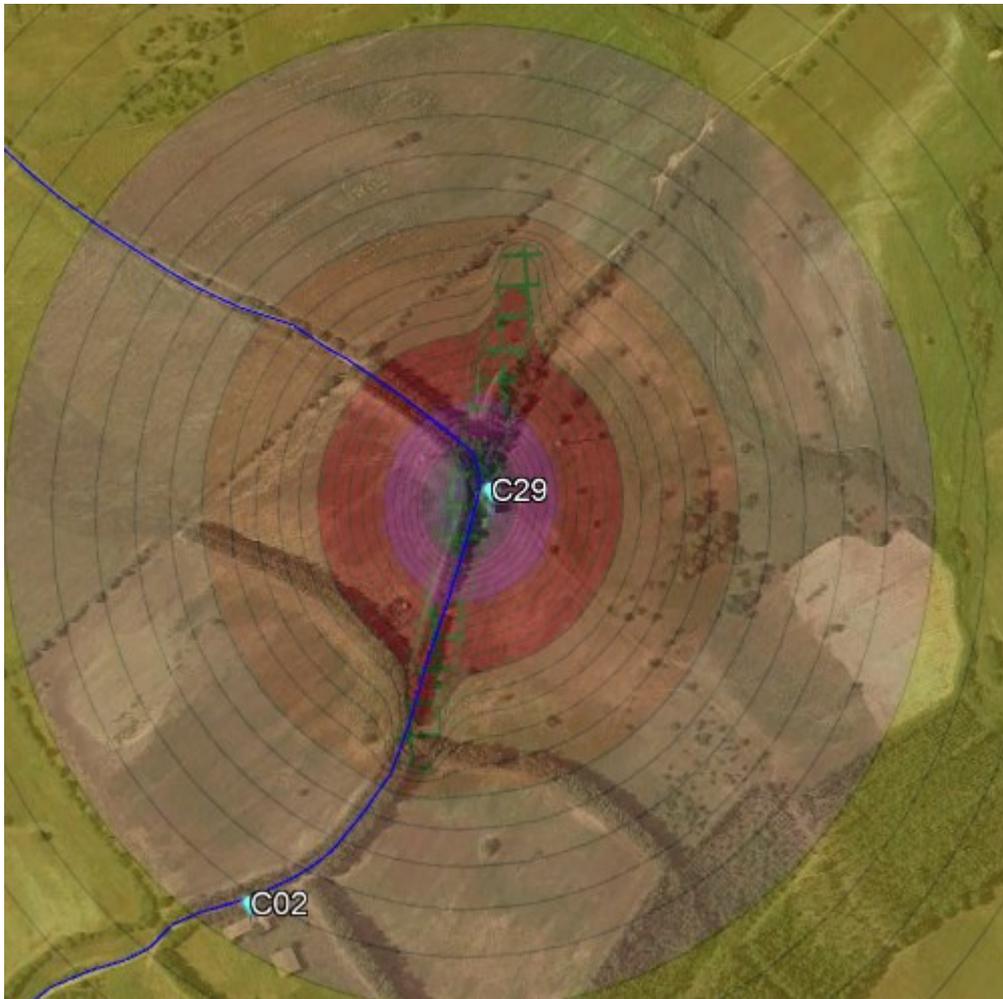
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RECETTORE C29

Livello di immissione simulato sul recettore

70 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

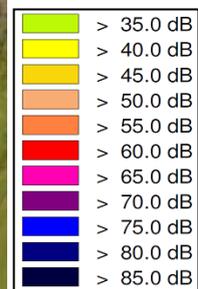
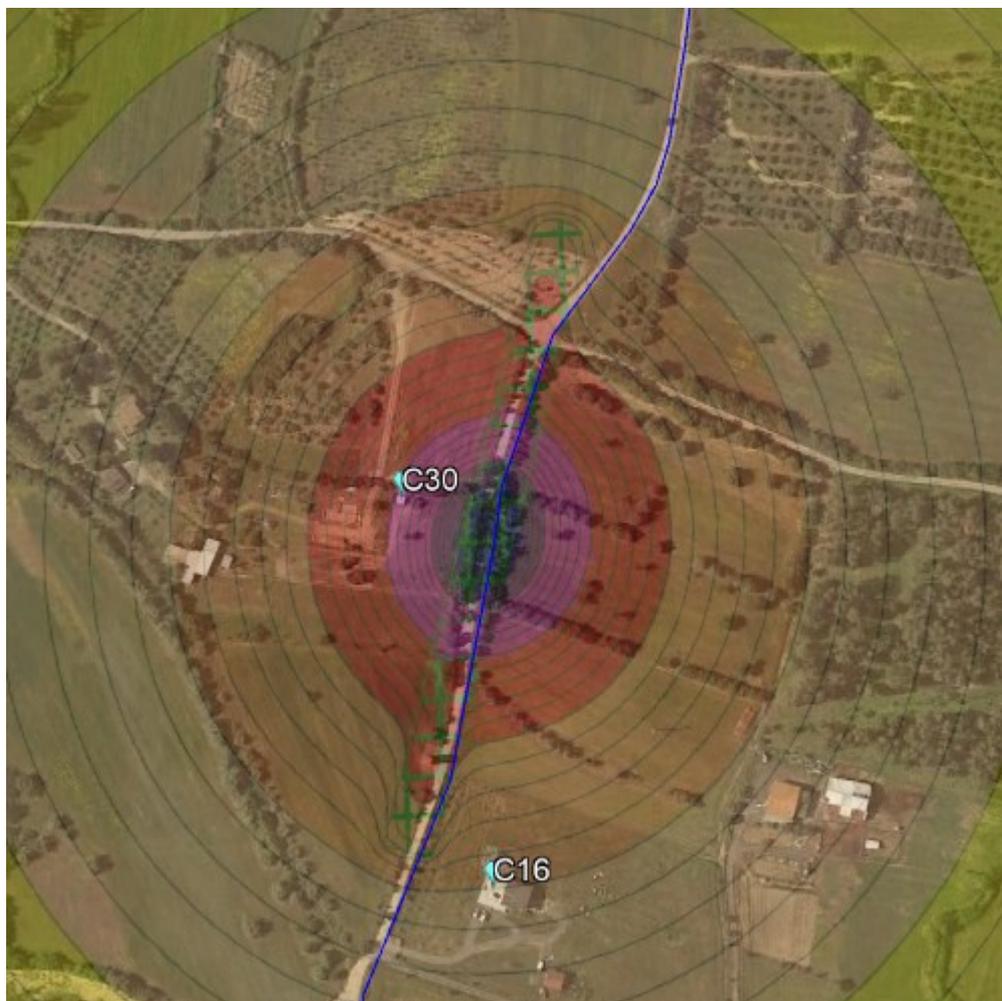


RECETTORE C30

Livello di immissione simulato sul recettore

65 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel

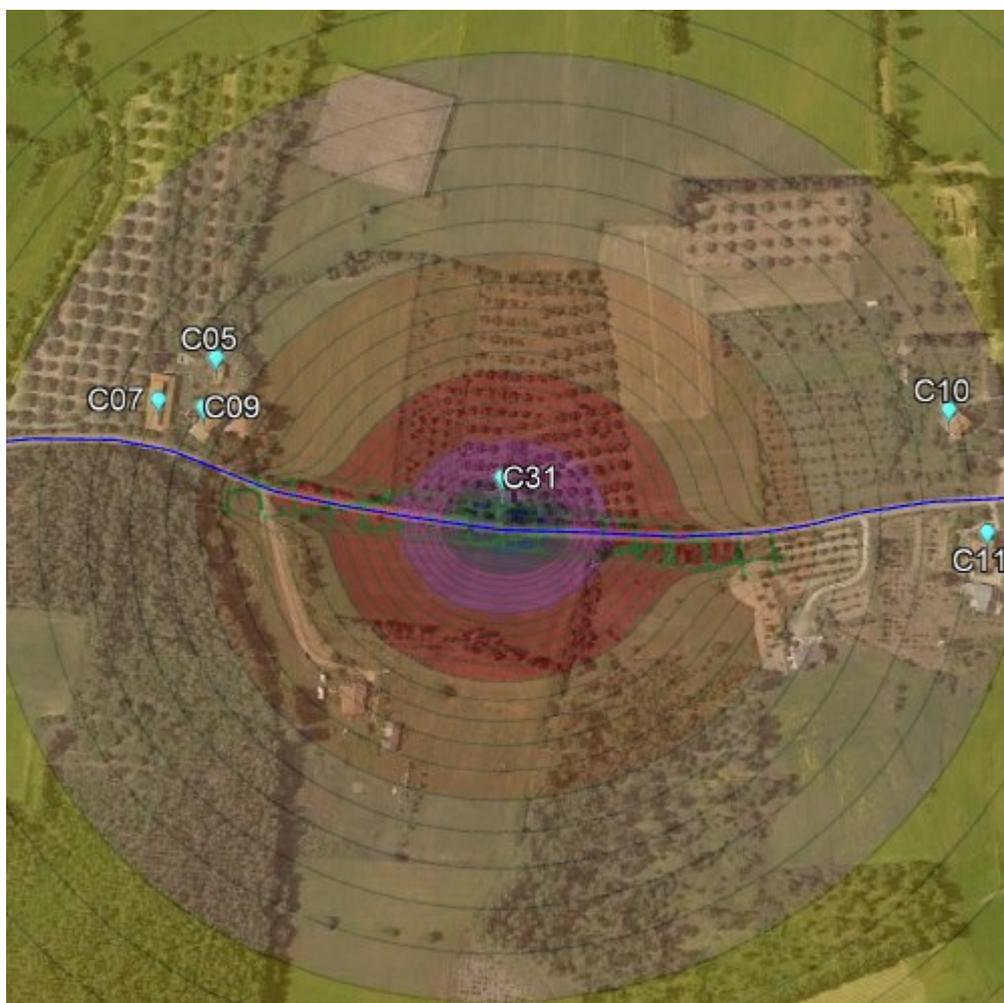


RECETTORE C31

Livello di immissione simulato sul recettore

70 dB(A)

Rappresentazione curve isodecibel



Dalle simulazioni effettuate emerge che nel cantiere di realizzazione dell'elettrodotto di connessione, l'impatto acustico verso i recettori potrebbe superare i livelli di immissione ed emissione imposti dal DPCM del 14/11/97. Di conseguenza all'avvio delle attività di cantiere, dovrà essere richiesta al sindaco del comune specifica deroga al superamento di tali limiti. Va evidenziato che nonostante i superamenti dei limiti, la permanenza del cantiere in prossimità del recettore sarà presumibilmente limitata a pochi giorni, in quanto l'avanzamento dello stesso è di circa 100+300 m lineari al giorno.

## 4.2. FASE DI ESERCIZIO

Nell'ottica di raggiungere livelli di compatibilità acustica verso i recettori presenti nell'intorno dell'area di progetto, si è ricercata la configurazione, o combinazione di configurazioni, delle modalità operative delle turbine di progetto con relative emissioni acustiche, ottenendo diversi scenari in funzione della velocità del vento. Sono stati valutati tre possibili scenari:

- turbine con modalità operativa SO3 (per le Vestas V162- 6,8 MW) e SO11 (per le Vestas V136- 4,5 MW) ed emissione sonora massima (condizione di cut-out, corrispondente a velocità del vento di 12 m/s all'hub);
- turbine con modalità operativa PO6800\_0S (per le Vestas V162- 6,8 MW) e PO4\_0S (per le Vestas V136- 4,5 MW) ed emissione sonora minima (condizione di cut-in, corrispondente a velocità del vento di 3 m/s all'hub);
- turbine con modalità operativa PO6800\_0S (per le Vestas V162- 6,8 MW) e PO4\_0S (per le Vestas V136- 4,5 MW) ed emissione sonora relativa a velocità del vento all'hub pari a 6 m/s.

Il primo scenario è rappresentativo di una situazione non aderente alla realtà, in quanto si considera il caso di emissione massima degli aerogeneratori con vento all'hub di 12 m/s, mentre il livello di rumore residuo considerato è relativo ad una ventosità nettamente inferiore, ovvero di circa 1,5 m/s al suolo e 3 m/s all'hub (valore ottenuto considerando il profilo di velocità del vento della legge di Navier-Stokes). Quindi è rappresentato un modello ideale ampiamente cautelativo in quanto rappresenta il peggior scenario possibile, ovvero massima emissione sonora del parco eolico di progetto e basso livello di rumore residuo (dovuto alla bassa ventosità).

Il secondo scenario è quello più vicino alla realtà in cui l'emissione sonora delle turbine è relativa alla condizione di ventosità durante la misura del livello di residuo (la velocità del vento di 3 m/s all'hub corrisponde ad 1 m/s ad altezza recettore).

Nel terzo scenario l'emissione sonora delle turbine è relativa alle condizioni di ventosità media dell'area, determinate tramite lo studio anemologico precedentemente descritto (vento di 6 m/s ad altezza hub).

I risultati delle modellazioni acustiche di ciascuno scenario (Figura 4.3, Figura 4.4, Figura 4.5) sono stati in seguito sovrapposti ai dati rilevati del clima acustico caratteristico per l'area in esame. Il livello di rumore ambientale così generato, valutato presso i vari recettori, è stato poi confrontato con i limiti di immissione relativi alla classe acustica di zona, mentre il differenziale è stato confrontato rispetto al limite previsto di 5 dBA in periodo diurno e 3dBA in periodo notturno (Tabella 4.1, Tabella 4.2, Tabella 4.3).

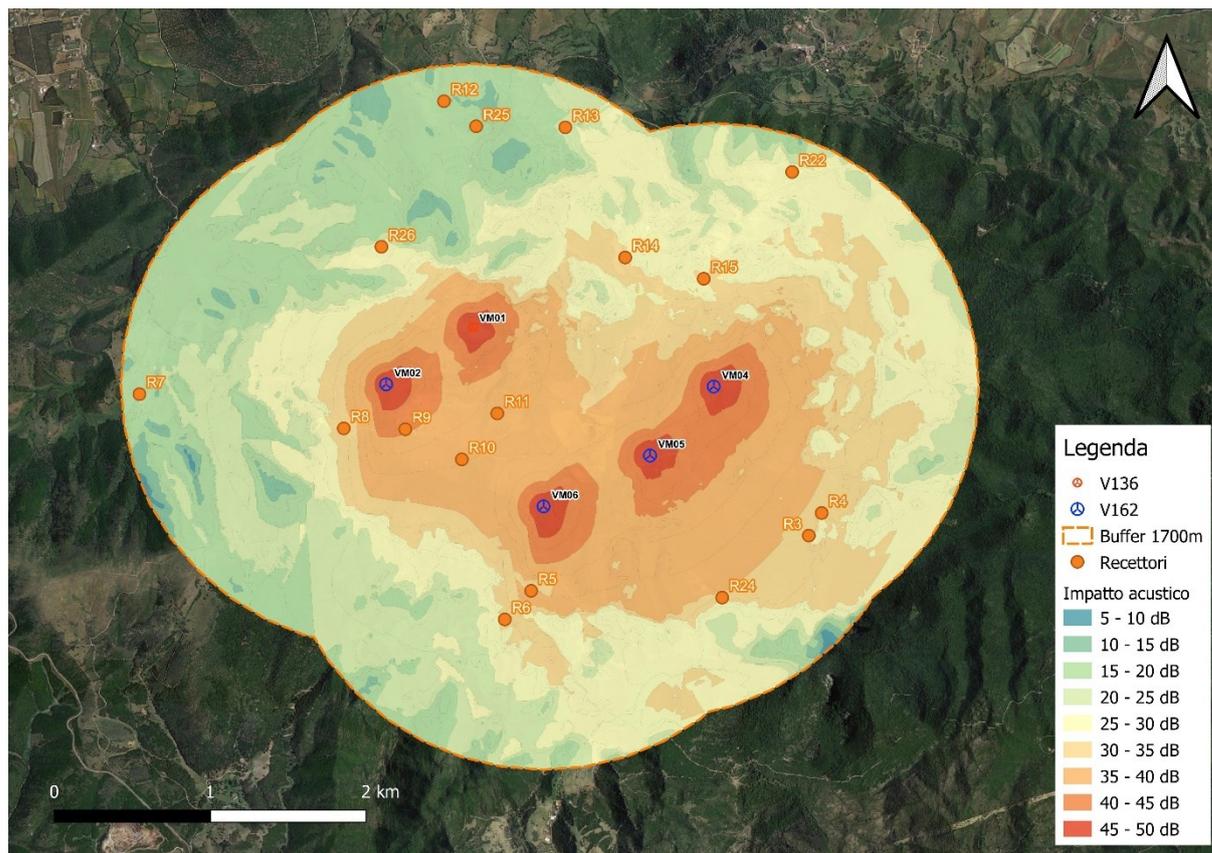


Figura 4.3: Rappresentazione grafica delle curve isodecibel con turbine con modalità operativa SO3 (per le Vestas V162- 6,8 MW) e SO11 (per le Vestas V136-4,5 MW) ed emissione sonora massima (corrispondente a velocità del vento di 12 m/s all'hub)

Il contributo stimato delle sorgenti durante la modalità operativa SO3 e SO11 è compreso tra circa 16,5 dBA presso R12 (distante circa 1475 m dalla VM01) e 42,6 dBA presso R09 (distante circa 314 m dalla VM02). Presso tutti gli altri recettori è stato stimato un contributo variabile, che comunque tende a diminuire con l'aumentare della distanza.

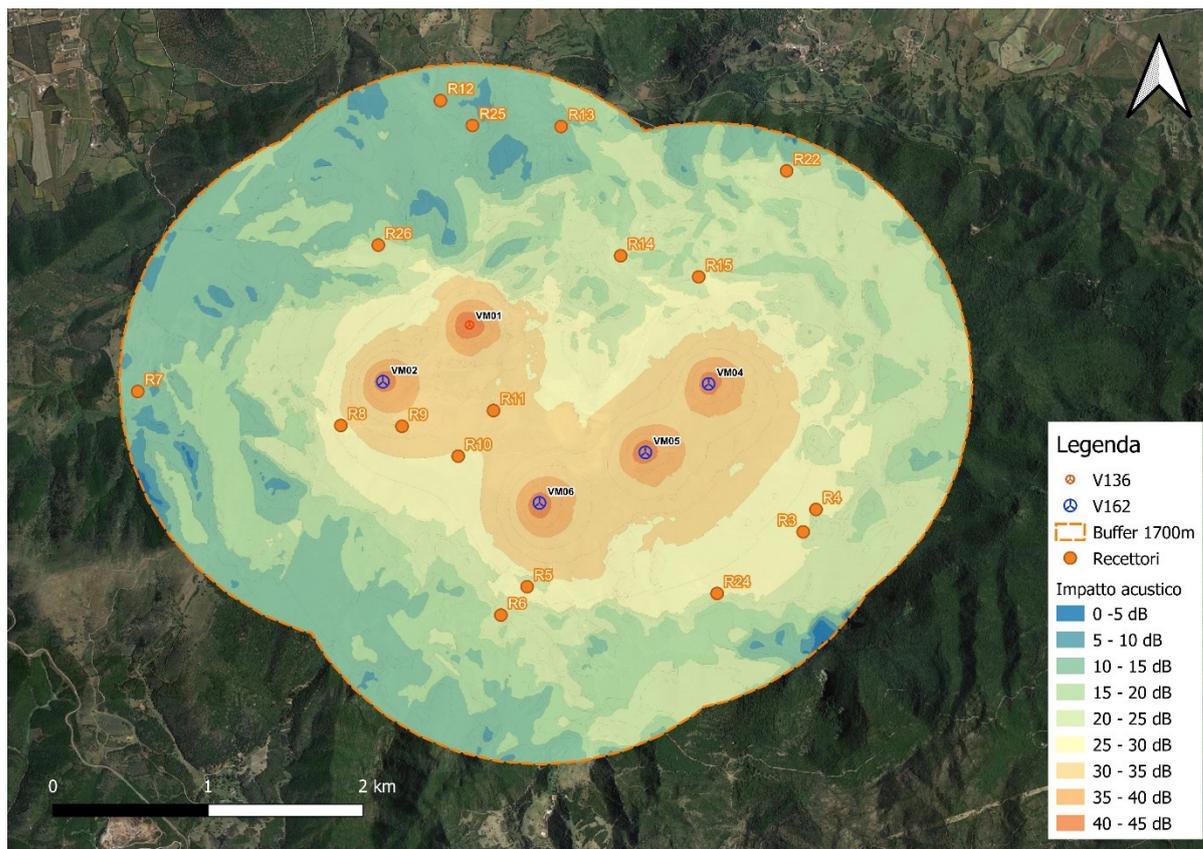


Figura 4.4: Rappresentazione grafica delle curve isodecibel con turbine con modalità operativa PO6800\_0S (per le Vestas V162- 6,8 MW) e PO4\_0S (per le Vestas V136-4,5 MW) ed emissione sonora minima (condizione di cut-in, corrispondente a velocità del vento di 3 m/s all'hub)

Il contributo stimato delle sorgenti durante la modalità operativa PO6800\_0S e PO4\_0S è compreso tra circa 12 dBA presso R12 (distante circa 1475 m dalla VM01) e 34,5 dBA presso R09 (distante circa 314 m dalla VM02). Presso tutti gli altri recettori è stato stimato un contributo variabile, che comunque tende a diminuire con l'aumentare della distanza.

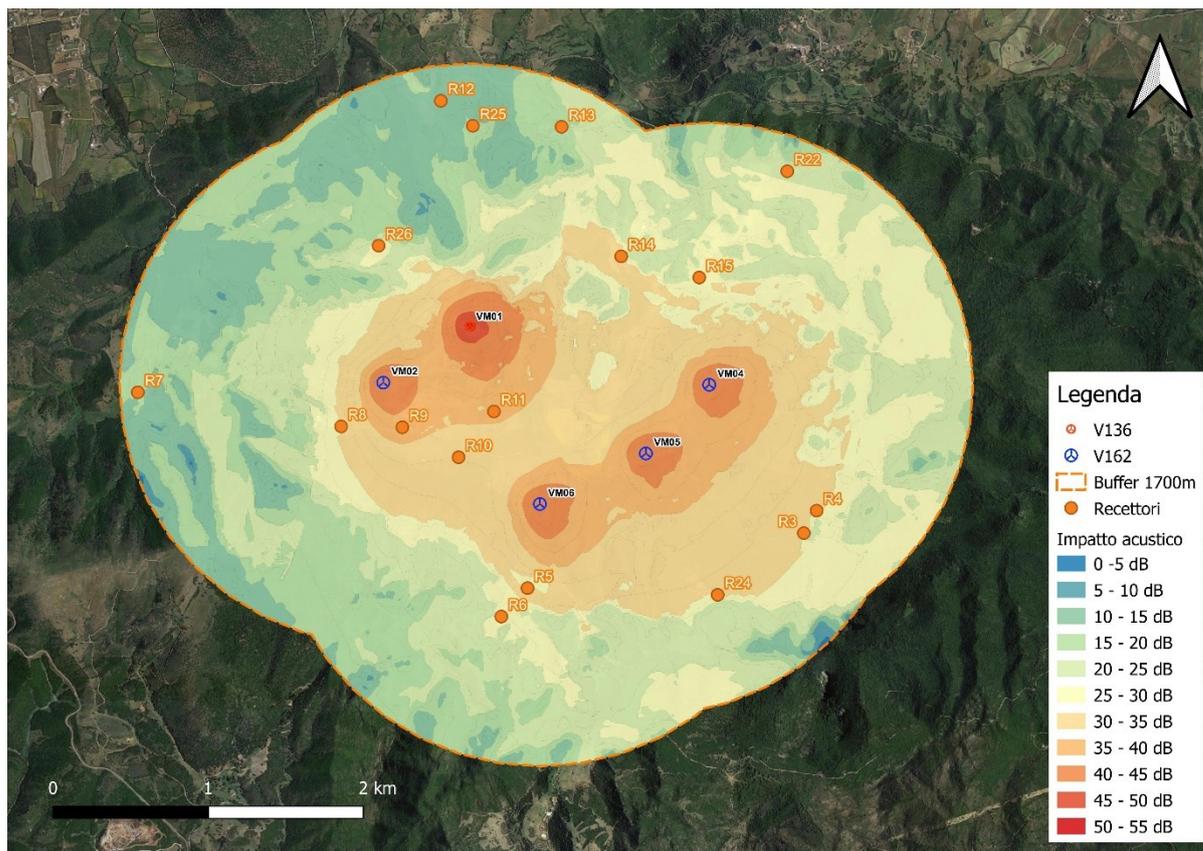


Figura 4.5: Rappresentazione grafica delle curve isodecibel con turbine con modalità operativa PO6800\_0S (per le Vestas V162- 6,8 MW) e PO4\_0S (per le Vestas V136-4,5 MW) ed emissione sonora relativa a velocità del vento all'hub pari a 6 m/s

Il contributo stimato delle sorgenti durante la modalità operativa PO6800\_0S e PO4\_0S è compreso tra circa 14,3 dBA presso R12 (distante circa 1470 m dalla VM03) e 38,7 dBA presso R09 (distante circa 314 m dalla VM02). Presso tutti gli altri recettori è stato stimato un contributo variabile, che comunque tende a diminuire con l'aumentare della distanza.

Tabella 4.1: Riepilogo risultati della simulazione dell'impatto acustico con turbine con modalità operativa SO3 (per le Vestas V162- 6,8 MW) e SO11 (per le Vestas V136-4,5 MW) ed emissione sonora massima (corrispondente a velocità del vento di 12 m/s all'hub)

ID RECELTTORE	CLASSE ACUSTICA	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECELTTORE [DB(A)] LI	PERIODO DIURNO				PERIODO NOTTURNO			
					LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO MISURATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LRd	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE STIMATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)] <sup>2</sup>	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO MISURATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LRd	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE STIMATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR <sup>3</sup>	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
R03	III	60	50	35,1	37,3	39,35	N.A.	2,0	33,4	37,34	N.A.	3,9
R04	III	60	50	34	37,3	38,97	N.A.	1,7	33,4	36,72	N.A.	3,3
R05	III	60	50	38,2	44,6	45,50	N.A.	0,9	27,7	38,57	N.A.	10,9
R06	III	60	50	32,9	44,6	44,88	N.A.	0,3	27,7	34,05	N.A.	6,3
R07	III	60	50	20,7	40,7	40,74	N.A.	0,0	43,8	43,82	3	0,0
R08	III	60	50	33,6	40,7	41,47	N.A.	0,8	43,8	44,20	3	0,4
R09	III	60	50	42,6	40,7	44,76	N.A.	4,1	43,8	46,25	3	2,5
R10	III	60	50	38,2	40,4	42,42	N.A.	2,1	42,3	43,73	3	1,4
R11	III	60	50	39,1	40	42,58	N.A.	2,6	40,8	43,04	3	2,2
R12	III	60	50	16,5	42,4	42,41	N.A.	0,0	40,4	40,42	3	0,0
R13	III	60	50	22,4	42,4	42,44	N.A.	0,0	40,4	40,47	3	0,1
R14	III	60	50	33	33,7	36,37	N.A.	2,7	35,2	37,25	N.A.	2,0
R15	III	60	50	33	33,7	36,37	N.A.	2,7	35,2	37,25	N.A.	2,0
R22	III	60	50	29,6	42,4	42,62	N.A.	0,2	40,4	40,75	3	0,3
R24	III	60	50	34,7	37,3	39,20	N.A.	1,9	33,4	37,11	N.A.	3,7
R25	III	60	50	20,2	33,7	42,43	N.A.	0,0	42,4	42,43	3	0,0
R26	III	60	50	28,5	40	40,62	N.A.	0,3	42,3	42,48	3	0,2

<sup>2</sup> Criterio applicabile come descritto nel paragrafo 2.1.5.

<sup>3</sup> Criterio applicabile come descritto nel paragrafo 2.1.5.

Tabella 4.2: Riepilogo risultati della simulazione dell'impatto acustico con turbine con modalità operativa PO6800\_05 (per le Vestas V162- 6,8 MW) e PO4\_05 (per le Vestas V136-4,5 MW) ed emissione sonora minima (condizione di cut-in, corrispondente a velocità del vento di 3 m/s all'hub)

ID RECEPTORE	CLASSE ACUSTICA	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECEPTORE [DB(A)] LI	PERIODO DIURNO				PERIODO NOTTURNO			
					LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO MISURATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LRd	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE STIMATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)] <sup>4</sup>	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO MISURATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LRd	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE STIMATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)] <sup>5</sup>	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
R03	III	60	50	27,8	37,3	37,76	N.A.	0,5	33,4	34,46	N.A.	1,1
R04	III	60	50	26,7	37,3	37,66	N.A.	0,4	33,4	34,24	N.A.	0,8
R05	III	60	50	28,8	44,6	44,71	N.A.	0,1	27,7	31,30	N.A.	3,6
R06	III	60	50	25,4	44,6	44,65	N.A.	0,1	27,7	29,71	N.A.	2,0
R07	III	60	50	15,5	40,7	40,71	N.A.	0,0	43,8	43,81	3	0,0
R08	III	60	50	29,9	40,7	41,05	N.A.	0,3	43,8	43,97	3	0,2
R09	III	60	50	34,5	40,7	41,63	N.A.	0,9	43,8	44,28	3	0,5
R10	III	60	50	30,8	40,35	40,81	N.A.	0,5	42,3	42,60	3	0,3
R11	III	60	50	31,8	40	40,61	N.A.	0,6	40,8	41,31	3	0,5
R12	III	60	50	12	42,4	42,40	N.A.	0,0	40,4	40,41	3	0,0
R13	III	60	50	15,3	42,4	42,41	N.A.	0,0	40,4	40,41	3	0,0
R14	III	60	50	26,3	33,7	34,43	N.A.	0,7	35,2	35,73	N.A.	0,5
R15	III	60	50	27,2	33,7	34,58	N.A.	0,9	35,2	35,84	N.A.	0,6
R22	III	60	50	22,4	42,4	42,44	N.A.	0,0	40,4	40,47	3	0,1
R24	III	60	50	27	37,3	37,69	N.A.	0,4	33,4	34,30	N.A.	0,9
R25	III	60	50	15,4	42,4	42,41	N.A.	0,0	42,4	42,41	3	0,0
R26	III	60	50	24,4	40,35	40,46	N.A.	0,1	42,3	42,37	3	0,1

<sup>4</sup> Criterio applicabile come descritto nel paragrafo 2.1.5.

<sup>5</sup> Criterio applicabile come descritto nel paragrafo 2.1.5.

Tabella 4.3: Riepilogo risultati della simulazione dell'impatto acustico con turbine con modalità operativa PO6800\_0S (per le Vestas V162- 6,8 MW) e PO4\_0S (per le Vestas V136-4,5 MW) ed emissione sonora relativa a velocità del vento all'hub pari a 6 m/s

ID RECCETTORE	CLASSE ACUSTICA	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECCETTORE [DB(A)] LI	PERIODO DIURNO				PERIODO NOTTURNO			
					LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO MISURATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LRd	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE STIMATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)] <sup>6</sup>	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO MISURATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LRd	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE STIMATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)] <sup>7</sup>	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
R03	III	60	50	31,1	37,3	38,23	N.A.	0,9	33,4	35,41	N.A.	2,0
R04	III	60	50	30,1	37,3	38,06	N.A.	0,8	33,4	35,07	N.A.	1,7
R05	III	60	50	32,4	44,6	44,85	N.A.	0,3	27,7	33,67	N.A.	6,0
R06	III	60	50	28,6	44,6	44,71	N.A.	0,1	27,7	31,18	N.A.	3,5
R07	III	60	50	17,3	40,7	40,72	N.A.	0,0	43,8	43,81	3	0,0
R08	III	60	50	31,3	40,7	41,17	N.A.	0,5	43,8	44,04	3	0,2
R09	III	60	50	38,7	40,7	42,82	N.A.	2,1	43,8	44,97	3	1,2
R10	III	60	50	35,2	40,35	41,51	N.A.	1,2	42,3	43,07	3	0,8
R11	III	60	50	37,9	40	42,09	N.A.	2,1	40,8	42,60	3	1,8
R12	III	60	50	14,3	42,4	42,41	N.A.	0,0	40,4	40,41	3	0,0
R13	III	60	50	19,9	42,4	42,42	N.A.	0,0	40,4	40,44	3	0,0
R14	III	60	50	31,9	33,7	35,90	N.A.	2,2	35,2	36,87	N.A.	1,7
R15	III	60	50	30,7	33,7	35,46	N.A.	1,8	35,2	36,52	N.A.	1,3
R22	III	60	50	26,7	42,4	42,52	N.A.	0,1	40,4	40,58	3	0,2
R24	III	60	50	30,8	37,3	38,18	N.A.	0,9	33,4	35,30	N.A.	1,9
R25	III	60	50	18,7	42,4	42,42	N.A.	0,0	42,4	42,42	3	0,0
R26	III	60	50	27,5	40,35	40,57	N.A.	0,2	42,3	42,44	3	0,1

<sup>6</sup> Criterio applicabile come descritto nel paragrafo 2.1.5.

<sup>7</sup> Criterio applicabile come descritto nel paragrafo 2.1.5.



## 5. CONCLUSIONI

Per quanto riguarda le fasi di realizzazione dell'opera e durante la fase di dismissione, le tipologie degli impatti saranno caratterizzate principalmente dall'utilizzo di veicoli/macchinari per le operazioni di costruzione/dismissione, quali escavatori, pale gommate, mezzi articolati cassinati, ecc. A causa della maggior durata del cantiere di realizzazione dell'opera rispetto alla dismissione, questa fase sarà la maggior impattante dal punto di vista acustico.

Dalle simulazioni illustrate nel presente documento emerge che in alcuni tratti del cantiere di realizzazione dell'elettrodotto di connessione, l'impatto acustico verso i recettori potrebbe superare i livelli di immissione imposti dal DPCM del 14/11/97, così come anche il criterio differenziale. In tali circostanze, preliminarmente all'avvio delle attività di cantiere, dovrà essere richiesta al sindaco del comune specifica deroga al superamento di tali limiti. Al fine di mettere in atto eventuali opere di mitigazione, come ad esempio la scelta di orari di attività specifiche e ridotte e l'uso di schermi mobili e durante l'attività di cantiere di costruzione dell'elettrodotto, ed in particolare in prossimità dei recettori, si suggerisce di eseguire misurazioni acustiche in continuo atte a verificare il livello di rumore immesso.

Da notare che nonostante siano presenti superamenti dei limiti, la permanenza del cantiere in prossimità di ciascun recettore sarà presumibilmente limitata a pochi giorni, in quanto l'avanzamento dello stesso è di circa 100+300 m lineari al giorno.

Sulla base dello studio condotto, assumendo come riferimento quanto previsto nel DPCM del 1° marzo 1991, DPCM del 14/11/97 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/95), non sono attesi impatti significativi per la fase di esercizio dell'impianto. Dalla valutazione previsionale di impatto acustico, tale impatto risulta di entità trascurabile e si evidenzia che il criterio differenziale (non sempre applicabile per tutti i recettori, vedi paragrafo 2.1.5 per i criteri di applicabilità) dalle simulazioni risulta sempre rispettato, sia in periodo diurno che notturno nelle condizioni di vento analizzate e di modalità operativa scelta.

A valle delle successive Valutazioni previsionali di impatto acustico, ove necessario, verranno adottati specifici accorgimenti di mitigazione finalizzati al contenimento degli impatti acustici, anche mediante l'esecuzione di monitoraggi strumentali sia prima che durante l'esercizio.

Sarà cura del proponente, prima dell'esecuzione delle opere, una volta confermata la configurazione e la tipologia delle turbine scelte, effettuare una Valutazione previsionale di impatto acustico definitiva, che analizzi la fase di esercizio, secondo la normativa vigente, oltreché implementare eventuali opere di mitigazione necessarie al fine di garantire il non superamento dei limiti di emissione ed immissione sui recettori individuati e mettere in atto il Piano di Monitoraggio in fase di esercizio per verificarne l'efficacia.

OTTOBRE 2022



**Sardeolica S.r.l. - Gruppo SARAS**  
**PARCO EOLICO ON-SHORE "ASTIA"**

**POTENZA NOMINALE 31,7 MWp**

**COMUNE DI VILLAMASSARGIA (Sulcis Iglesiente)**

**Montana**

Valutazione previsionale di impatto acustico

**ALLEGATO N° 01**

**SCHEDE DELLE MISURE**

**Progettista**

Ing. Laura Conti / Ordine Ing. Prov. Pavia n.1726

**Coordinamento**

*Riccardo Festante*

*Eleonora Lamanna*

*Carla Marcis*

**Codice elaborato**

2527-4953-VM\_VIA\_R33\_Rev0\_VP impatto  
acustico\_A01\_Misure.docx

## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2527-4953-VM_VIA_R33_Rev0_VP impatto acustico_A01_Misure.docx	10/2022	Prima emissione	AMA	Ing. Alessandra Taccori	L.Conti

## Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Conti	Direttore Tecnico - Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Riccardo Festante	Coordinamento Progettazione, Tecnico competente in acustica	ENTECA n. 3965
Eleonora Lamanna	Coordinamento Studi Specialistici, Studio di Impatto Ambientale	
Carla Marcis	Coordinamento Progettazione, Ingegnere per l'Ambiente ed il Territorio, Tecnico competente in acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 6664 – Sez. A ENTECA n. 4200
Ali Basharзад	Progettazione civile e viabilità	Ord. Ing. Prov. PV n. 2301
Massimiliano Kovacs	Geologo - Progettazione Civile	Ord. Geologi Lombardia n. 1021
Massimo Busnelli	Geologo – Progettazione Civile	
Giuseppe Ferranti	Architetto – Progettazione Civile	Ord. Arch. Prov. Palermo – Sez. A Pianificatore Territoriale n. 6328
Fabio Lassini	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Vincenzo Gionti	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	
Lia Buvoli	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Sonia Morgese	Ingegnere Civile Ambientale – Esperto Ambientale Idraulica Junior	
Lorenzo Griso	Esperto GIS - Esperto Ambientale Junior	
Sara Zucca	Architetto – Esperto GIS - Esperto Ambientale	



Andrea Mastio	Ingegnere per l'Ambiente e il Territorio - Esperto Ambientale Junior	
Andrea Fronteddu	Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica	Ord. Ing. Cagliari n. 8788 – Sez. A
Matthew Piscedda	Esperto in Discipline Elettriche	
Francesca Casero	Architetto – Esperto GIS - Esperto Ambientale Junior	

**Montana S.p.A.**

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano  
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156  
Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)



<b>PUNTO DI MISURA</b>	PM01
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	DIURNO – 6:00-22:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
<b>DATI</b>	
Recettori di riferimento	-
Coordinate	1474312 E
	4340529 N
Comune	Narcao
WTG più vicina	VM05
Distanza dalla WTG più vicina	3656,02 m
Orario inizio misura	18:40:00
Orario fine misura	20:40:00

**INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA**

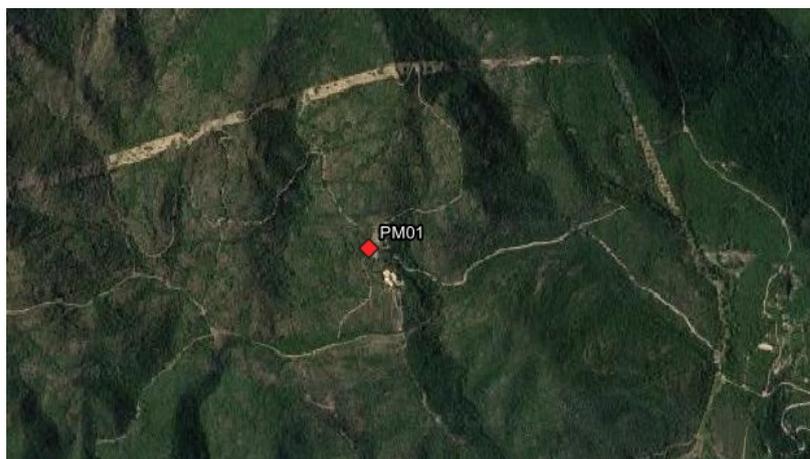
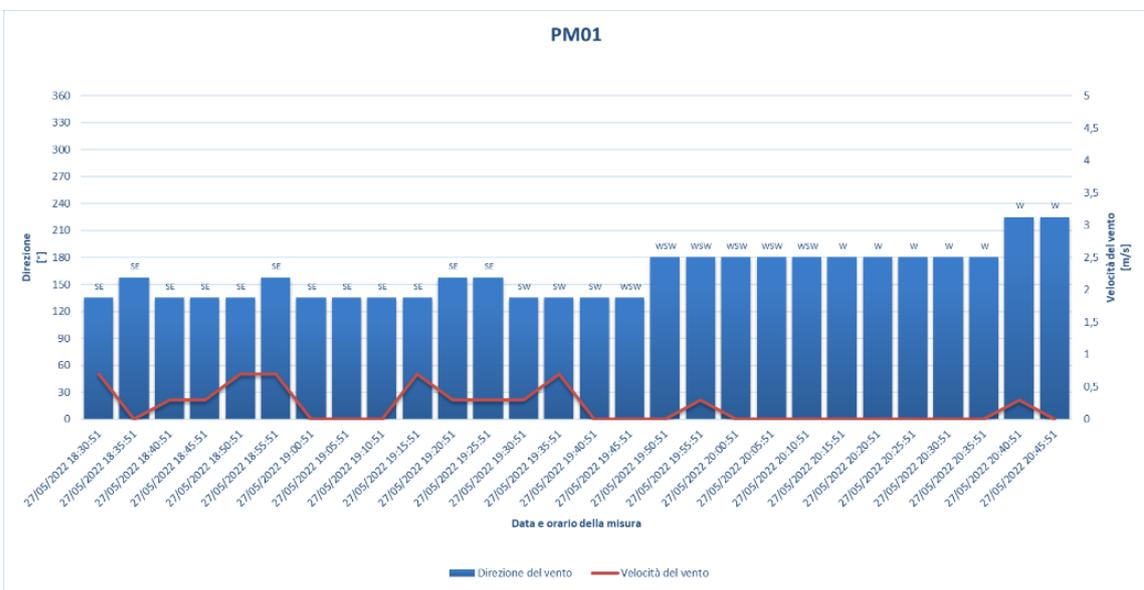
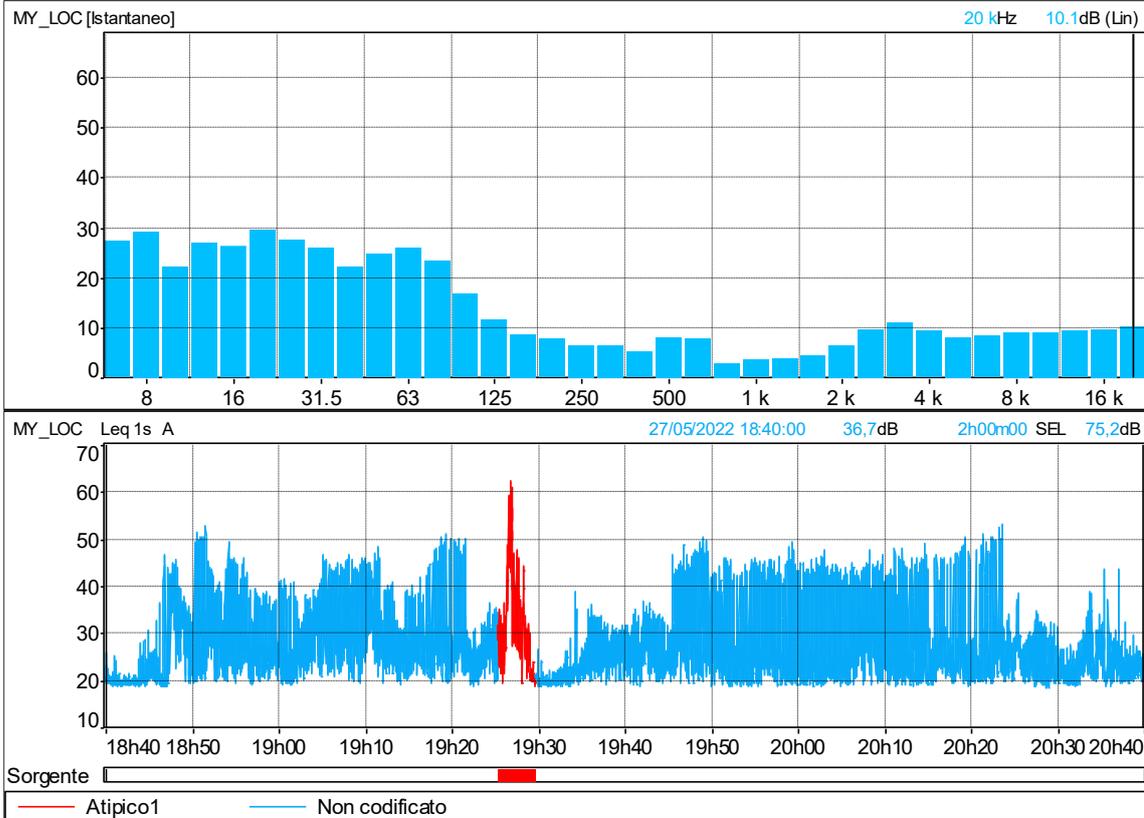




GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO

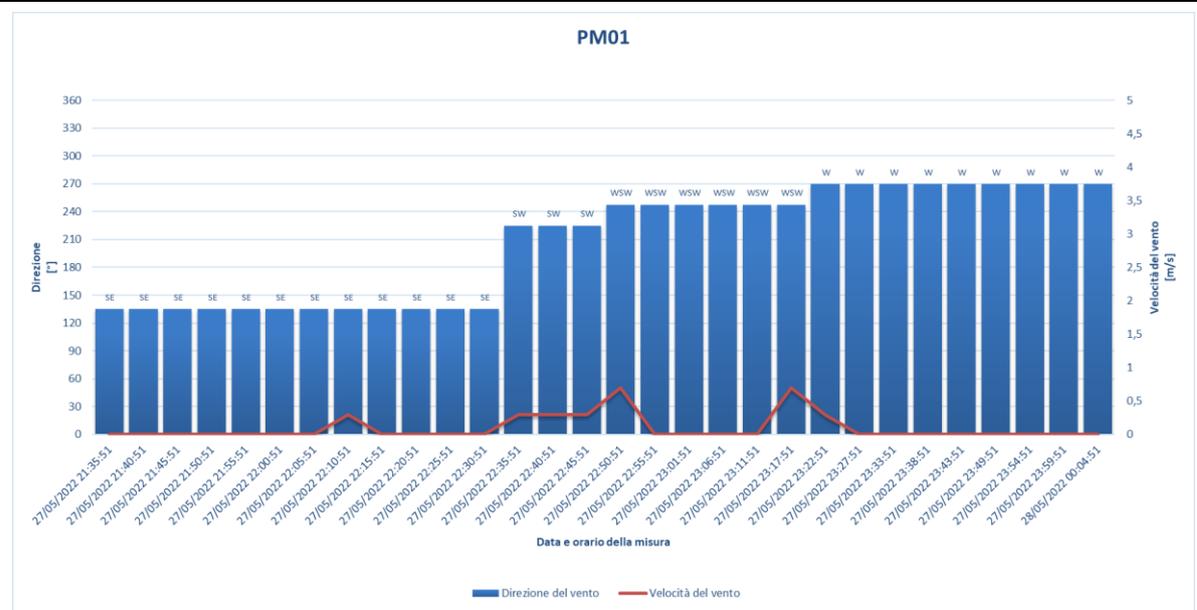
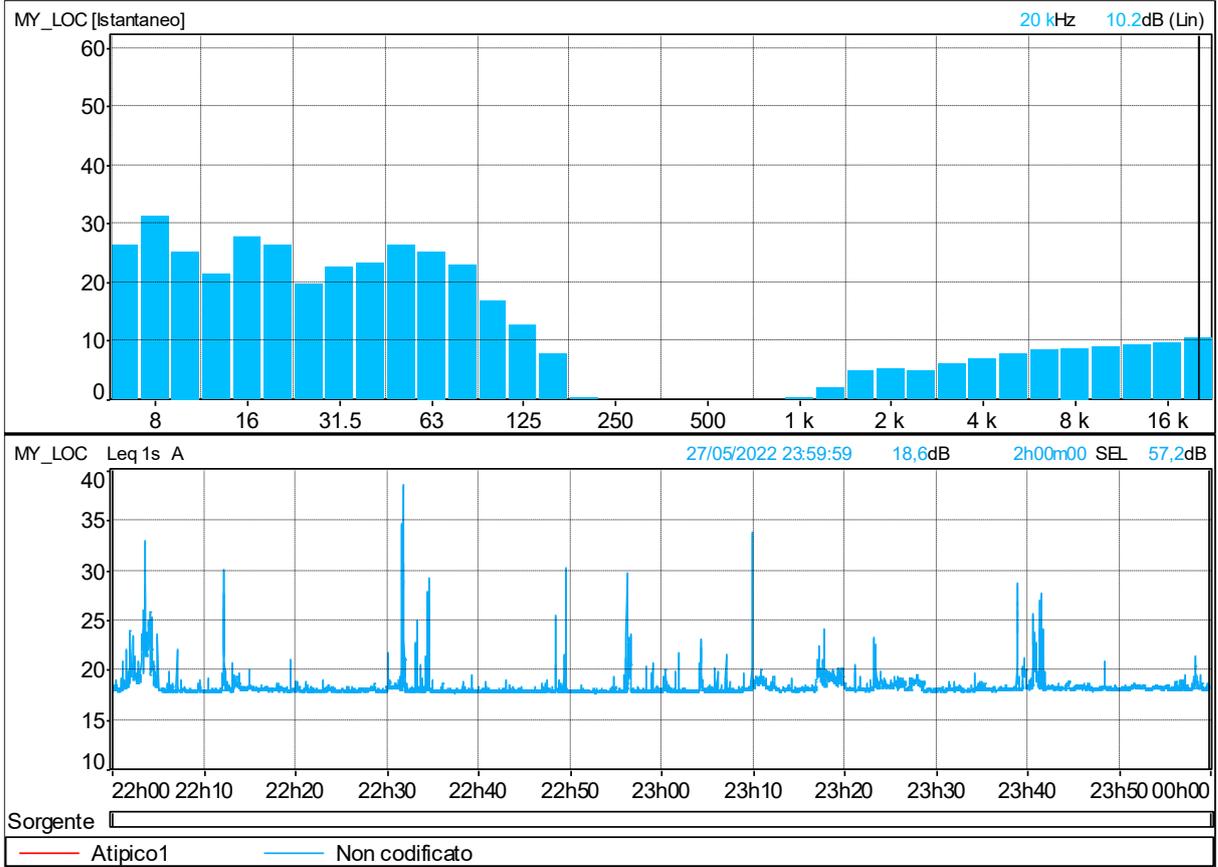


ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
1	4 min 18s	45,2	Voci di passanti
Descrizione		Valore dB	Note
LAeq senza maschere		36,7	
LAeq con maschere		35,9	
LAeq soppresso		45,2	
L90		19,8	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
34,9		0,0 ÷ 1,0	
		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM01 si trova all'interno del cantiere forestale P.F. Rosas di Narcao. Il punto di misura si trova al limite tra il giardino adiacente ai fabbricati e la l'area boscosa, in corrispondenza di una strada interna all'area recintata dell'Ente Foreste. Nel periodo di rilievo diurno era presente un intenso e periodico cinguettio di molti uccelli.</p>			

PUNTO DI MISURA	
PUNTO DI MISURA	PM01
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	NOTTURNO – 22:00-6:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
DATI	
Recettori di riferimento	-
Coordinate	1474312 E
	4340529 N
Comune	Narcao
WTG più vicina	VM05
Distanza dalla WTG più vicina	3656,02 m
Orario inizio misura	22:00:00
Orario fine misura	00:00:00
INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA	
	
	



GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO

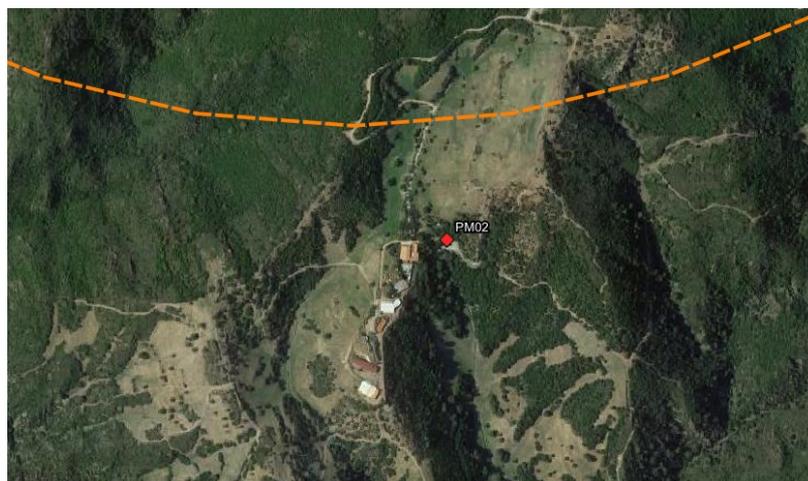




ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
LAeq senza maschere		18,6	
LAeq con maschere			
LAeq soppresso			
L90		17,7	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
18,6		0,0 ÷ 1,0	
		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM01 si trova all'interno del cantiere forestale P.F. Rosas di Narcao. Il punto di misura si trova al limite tra il giardino adiacente ai fabbricati e la l'area boscosa, in corrispondenza di una strada interna all'area recintata dell'Ente Foreste. Nel periodo di osservazione notturno si rilevava occasionalmente il verso di alcuni uccelli notturni.</p>			

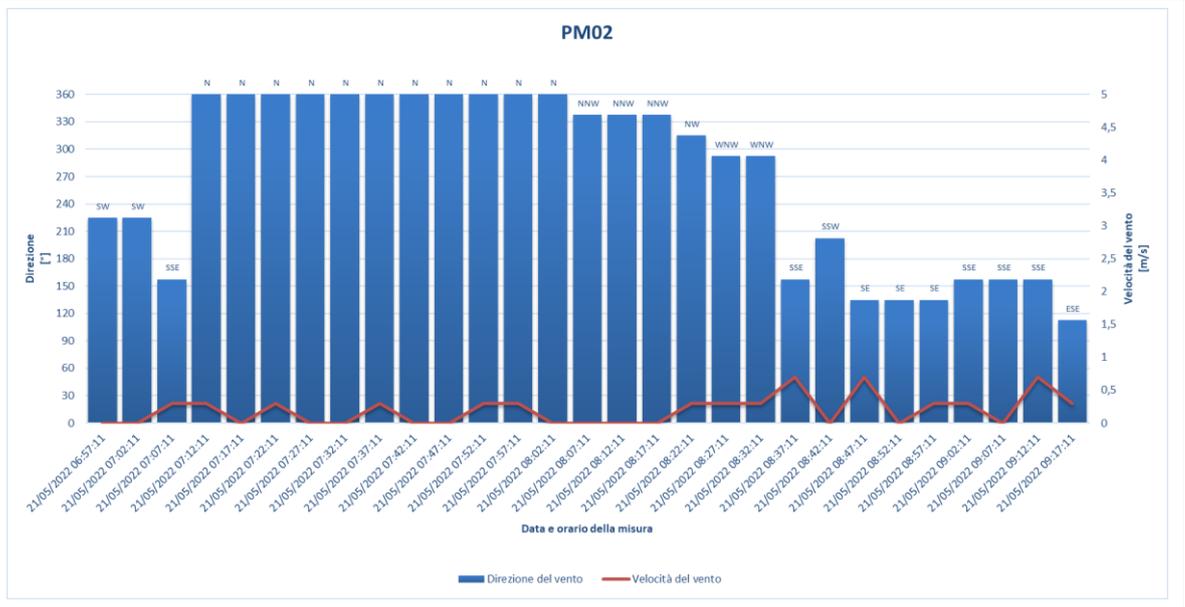
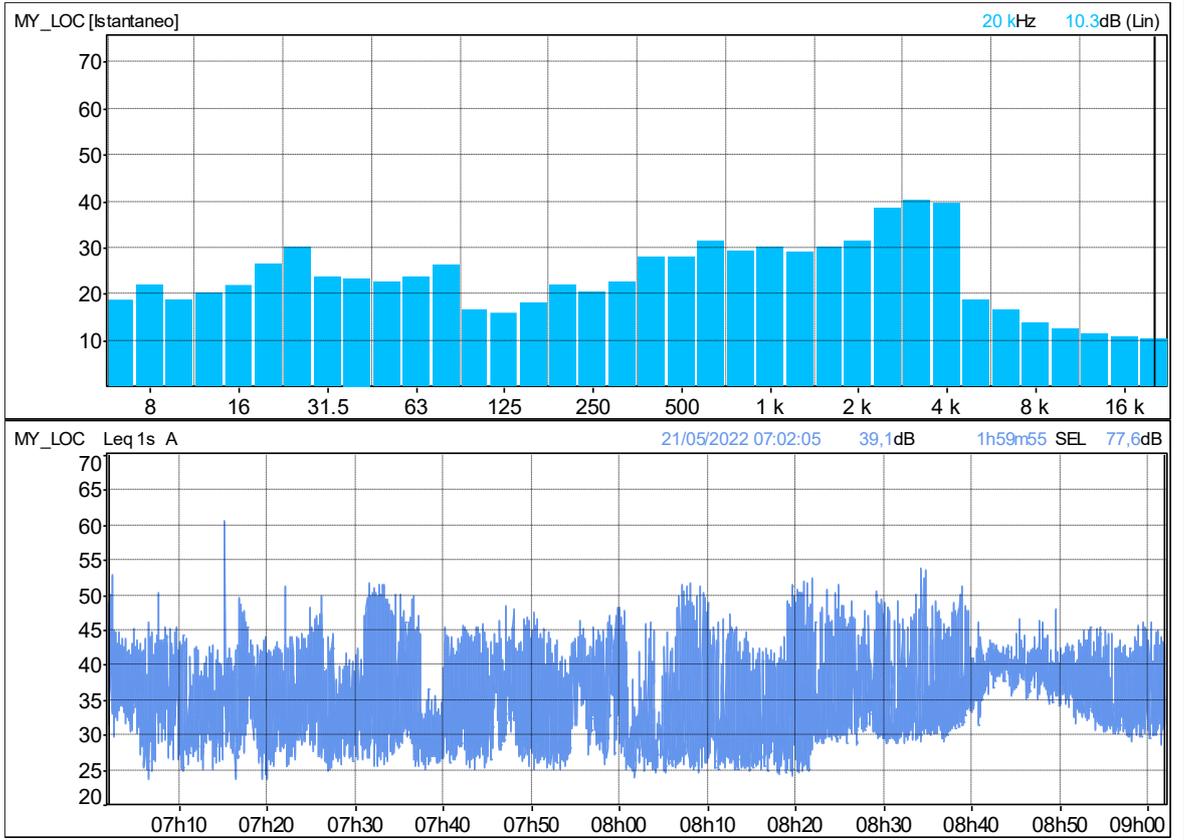
<b>PUNTO DI MISURA</b>	PM02
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	DIURNO – 6:00-22:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
<b>DATI</b>	
Recettori di riferimento	-
Coordinate	1471187 E
	4340921 N
Comune	Narcao
WTG più vicina	VM06
Distanza dalla WTG più vicina	1869,09 m
Orario inizio misura	7:02:00
Orario fine misura	9:02:00

**INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA**





**GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO**





ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
LAeq senza maschere		39,1	
LAeq con maschere			
LAeq soppresso			
L90		27,5	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
39,0		0,0 ÷ 1,0	
		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM02 si trova in prossimità di un'azienda agricola, con presenza di fabbricati funzionali all'attività aziendale, nonché residenza e agriturismo. Si è registrata una significativa attività umana legata principalmente all'attività zootecnica, con diversi rumori provenienti dall'azienda, dovuta sia agli animali che all'attività antropica ad essi legata.</p>			

<b>PUNTO DI MISURA</b>	PM02
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	NOTTURNO – 22:00-6:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
<b>DATI</b>	
Recettori di riferimento	-
Coordinate	1471187 E
	4340921 N
Comune	Narcao
WTG più vicina	VM06
Distanza dalla WTG più vicina	1869,09 m
Orario inizio misura	22:00:00
Orario fine misura	00:00:00

**INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA**

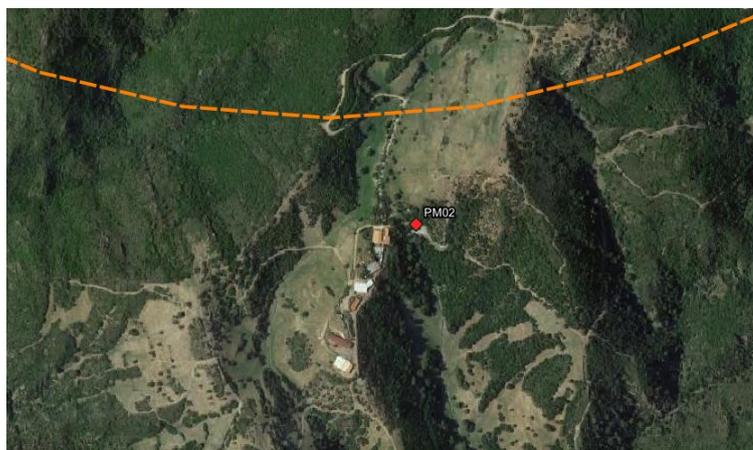
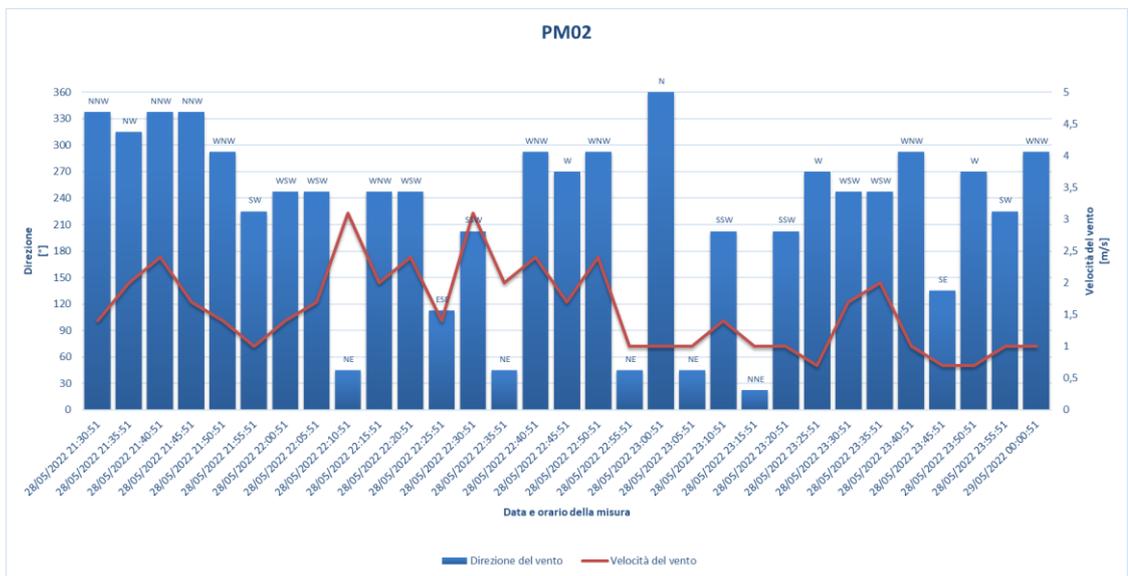
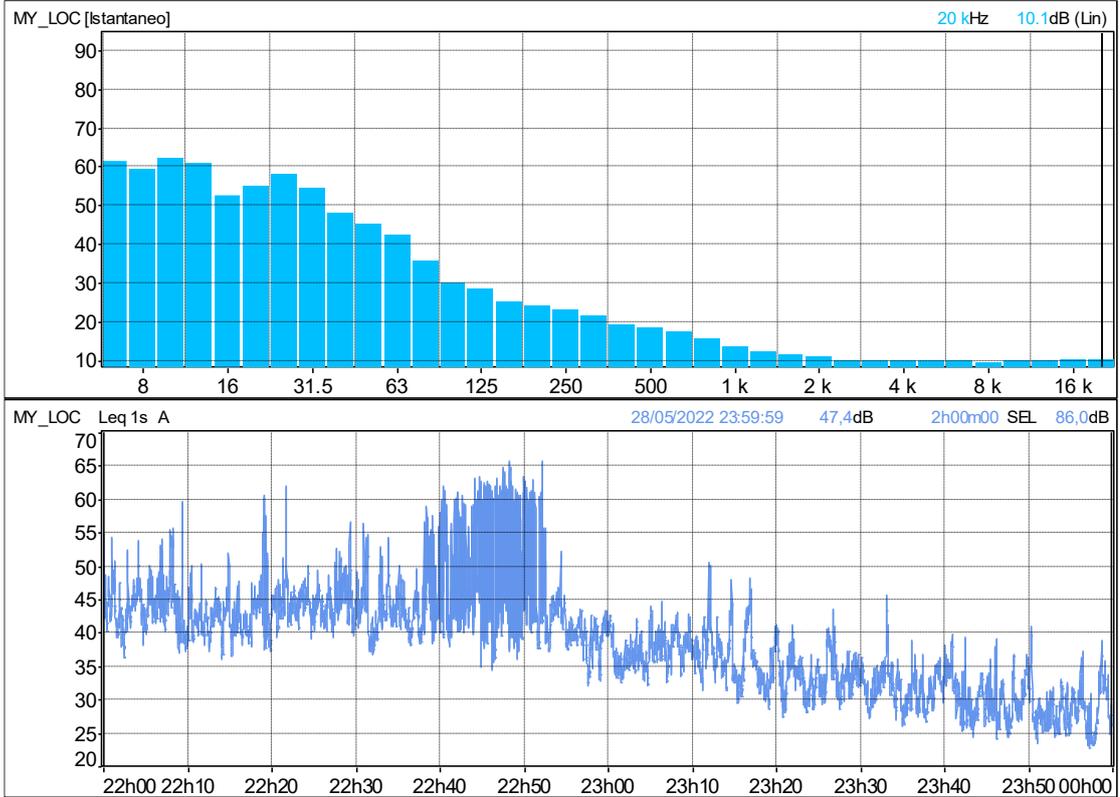




GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO





ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
L <sub>Aeq</sub> senza maschere		47,4	
L <sub>Aeq</sub> con maschere			
L <sub>Aeq</sub> soppresso			
L <sub>90</sub>		28,7	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
30,7		0,0 ÷ 1,0	
38,8		1,0 ÷ 2,0	
47,6		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM02 si trova in prossimità di un'azienda agricola, con presenza di fabbricati funzionali all'attività aziendale, nonché residenza e agriturismo, misura caratterizzata da un costante fruscio degli alberi, nonché dal verso di animali, tra cui cani e uccelli notturni.</p>			

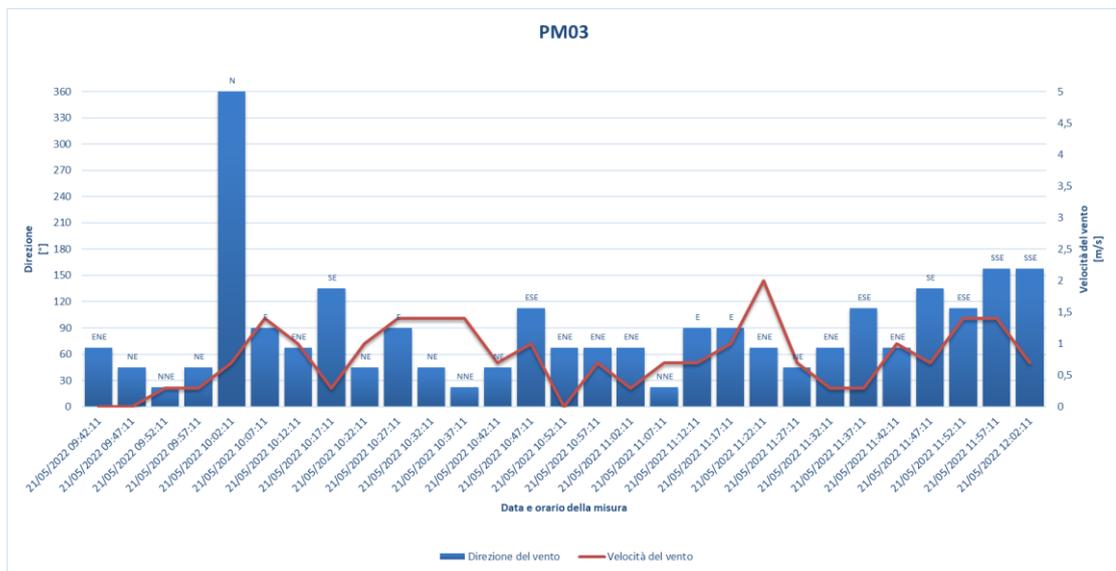
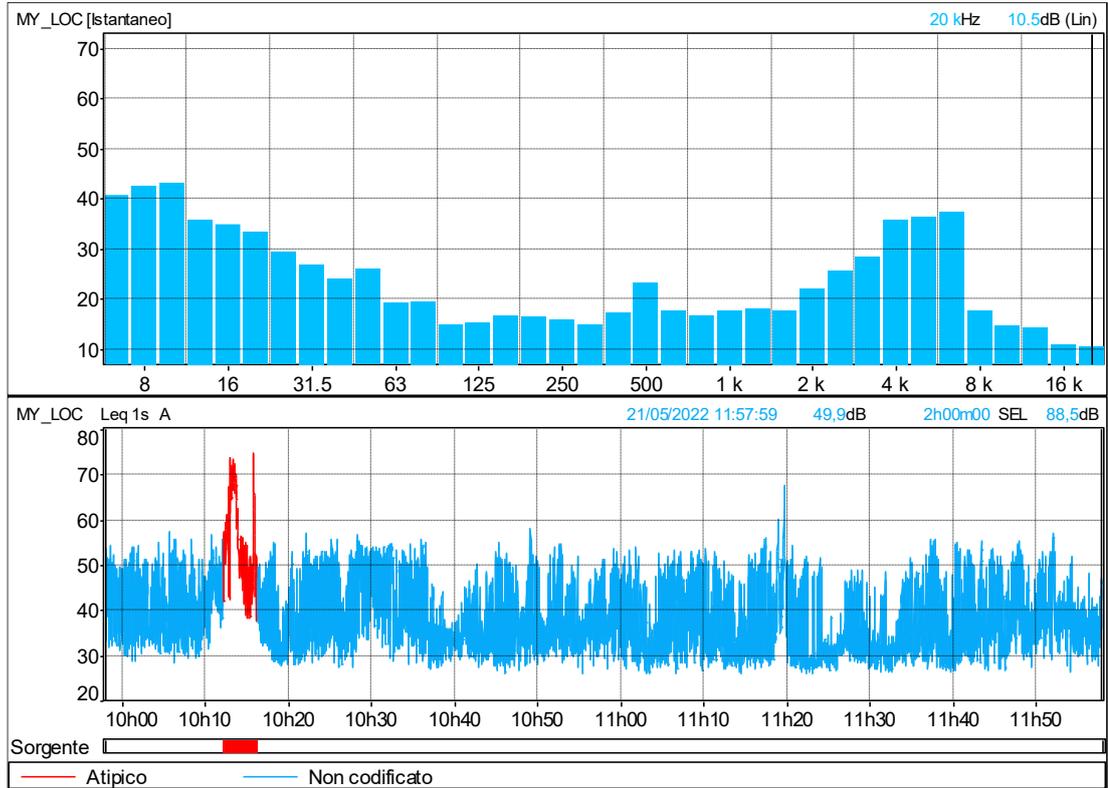
<b>PUNTO DI MISURA</b>	PM03
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	DIURNO – 6:00-22:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
<b>DATI</b>	
Recettori di riferimento	R5, R6
Coordinate	1470847 E
	4342296 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM06
Distanza dalla WTG più vicina	550,00 m
Orario inizio misura	9:58:00
Orario fine misura	11:58:00

**INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA**





GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO



ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
<b>1</b>	<b>4min e 7s</b>	<b>63,2</b>	<b>Pastore con gregge</b>
Descrizione		Valore dB	Note
LAeq senza maschere		49,9	
LAeq con maschere		44,6	
LAeq soppresso		63,2	
L90		29,5	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
45,5		0,0 ÷ 1,0	
44,7		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM03 si trova in prossimità di due fabbricati per attività zootecnica, ma è tuttavia ampiamente circondato da macchia mediterranea e bosco aperto dove la componente naturale è significativa rispetto a quella antropica e i rumori - anche intensi - relativi principalmente a molte specie diverse di uccelli si affiancano a quelli delle greggi presso i fabbricati.</p>			

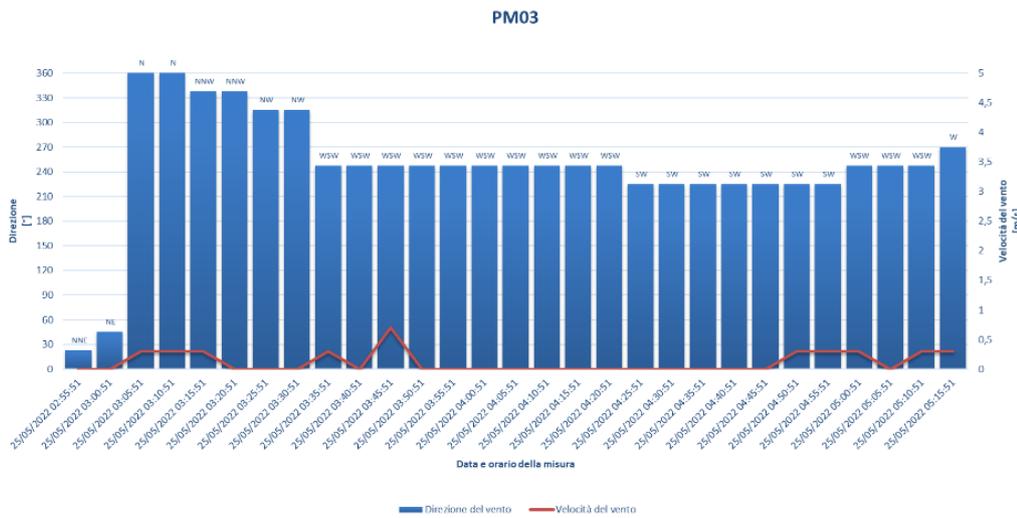
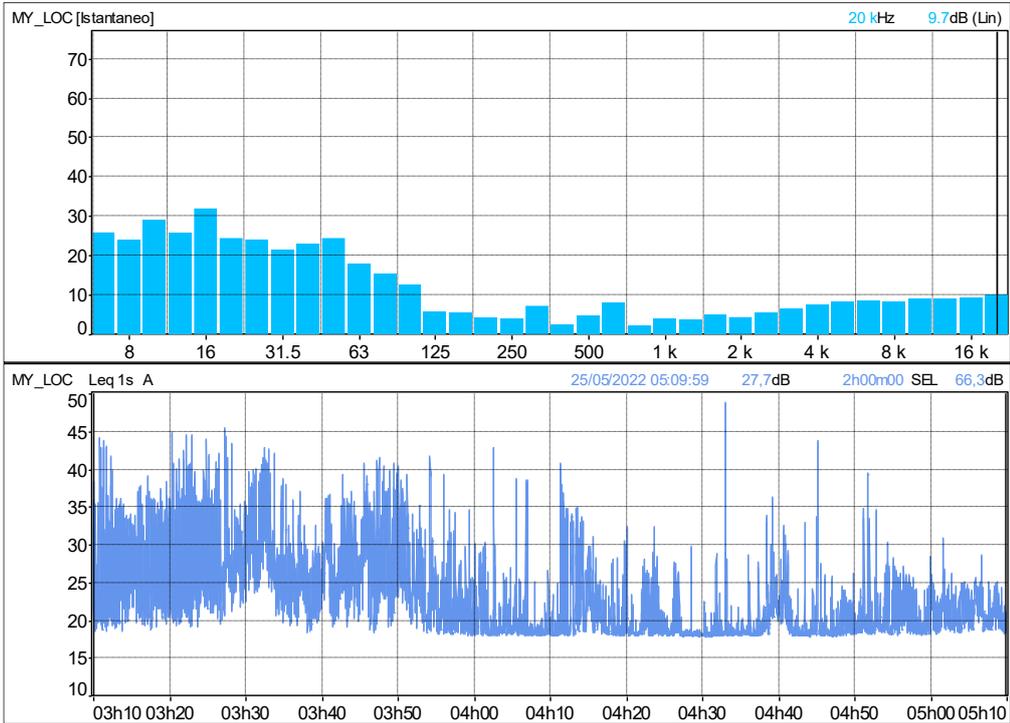
<b>PUNTO DI MISURA</b>	PM03
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	NOTTURNO – 22:00-6:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
<b>DATI</b>	
Recettori di riferimento	R5, R6
Coordinate	1470847 E
	4342296 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM06
Distanza dalla WTG più vicina	550,00 m
Orario inizio misura	3:10:00
Orario fine misura	5:10:00

**INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA**





GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO

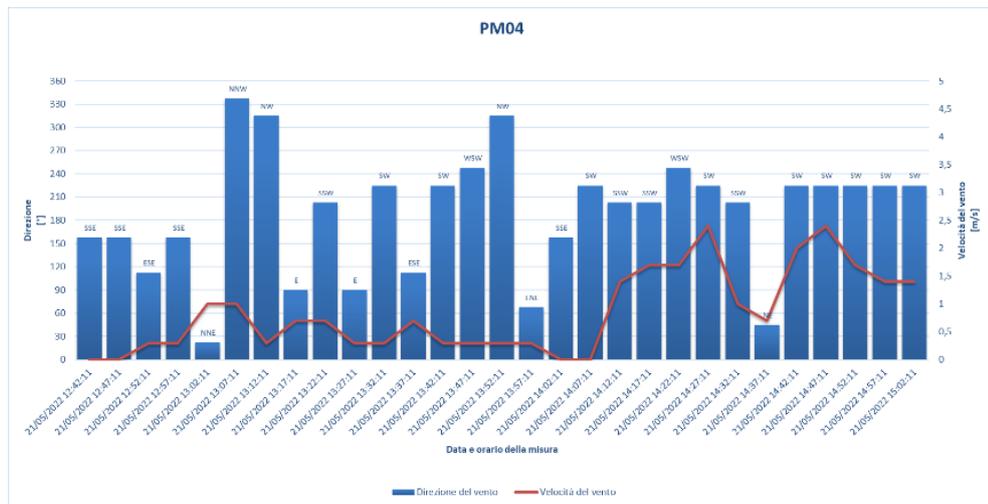
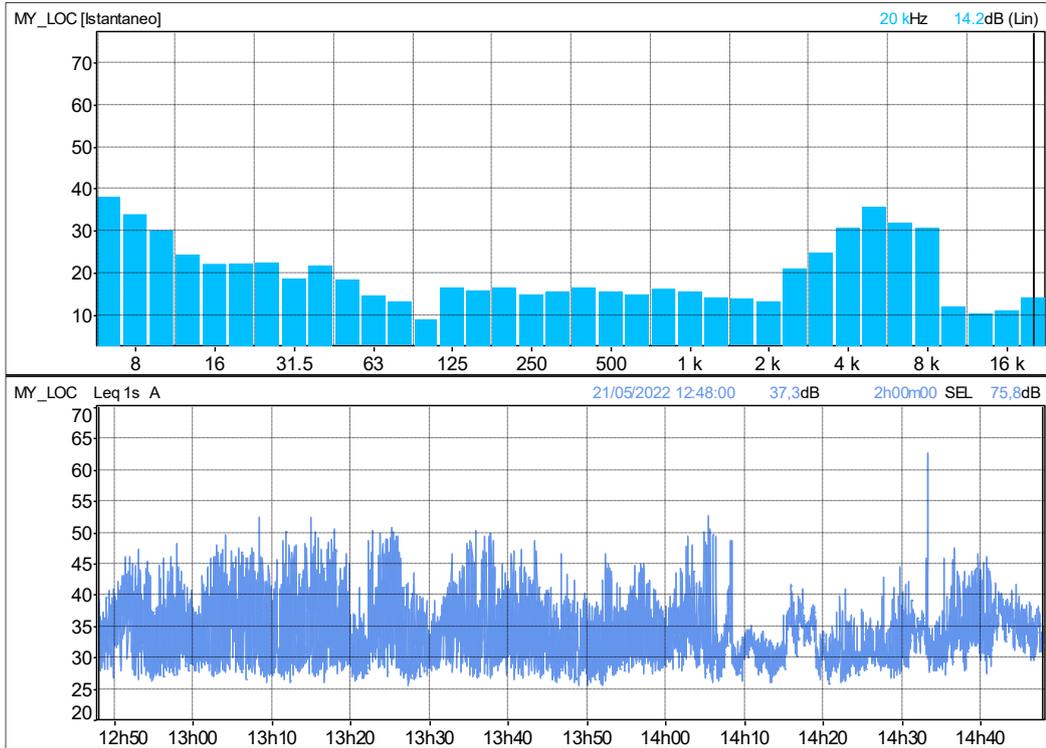


ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
L <sub>Aeq</sub> senza maschere		27,7	
L <sub>Aeq</sub> con maschere			
L <sub>Aeq</sub> soppresso			
L <sub>90</sub>		18,1	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
26,0		0,0 ÷ 1,0	
		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM03 si trova in prossimità di due fabbricati per attività zootecnica, ma è tuttavia ampiamente circondato da macchia mediterranea e bosco aperto dove la componente naturale è significativa rispetto a quella antropica e i rumori - anche intensi - relativi principalmente a molte specie diverse di uccelli.</p>			

PUNTO DI MISURA	
PUNTO DI MISURA	PM04
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	DIURNO – 6:00-22:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
DATI	
Recettori di riferimento	R3, R4, R24
Coordinate	1473365 E
	4342062 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM05
Distanza dalla WTG più vicina	1975 m
Orario inizio misura	12:48:00
Orario fine misura	14:48:00
INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA	
	
	



GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO



ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
LAeq senza maschere		37,3	
LAeq con maschere			
LAeq soppresso			
L90		28,3	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
37,7		0,0 ÷ 1,0	
35,0		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM04 è situato in una località remota, attualmente raggiungibile dalla strada sterrata che vi giunge da nord (lo stradello a sud risulta pressoché impraticabile e riassorbito dalla foresta all'intorno). Sono presenti: un rudere, un'opera non completata in blocchi di cls ed un fabbricato apparentemente abbandonato o comunque non abitato.</p> <p>Lo spiazzo privo di alberi tra il fabbricato e il manufatto incompleto in blocchi di cls presentava al momento del rilievo dell'erba molto alta che provocava un fruscio di fondo. Lo spiazzo presenta significativa pendenza verso la strada a sud, ed il punto di rilievo è stato pertanto scelto in prossimità del ricettore ad una quota non troppo a valle, ovvero non troppo dissimile da quella del ricettore stesso.</p>			

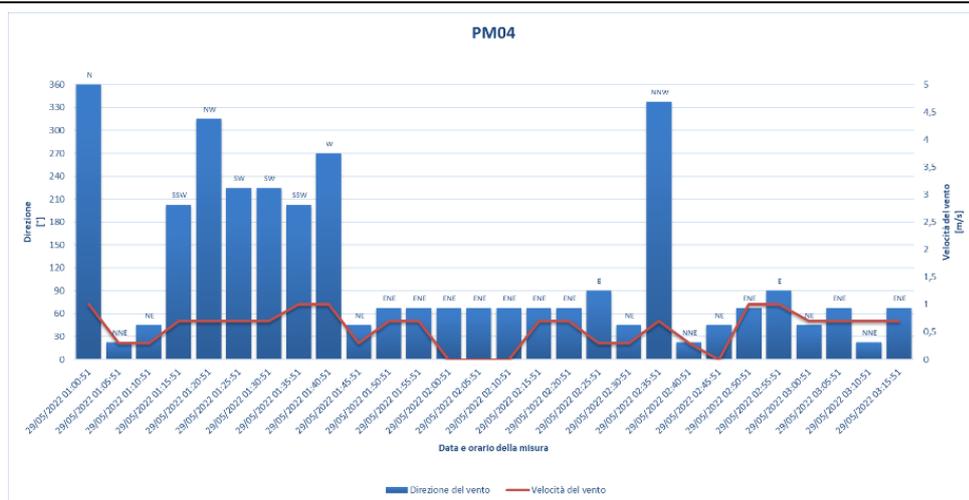
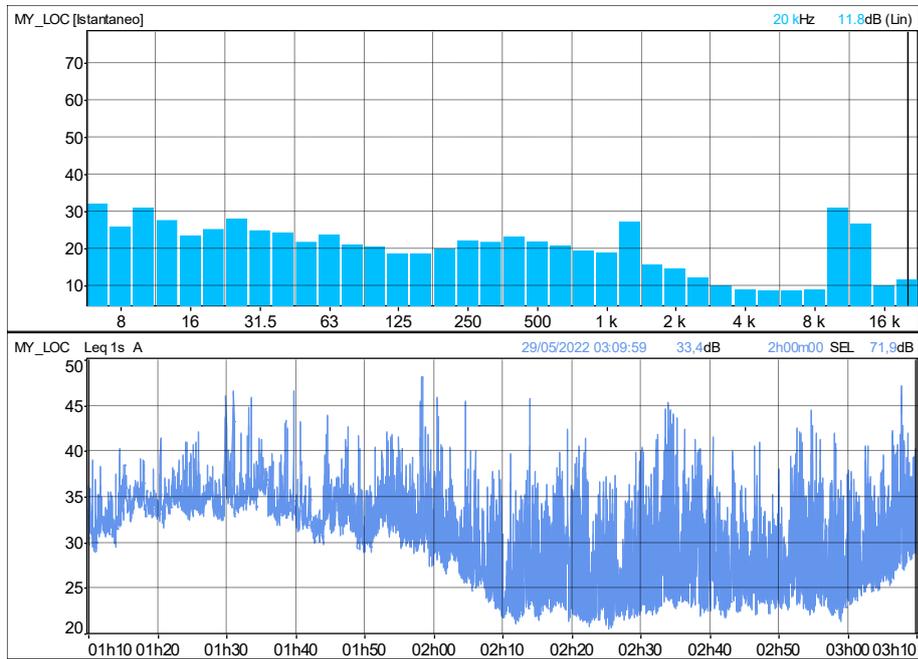
<b>PUNTO DI MISURA</b>	PM04
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	NOTTURNO – 22:00-6:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
<b>DATI</b>	
Recettori di riferimento	R3, R4, R24
Coordinate	1473365 E
	4342062 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM05
Distanza dalla WTG più vicina	1975 m
Orario inizio misura	1:10:00
Orario fine misura	3:10:00

**INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA**





GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO



ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
LAeq senza maschere		33,4	
LAeq con maschere			
LAeq soppresso			
L90		23,4	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
32,9		0,0 ÷ 1,0	
		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM04 è situato in una località remota, attualmente raggiungibile dalla strada sterrata che vi giunge da nord (lo stradello a sud risulta pressoché impraticabile e riassorbito dalla foresta all'intorno). Sono presenti: un rudere, un'opera non completata in blocchi di cls ed un fabbricato apparentemente abbandonato o comunque non abitato.</p> <p>Lo spiazzo privo di alberi tra il fabbricato e il manufatto incompleto in blocchi di cls presentava al momento del rilievo dell'erba molto alta che provocava un fruscio di fondo. Lo spiazzo presenta significativa pendenza verso la strada a sud, ed il punto di rilievo è stato pertanto scelto in prossimità del ricettore ad una quota non troppo a valle, ovvero non troppo dissimile da quella del ricettore stesso.</p>			

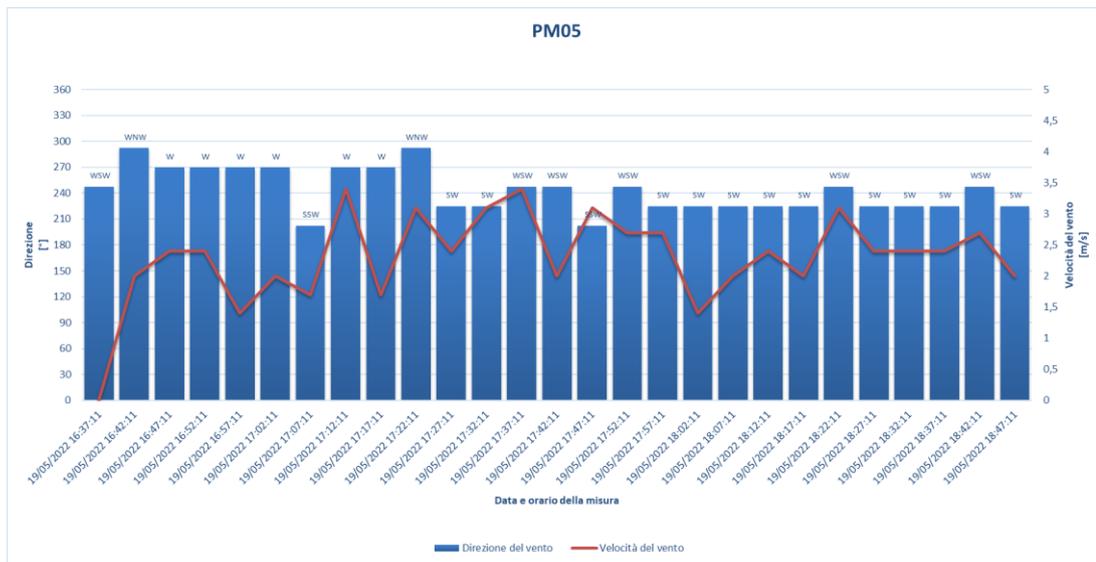
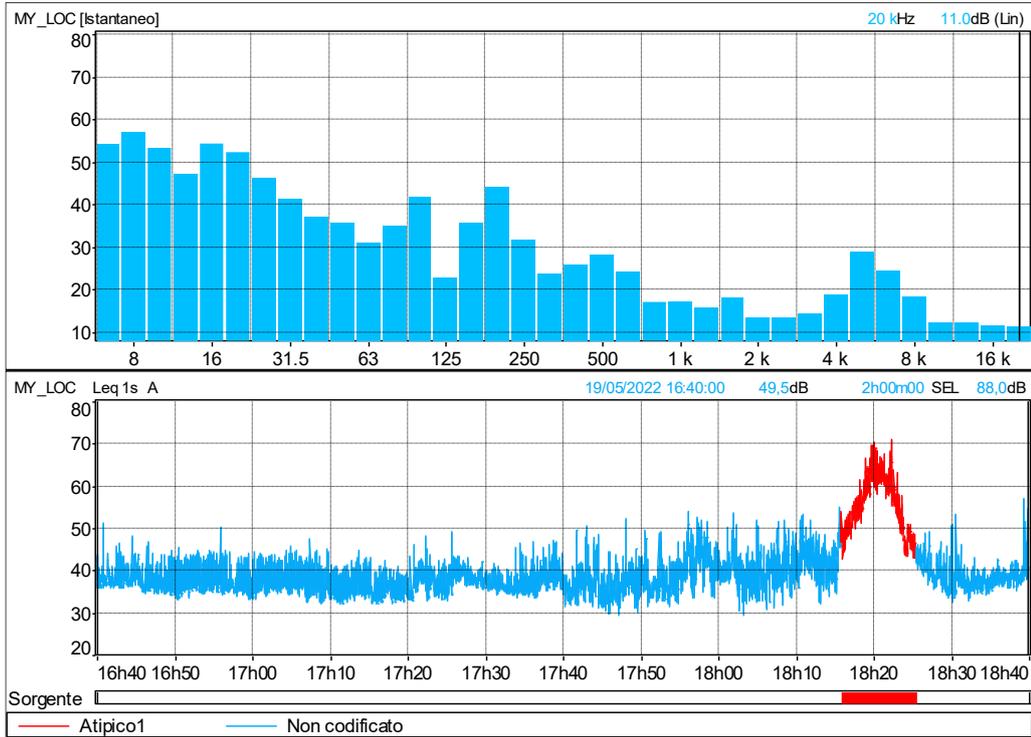
<b>PUNTO DI MISURA</b>	PM05
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	DIURNO – 6:00-22:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
<b>DATI</b>	
Recettori di riferimento	R10, R11, R26
Coordinate	1470744 E
	4343370 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM01
Distanza dalla WTG più vicina	623,16 m
Orario inizio misura	16:40:00
Orario fine misura	18:40:00

**INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA**





GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO



ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
<b>1</b>	<b>9 min e 42 s</b>	<b>59,9</b>	<b>Passaggio gregge molto vicino al fonometro</b>
Descrizione		Valore dB	Note
LAeq senza maschere		49,5	
LAeq con maschere		40,0	
LAeq soppresso		59,9	
L90		34,4	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
		0,0 ÷ 1,0	
38,5		1,0 ÷ 2,0	
40,0		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM05 si trova in prossimità di un podere in cui sono presenti edifici ed ovili, oltre a terreni per il pascolo. Nel corso del rilievo diurno i rumori presenti erano perlopiù legati al fruscio dell'erba ed ai versi degli uccelli, ai campanacci e belati del gregge in prossimità del fabbricato.</p> <p>Il gregge fatto uscire dall'ovile e inviato al pascolo intorno alle 18:15 ha prodotto l'evento atipico, dovuto al passaggio degli animali in prossimità del fonometro.</p>			

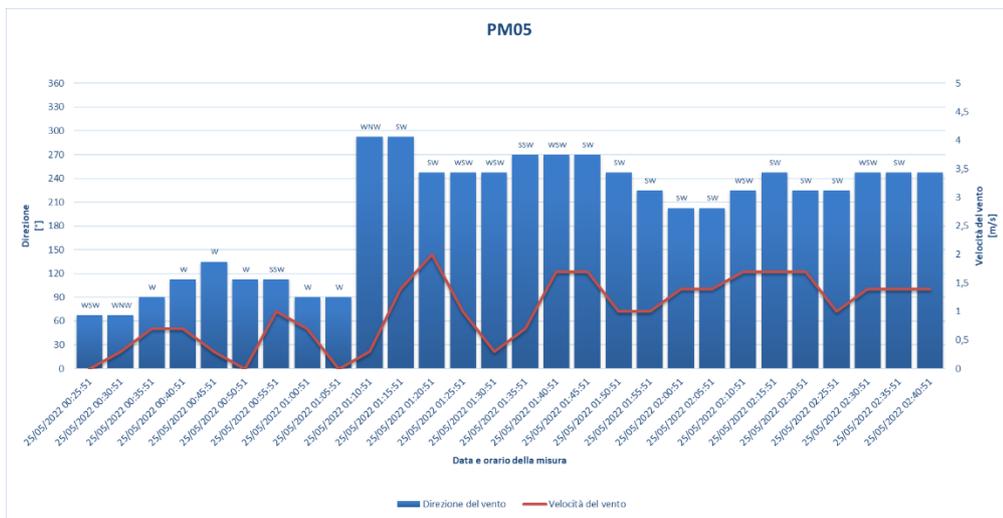
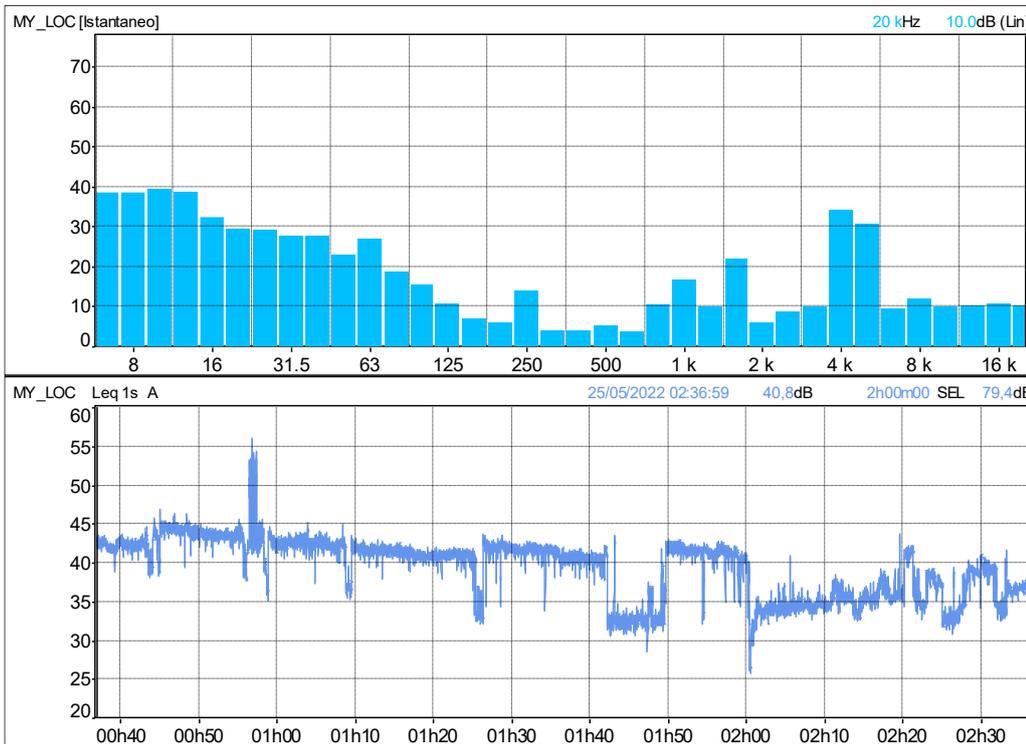
<b>PUNTO DI MISURA</b>	PM05
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	NOTTURNO – 22:00-6:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
<b>DATI</b>	
Recettori di riferimento	R10, R11, R26
Coordinate	1470744 E
	4343370 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM01
Distanza dalla WTG più vicina	623,16 m
Orario inizio misura	00:37:00
Orario fine misura	02:37:00

**INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA**





GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO





ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
L <sub>Aeq</sub> senza maschere		40,8	
L <sub>Aeq</sub> con maschere			
L <sub>Aeq</sub> soppresso			
L <sub>90</sub>		33,6	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
42,6		0,0 ÷ 1,0	
38,1		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM05 si trova in prossimità di un podere in cui sono presenti edifici ed ovili, oltre a terreni per il pascolo. Nel corso del rilievo notturno erano presenti rumori provenienti dai campi e dall'azienda (cani e pecore).</p>			

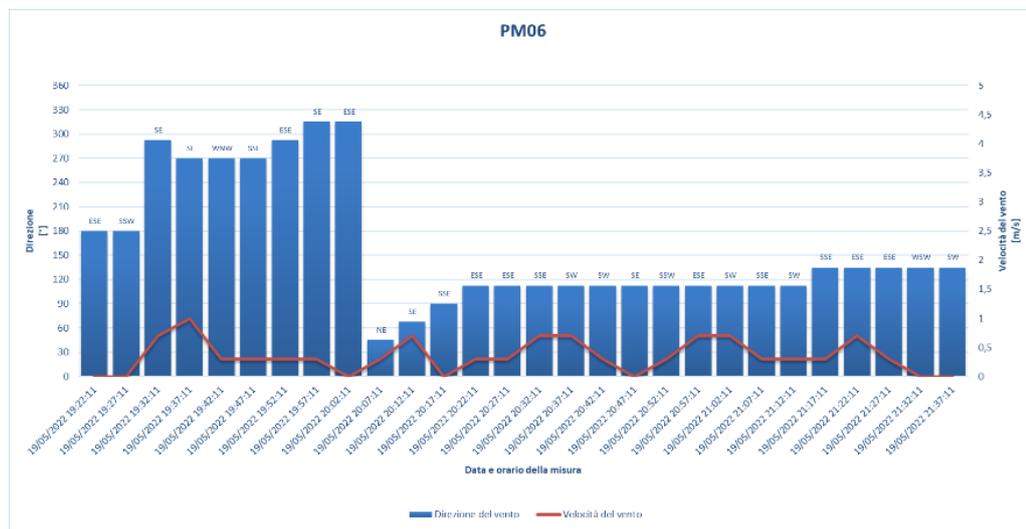
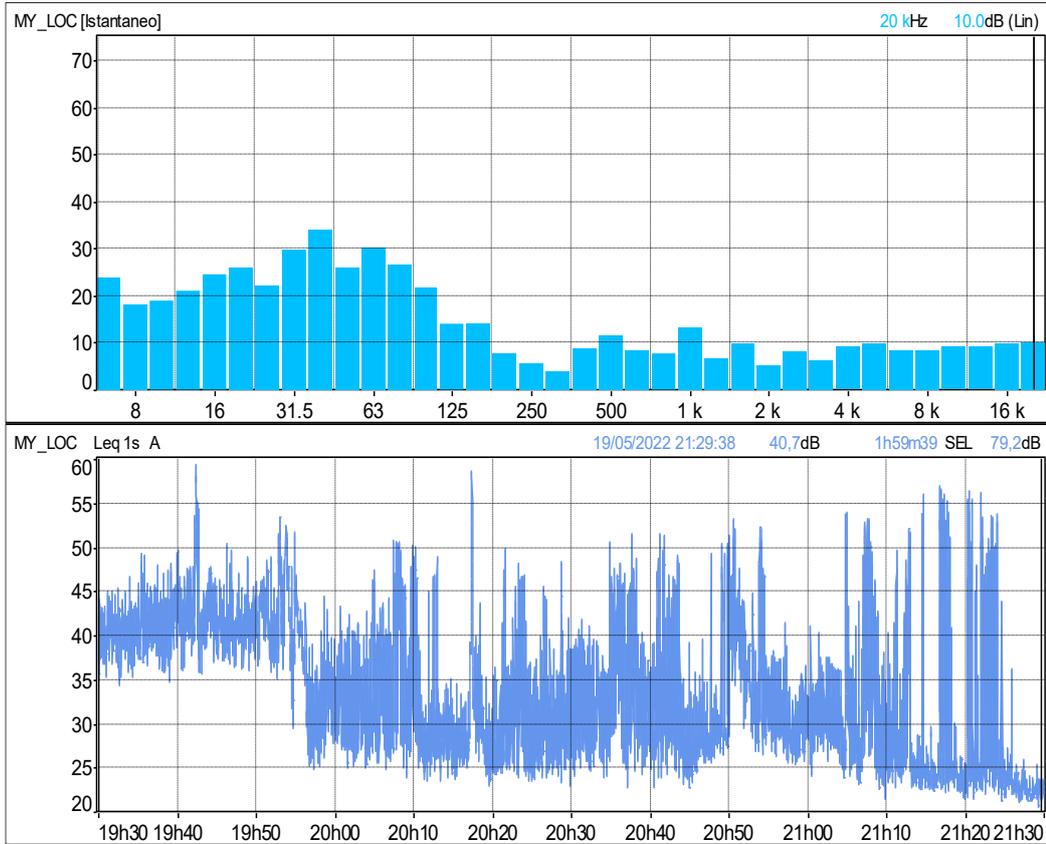
<b>PUNTO DI MISURA</b>	PM06
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	DIURNO – 6:00-22:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
<b>DATI</b>	
Recettori di riferimento	R7, R8, R9, R10, R26
Coordinate	1469874 E
	4343322 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM02
Distanza dalla WTG più vicina	316,84 m
Orario inizio misura	19:30:00
Orario fine misura	21:30:00

**INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA**





GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO





ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
LAeq senza maschere		40,7	
LAeq con maschere			
LAeq soppresso			
L90		24,3	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
40,1		0,0 ÷ 1,0	
		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM06 si trova in prossimità di un'azienda agricola, dove sono presenti diversi fabbricati e spazi per le greggi. Il punto di rilievo si trovava non lontano da un'area recintata con all'interno un gregge. Negli spazi privi di alberi e macchia era comunque presente erba alta che produceva un fruscio di fondo sotto l'effetto del vento.</p>			

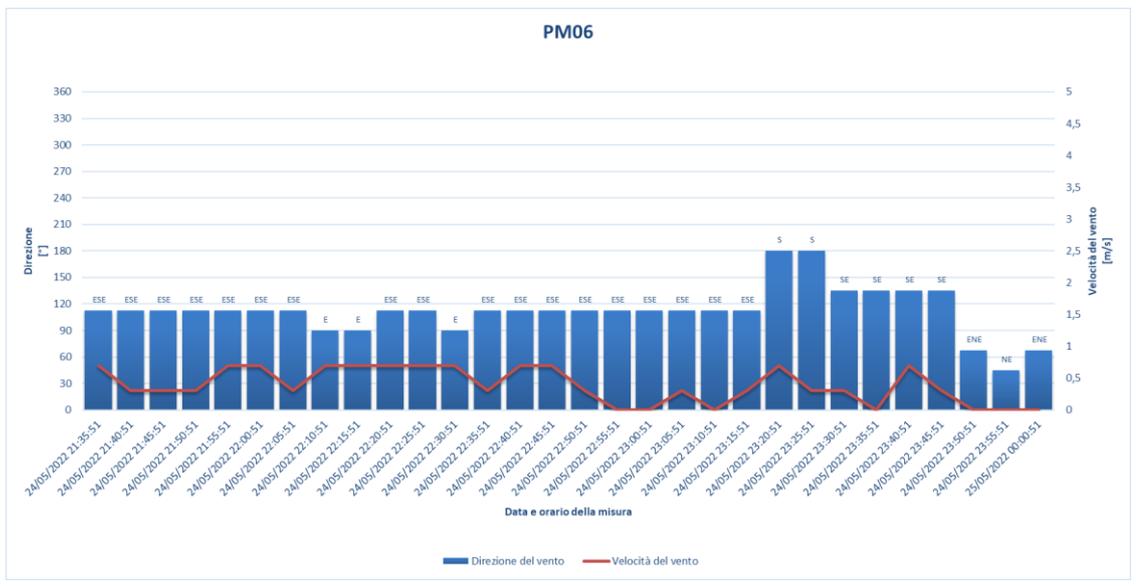
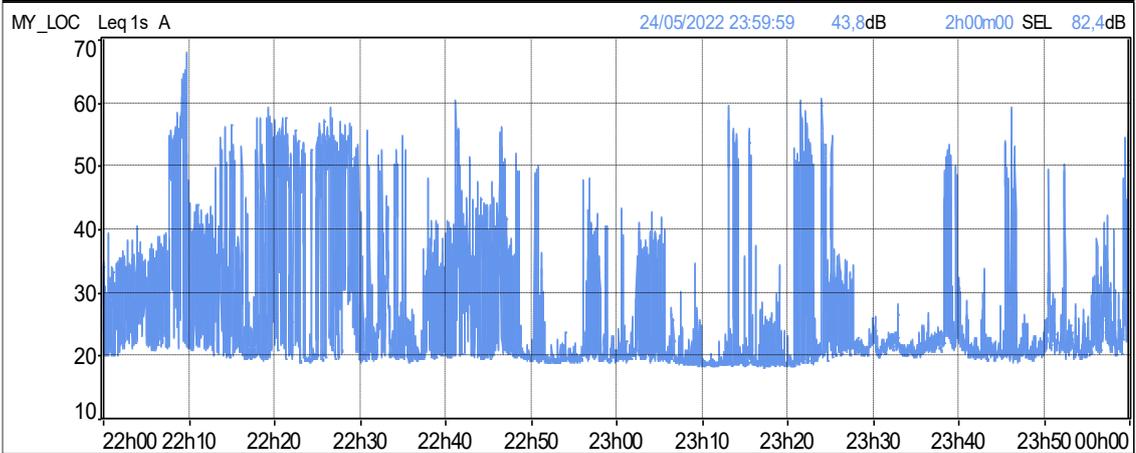
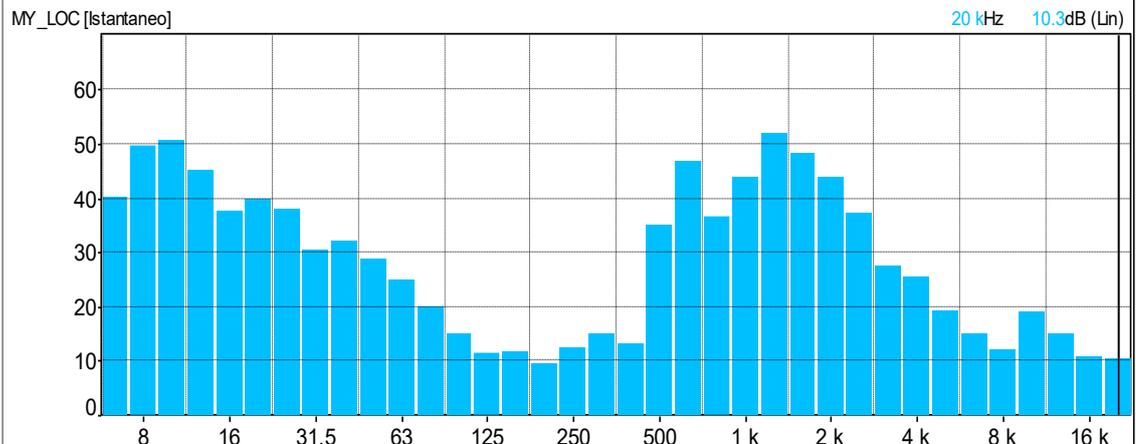
<b>PUNTO DI MISURA</b>	PM06
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	NOTTURNO – 22:00-6:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
<b>DATI</b>	
Recettori di riferimento	R7, R8, R9, R10, R26
Coordinate	1469874 E
	4343322 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM02
Distanza dalla WTG più vicina	316,84 m
Orario inizio misura	22:00:00
Orario fine misura	12:00:00

**INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA**





GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO





ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
LAeq senza maschere		43,8	
LAeq con maschere			
LAeq soppresso			
L90		19,1	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
39,9		0,0 ÷ 1,0	
		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM06 si trova in prossimità di un'azienda agricola, dove sono presenti diversi fabbricati e spazi per le greggi. Nel corso del rilievo notturno erano presenti sia rumori provenienti dall'azienda (cani ecc.), che rumori provenienti dai vicini campi e boschi (uccelli notturni, fruscii della vegetazione ecc.)</p>			

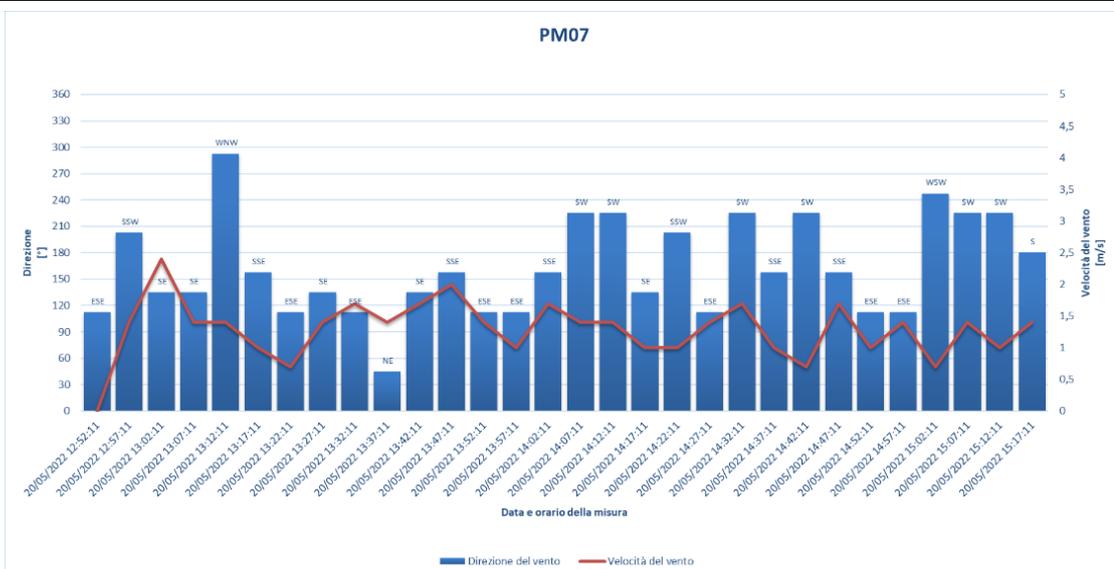
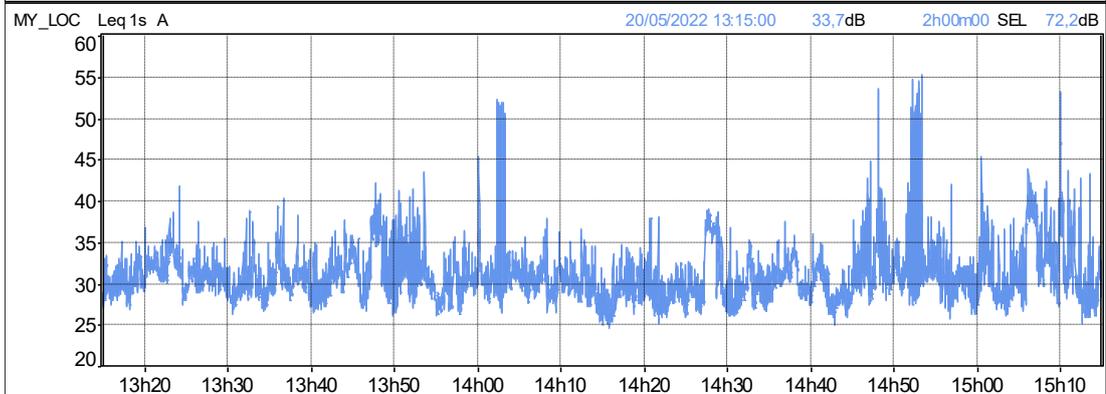
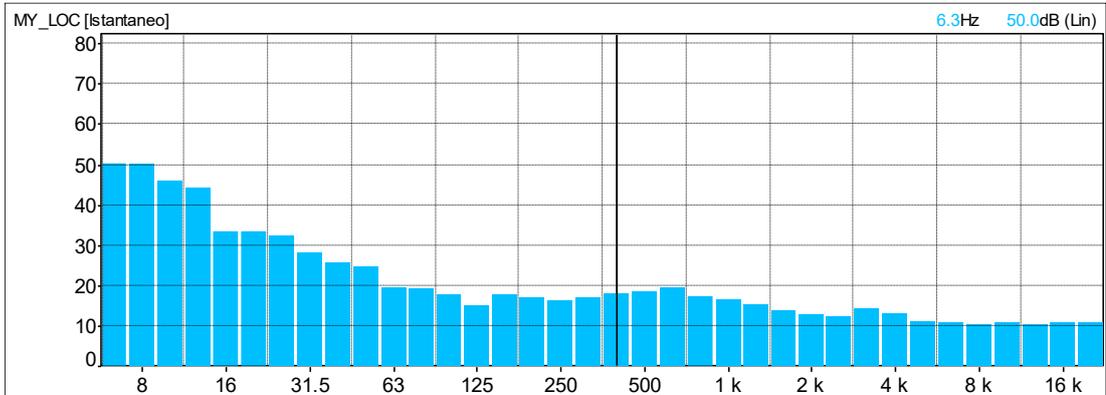
<b>PUNTO DI MISURA</b>	PM07
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	DIURNO – 6:00-22:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
<b>DATI</b>	
Recettori di riferimento	R14, R15
Coordinate	1472156 E
	4344187 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM04
Distanza dalla WTG più vicina	523,29 m
Orario inizio misura	13:15:00
Orario fine misura	15:15:00

**INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA**





GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO





ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
LAeq senza maschere		33,7	
LAeq con maschere			
LAeq soppresso			
L90		27,6	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
31,8		0,0 ÷ 1,0	
32,9		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il PM07 si trova in prossimità di un'azienda zootecnica con presenza di residenza e fabbricati aziendali, nonché spazi recintati per le greggi.</p> <p>Nel corso del rilievo diurno erano presenti rumori provenienti dagli uccelli, insetti, fruscio della vegetazione, nonché rumori vari provenienti dall'azienda.</p>			

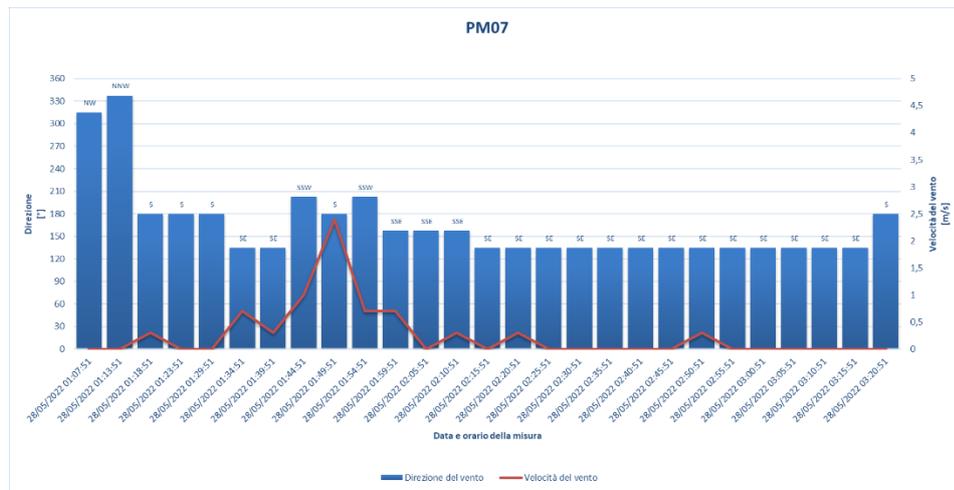
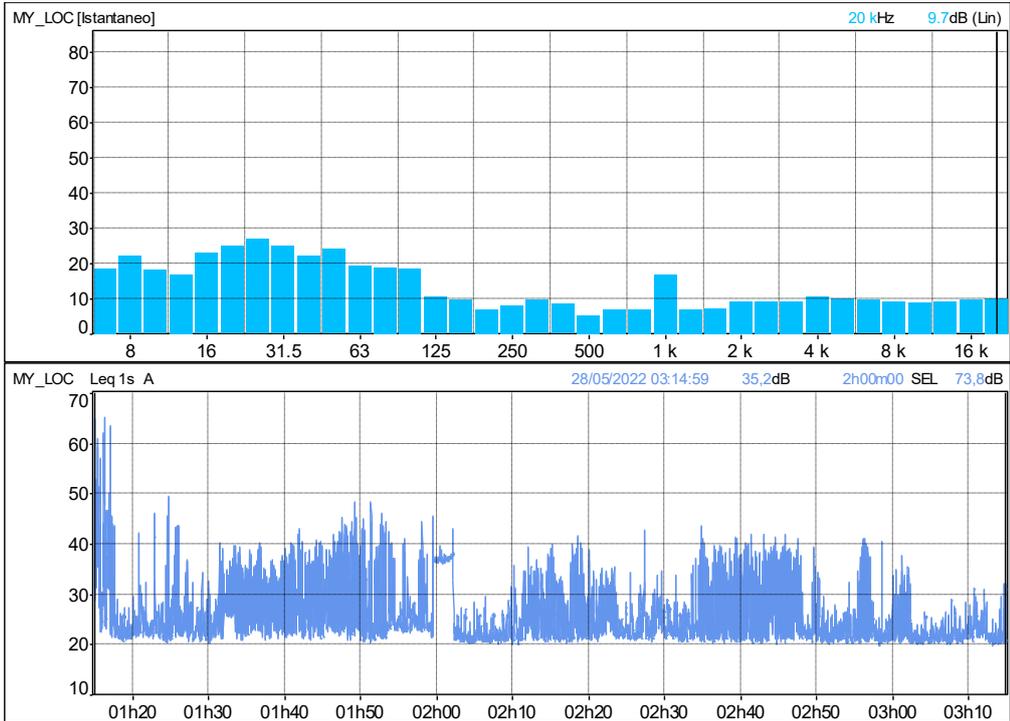
<b>PUNTO DI MISURA</b>	PM07
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	NOTTURNO – 22:00-6:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
<b>DATI</b>	
Recettori di riferimento	R14, R15
Coordinate	1472156 E
	4344187 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM04
Distanza dalla WTG più vicina	523,29 m
Orario inizio misura	1:15:00
Orario fine misura	3:15:00

**INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA**





GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO



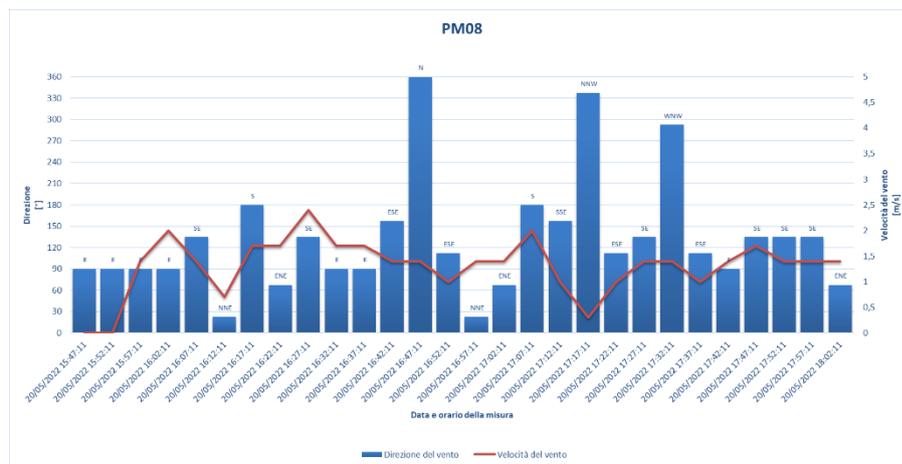
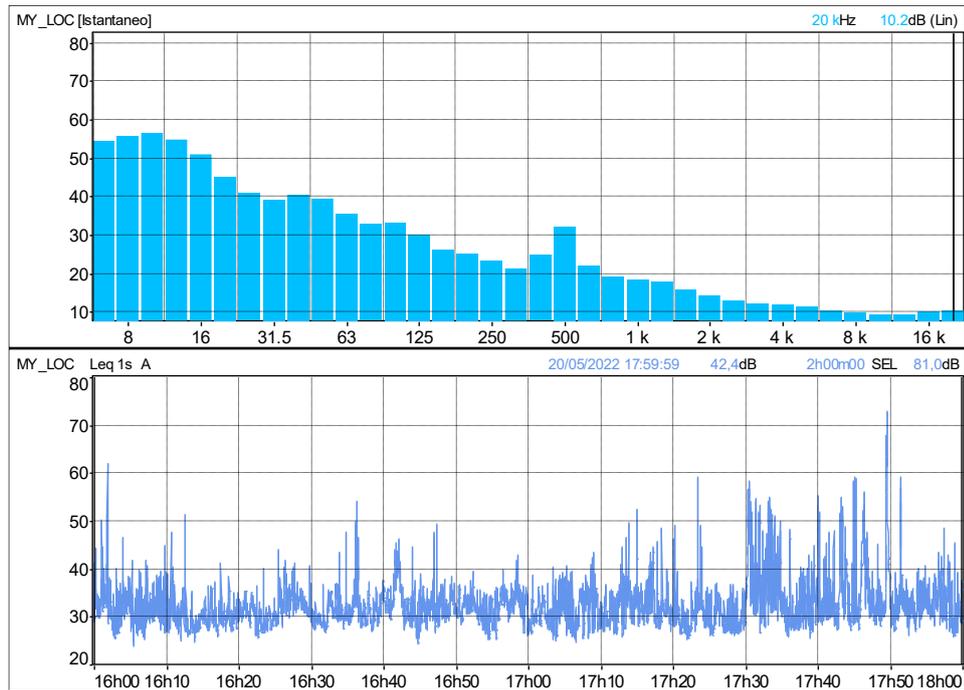


ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
LAeq senza maschere		35,2	
LAeq con maschere			
LAeq soppresso			
L90		20,9	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
30,3		0,0 ÷ 1,0	
34,5		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il PM07 si trova in prossimità di un'azienda zootecnica con presenza di residenza e fabbricati aziendali, nonché spazi recintati per le greggi. Nel corso del rilievo notturno erano presenti rumori vari provenienti dall'azienda, perlopiù dovuti agli animali in lontananza</p>			

PUNTO DI MISURA	
PUNTO DI MISURA	PM08
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	DIURNO – 6:00-22:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
DATI	
Recettori di riferimento	R12, R13, R22, R25
Coordinate	1472648 E
	4344969 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM04
Distanza dalla WTG più vicina	1478,4 m
Orario inizio misura	16:00:00
Orario fine misura	18:00:00
INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA	



GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO





ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
L <sub>Aeq</sub> senza maschere		42,4	
L <sub>Aeq</sub> con maschere			
L <sub>Aeq</sub> soppresso			
L <sub>90</sub>		27,8	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
35,1		0,0 ÷ 1,0	
36,9		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il PM08 si trova in prossimità di un fabbricato funzionale all'attività zootecnica dell'azienda di cui al punto PM07. In prossimità del fabbricato sono presenti spazi recintati entro la macchia mediterranea, con presenza di animali (cani, maiali ecc.). Nel corso del rilievo diurno erano presenti i rumori generati dagli animali, nonché quelli di natura antropica dal vicino fabbricato e aree antistanti.</p>			

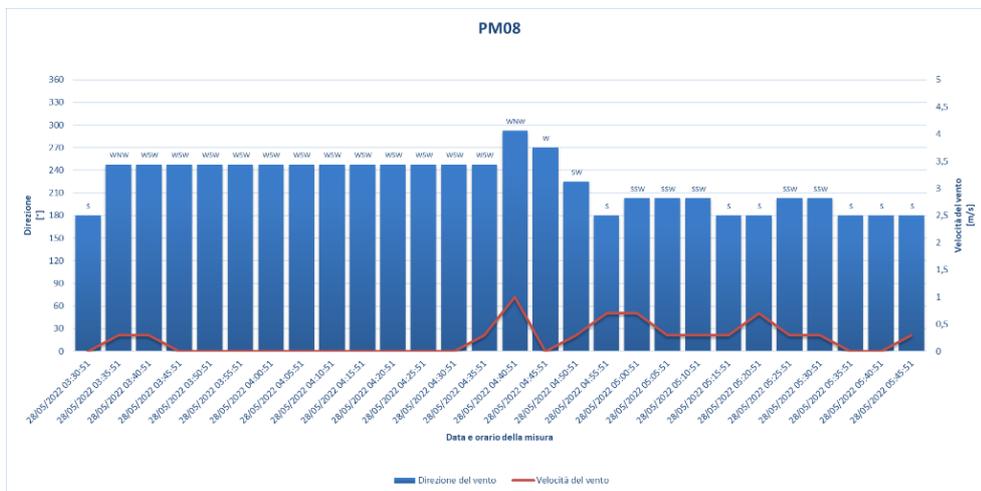
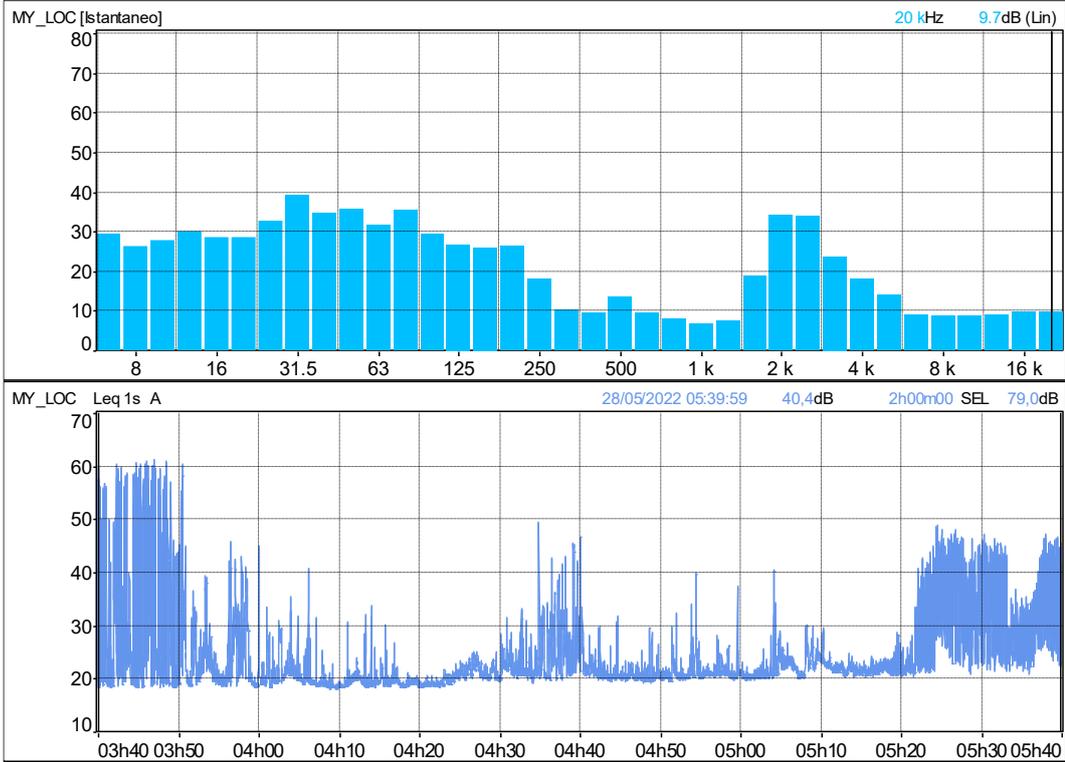
<b>PUNTO DI MISURA</b>	PM08
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	NOTTURNO – 22:00-6:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
<b>DATI</b>	
Recettori di riferimento	R12, R13, R22, R25
Coordinate	1472648 E
	4344969 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM04
Distanza dalla WTG più vicina	1478,4 m
Orario inizio misura	3:40:00
Orario fine misura	5:40:00

**INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA**





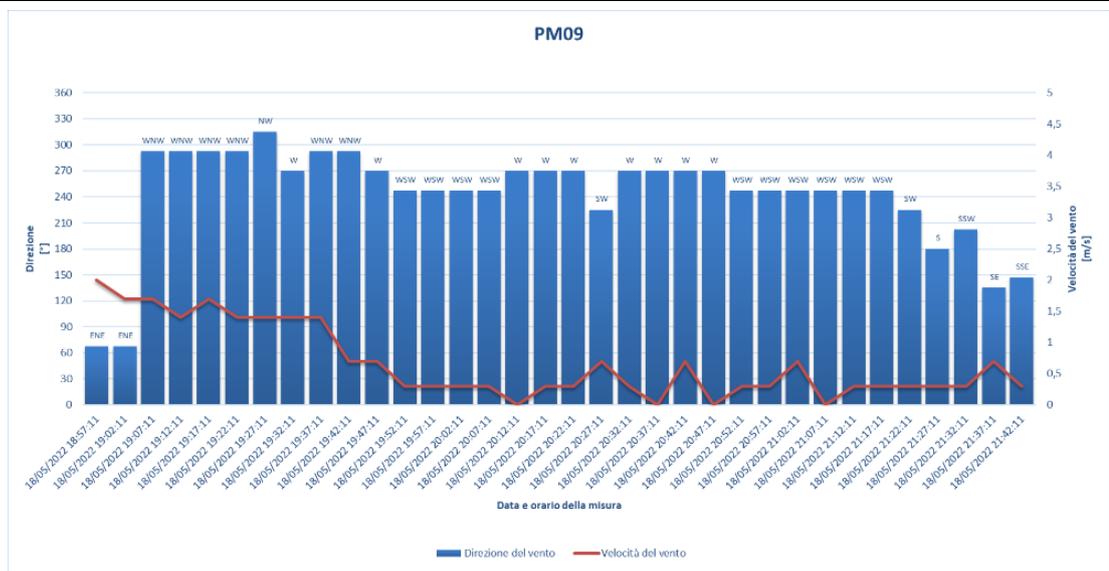
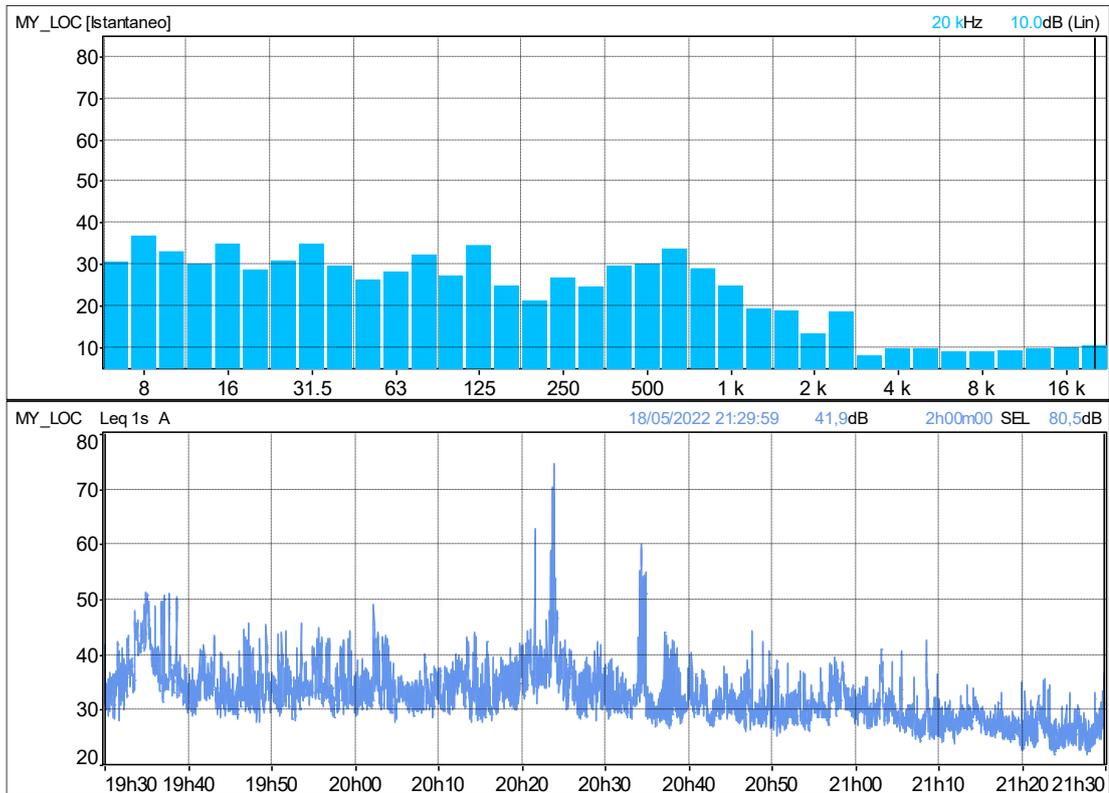
GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO



PUNTO DI MISURA	
PUNTO DI MISURA	PM09
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	DIURNO – 6:00-22:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
DATI	
Recettori di riferimento	-
Coordinate	1472832 E
	4345602 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM04
Distanza dalla WTG più vicina	2131,72 m
Orario inizio misura	19:30:00
Orario fine misura	21:30:00
INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA	



GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO



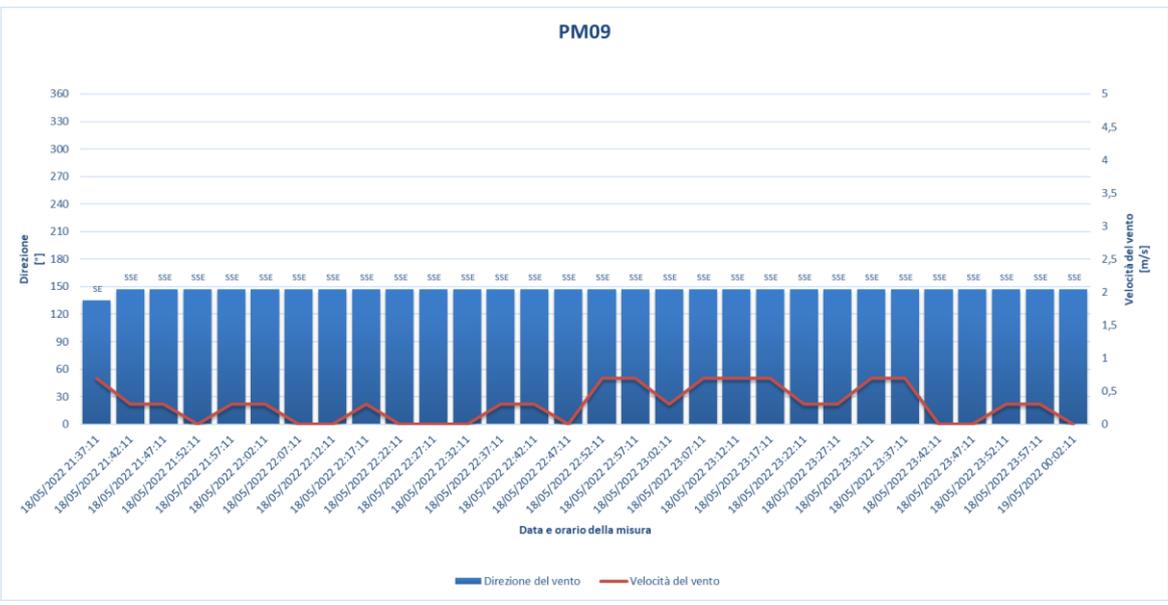
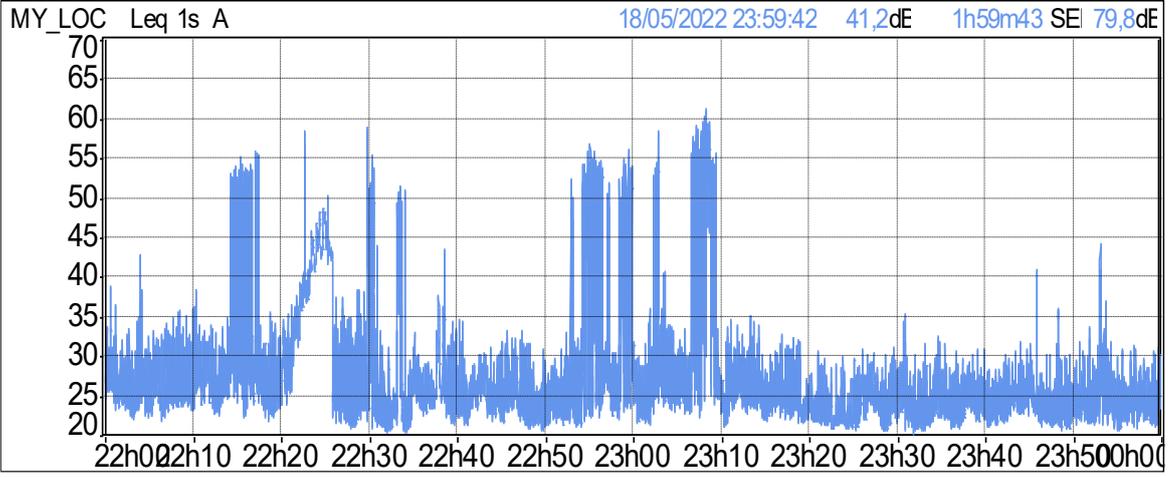
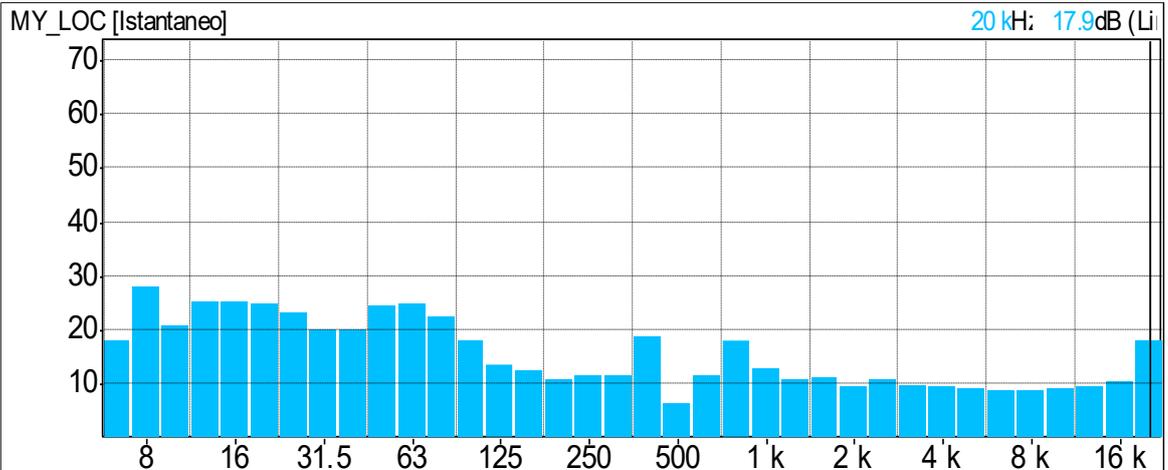


ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
LAeq senza maschere		41,9	
LAeq con maschere			
LAeq soppresso			
L90		26,8	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
35,0		0,0 ÷ 1,0	
41,7		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM09 è quello in prossimità di un'azienda agrozootecnica composta da fabbricati per uso agricolo e zootecnico, nonché abitazioni, agriturismo ecc. Si tratta di un punto in cui si è osservata un'intensa attività umana all'intorno, legata tanto all'attività aziendale che alle residenze.</p> <p>Nel corso del rilievo diurno si sono alternati diversi rumori provenienti tanto dalle abitazioni che dai fabbricati aziendali: voci dei residenti, transito di auto, transito periodico di trattori, transito delle greggi con belati e campanacci, abbaiare dei cani.</p>			

PUNTO DI MISURA	
PUNTO DI MISURA	PM09
TEMPO DI RIFERIMENTO Tr	NOTTURNO – 22:00-6:00
TEMPO DI OSSERVAZIONE To	3 ore
TEMPO DI MISURA Tm	2 ore
DATI	
Recettori di riferimento	-
Coordinate	1472831,71 E
	4345602,36 N
Comune	Villamassargia
WTG più vicina	VM04
Distanza dalla WTG più vicina	2131,72 m
Orario inizio misura	22:00:00
Orario fine misura	00:00:00
INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO-FOTO PUNTO DI MISURA	



GRAFICO SPETTRO IN BANDE DI TERZI D'OTTAVA-VALORE RESIDUO MISURATO-DATI DEL VENTO





ANALISI EVENTI ATIPICI			
n°	Intervallo di tempo	Valore dB	Note
Descrizione		Valore dB	Note
LAeq senza maschere		41,2	
LAeq con maschere			
LAeq soppresso			
L90		22,0	
Componenti correttive rumore residuale LR			
Sigla	Definizione		Correzione
KB	Componente Bassa freq.		No + 0dBA
KT	Componente tonale		No + 0dBA
KI	Componente tonale		No + 0dBA
Leq dBA		Classi di velocità del vento al recettore [m/s]	
33,5		0,0 ÷ 1,0	
		1,0 ÷ 2,0	
		2,0 ÷ 3,0	
		3,0 ÷ 4,0	
		4,0 ÷ 5,0	
NOTE GENERALI			
<p>Il punto PM09 è quello in prossimità di un'azienda agrozootecnica composta da fabbricati per uso agricolo e zootecnico, nonché abitazioni, agriturismo ecc. Si tratta di un punto in cui si è osservata un'intensa attività umana all'intorno, legata tanto all'attività aziendale che alle residenze.</p> <p>Nel corso del rilievo notturno si sono evidenziati diversi rumori provenienti tanto dalle abitazioni che dai fabbricati aziendali: tra cui voci, transito di trattori, rumori generati dalle greggi e l'abbaiare dei cani.</p>			