



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.019.00

PAGE

1 di/of 112

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

# IMPIANTO EOLICO GREENFIELD "SANLURI-SARDARA"

## PROGETTO DEFINITIVO

### Relazione di impatto acustico

File: GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.019.00 - Relazione impatto acustico

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	08/07/2022	Prima emissione	D. Irto	G. Alfano	M. Sergenti

#### GRE VALIDATION

COLLABORATORS	VERIFIED BY	G. Alfano
		VALIDATED BY

PROJECT / PLANT Sanluri-Sardara	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT				SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION						
	GRE	EEC	K	2	6	I	T	W	1	7	2	7	9	0	0	0	1	9	0
CLASSIFICATION	PUBLIC				UTILIZATION SCOPE	BASIC DESIGN													

This document is property of Enel Green Power Spa. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power Spa.

## INDEX

1. INTRODUZIONE .....	4
1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE .....	4
1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE .....	4
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	5
2.1. LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO .....	8
2.2. I RICETTORI PRESENTI NELL'AREA D'INDAGINE .....	10
3. METODOLOGIA DI ANALISI ADOTTATA .....	14
3.1. IL PROCESSO DI ANALISI .....	14
3.2. CARATTERISTICHE DEL RUMORE DELLA TURBINA EOLICA .....	17
3.3. CARATTERISTICHE DEL VENTO NELL'AREA DI ANALISI .....	18
4. CAMPAGNA DI MISURA DEL RUMORE DI FONDO .....	21
4.1. LE CATENE DI MISURA DEL RUMORE .....	21
4.2. LE CATENE DI MISURA DEI PARAMETRI METEO .....	24
4.3. LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MISURA .....	26
4.4. RISULTATI DELLE MISURE .....	29
4.5. CORRELAZIONI CON I DATI DI VELOCITÀ DELL'ARIA .....	32
5. ANALISI ATTRAVERSO IL MODELLO MATEMATICO .....	38
5.1. REALIZZAZIONE DEL MODELLO MATEMATICO .....	38
5.2. INSERIMENTO DELLE SORGENTI SONORE .....	39
5.3. TARATURA DEL MODELLO MATEMATICO .....	39
5.4. PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI NEL TERRITORIO CIRCOSTANTE .....	40
5.4.1. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI - VALORI PUNTUALI .....	40
5.4.2. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA - STATO DI FATTO - RUMORE RESIDUO .....	41
5.4.3. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA - RUMORE EMESSO - STATO DI PROGETTO .....	43
5.4.4. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA - RUMORE IMMESSO - STATO DI PROGETTO .....	52
5.4.5. VALUTAZIONE DEI RISULTATI - CRITERIO DIFFERENZIALE .....	61
6. STATO DI CANTIERE .....	80
6.1. La classificazione acustica del territorio .....	82
6.1. i ricettori presenti nell'area d'indagine .....	84
7. METODOLOGIA DI ANALISI ADOTTATA .....	88
7.1. Il processo di analisi .....	88
7.2. Il cantiere .....	90
7.3. Le sorgenti di cantiere .....	92
7.4. IL CLIMA ACUSTICO DELL'AREA .....	93
7.5. RISULTATI DELLE MISURE .....	96
8. ANALISI ATTRAVERSO IL MODELLO MATEMATICO .....	99
8.1. REALIZZAZIONE DEL MODELLO MATEMATICO .....	99
8.2. INSERIMENTO DELLE SORGENTI SONORE .....	100
8.3. TARATURA DEL MODELLO MATEMATICO .....	100
8.4. PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI NEL TERRITORIO CIRCOSTANTE .....	101



**Engineering & Construction**



GRE CODE

**GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.019.00**

PAGE

3 di/of 112

8.4.1. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI – VALORI PUNTUALI .....	101
8.4.2. Risultati della simulazione modellistica – Rumore attuale .....	102
8.4.3. Risultati della simulazione modellistica – Cantiere fase 1 .....	103
8.4.4. Risultati della simulazione modellistica – Cantiere fase 2 .....	105
8.4.5. Valutazione dei Risultati – criterio differenziale .....	106
9. CONCLUSIONI .....	109
10. ALLEGATI .....	112

## 1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Marte Srl di redigere il progetto definitivo per la costruzione di un nuovo impianto eolico denominato "Sanluri-Sardara" ubicato nei comuni di Sardara, Sanluri e Villanovaforru, che si trovano in provincia di Sud Sardegna.

Il progetto proposto prevede l'installazione di 12 nuove turbine eoliche ciascuna di potenza nominale fino a 6 MW, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata totale fino a 72 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione, verrà convogliata ad una stazione di trasformazione 33/150 kV di nuova realizzazione, all'interno del comune di Sanluri, e poi da qui convogliata alla futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri - Selargius", situata nel comune di Sanluri.

In aggiunta alla stessa sottostazione sarà connesso un sistema di accumulo elettrochimico BESS (Battery Energy Storage System) da 35 MW, con un tempo di scarica di 8h, per un totale di capacità di stoccaggio pari a 280 MWh.

Il progetto è in linea con gli obiettivi nazionali ed europei per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, legate a processi di produzione di energia elettrica.

### 1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Marte Srl., in qualità di soggetto proponente del progetto, è una società del Gruppo Enel che si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili facente capo a Enel Green Power Spa.

Il Gruppo Enel, tramite la controllata Enel Green Power Spa, è presente in 28 Paesi nei 5 continenti con una capacità gestita di oltre 46 GW e più di 1200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato dalle seguenti tecnologie rinnovabili: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di oltre 14 GW.

### 1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

La presente relazione ha l'obiettivo di valutare le future immissioni di rumore derivanti dal progetto di un nuovo Parco Eolico, sul territorio circostante il progetto.

Il procedimento effettuato per la valutazione dell'impatto acustico generato dall'intervento di realizzazione di un nuovo parco eolico, avviene attraverso le seguenti fasi:

- Realizzazione di una campagna di misure Ante Operam volta a caratterizzare il clima acustico attuale. Tali misure sono realizzate attraverso strumenti specificatamente costruiti per realizzare monitoraggi;
- Analisi dei dati acquisiti ed elaborazione degli stessi per correlare il Rumore Residuo dell'area alle diverse velocità del vento;
- Costruzione di un modello acustico di calcolo 3D descrittivo della situazione attuale, in modo da poter avere una chiara visione dei livelli di Rumore Residuo sul territorio;
- Inserimento nel modello di calcolo 3D sopra descritto, dei nuovi aerogeneratori in progetto alle diverse velocità del vento;
- Definizione del metodo per la Valutazione dell'Impatto Acustico del nuovo campo eolico ai sensi della UNI/TS 11143-7 di Febbraio 2013;

Valutazione dell'Impatto Acustico dell'intervento in esame in prossimità dei recettori sensibili più prossimi ai nuovi aerogeneratori (Valori di Emissione, Immissione, verifica Criterio Differenziale).

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito si trova nella provincia di Sud Sardegna ed interessa il territorio dei comuni di Villanovaforru, Sardara e Sanluri.

L'area è identificata dalle seguenti coordinate geografiche:

- Latitudine: 39°35'49,84"N
- Longitudine: 8°52'32,16"E

L'impianto in progetto ricade all'interno dei seguenti fogli catastali:

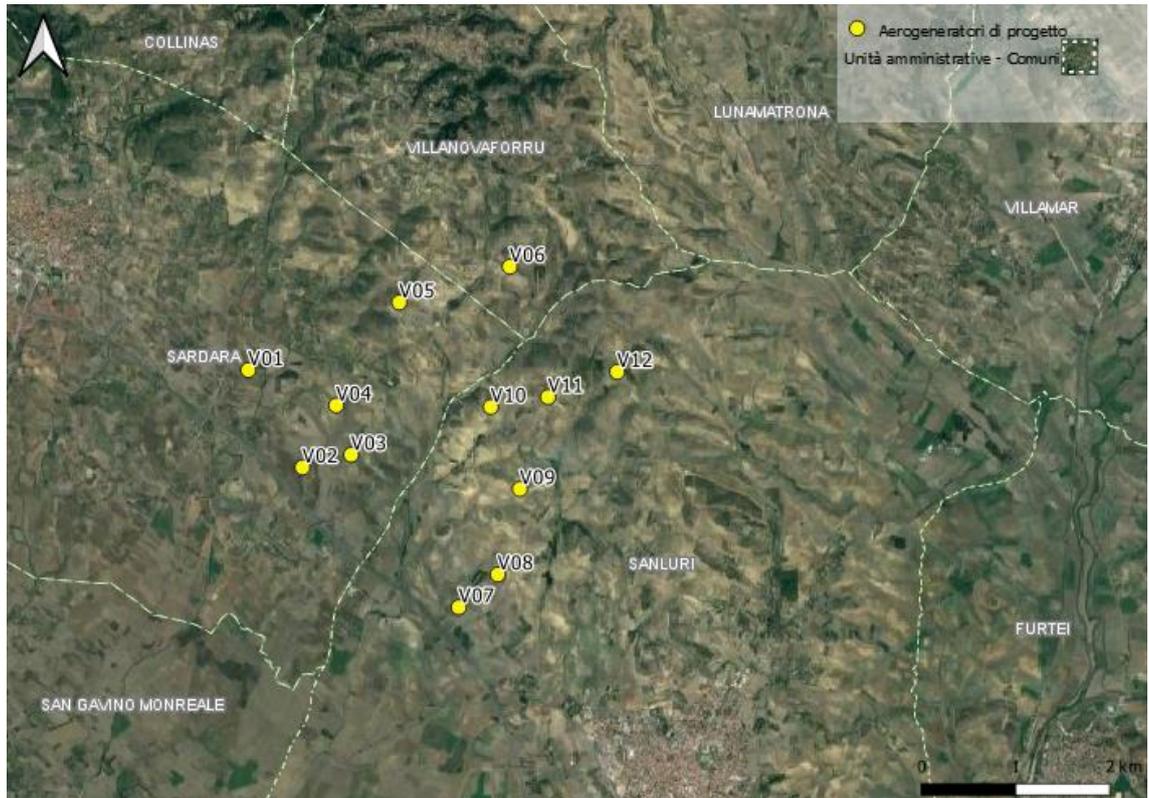
- Comune di Sanluri: n° 1, n° 2, n° 3, n° 4, n° 5, n° 7, n° 8, n° 11, n° 12, n° 13, n° 14, n° 19
- Comune di Sardara: n° 31, n° 43, n° 44, n° 45, n° 46, n° 58, n° 59
- Comune di Villanovaforru: n° 14, n° 15, n° 16

L'area di progetto ricade all'interno dei fogli I.G.M. in scala 1:25.000 codificati 225-I-NE, denominato "Lunamatrona" e 225-I-SE denominato "Sanluri".

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la posizione degli aerogeneratori su ortofoto.



Figura 2-1: Inquadramento generale dell'area di progetto



**Figura 2-2: Configurazione proposta su ortofoto**

Si riporta invece in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle WTG di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 32 N:

**Tabella 1: Coordinate aerogeneratori**

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
V01	Sardara	486748	4383451	160
V02	Sardara	487322	4382411	160
V03	Sardara	487838	4382546	186
V04	Sardara	487680	4383073	193
V05	Sardara	488349	4384173	265
V06	Villanovaforru	489520	4384555	287
V07	Sanluri	488979	4380917	157
V08	Sanluri	489393	4381267	187
V09	Sanluri	489627	4382180	229
V10	Sanluri	489319	4383057	236
V11	Sanluri	489926	4383162	283
V12	Sanluri	490660	4383432	297

Gli aerogeneratori considerati hanno un livello di potenza sonora che varia in funzione della velocità del vento, ma solo fino ad un certo valore: infatti da 8.5 m/s non abbiamo incrementi del valore.

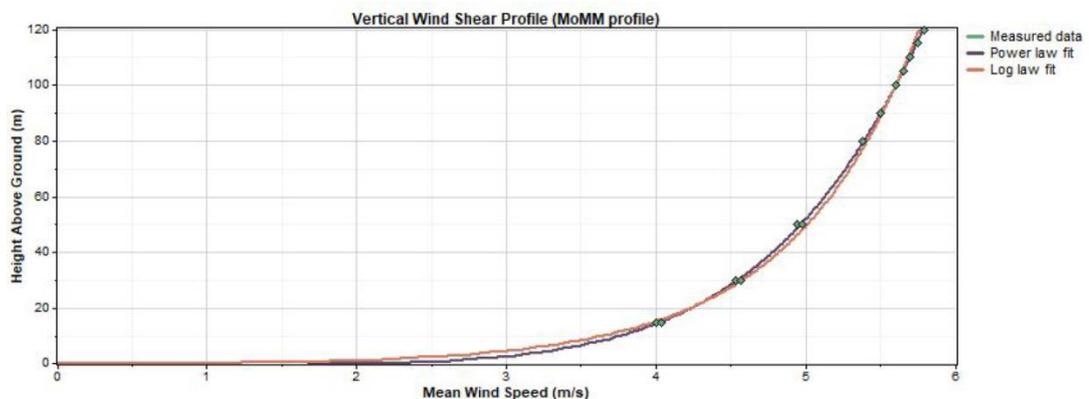
Nella tabella seguente vengono riportati i valori di potenza sonora in funzione della velocità del vento.

**Tabella 2: Valori di potenza sonora in funzione della velocità del vento (dati del costruttore)**

SG 6.0-170	
Wind Speed [m/s]	LW [dB(A)]
3,0	92,2
3,5	92,2
4,0	92,2
4,5	92,2
5,0	92,5
5,5	95,0
6,0	97,2
6,5	99,2
7,0	101,0
7,5	102,7
8,0	104,2
8,5	105,0
9,0	105,0
9,5	105,0
10,0	105,0
10,5	105,0
11,0	105,0
11,5	105,0
12,0	105,0
12,5	105,0
13,0	105,0
Up to cut-out	105,0

I dati del vento, al fine del livello di rumore generato dallo stesso, vengono poi rapportati all'altezza del punto di misura.

Nella seguente figura è possibile osservare la variazione della velocità del vento in funzione dell'altezza a cui la si misura.



**Figura 2-1: variazione della velocità del vento in funzione dell'altezza**

## 2.1. LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

I comuni di Sardara e Sanluri hanno adottato il Piano di Classificazione Acustica del Territorio, quindi i limiti di emissione ed immissione saranno definiti dalle classi assegnate. Qui di seguito vengono riportati gli stralci dei piani di classificazione:

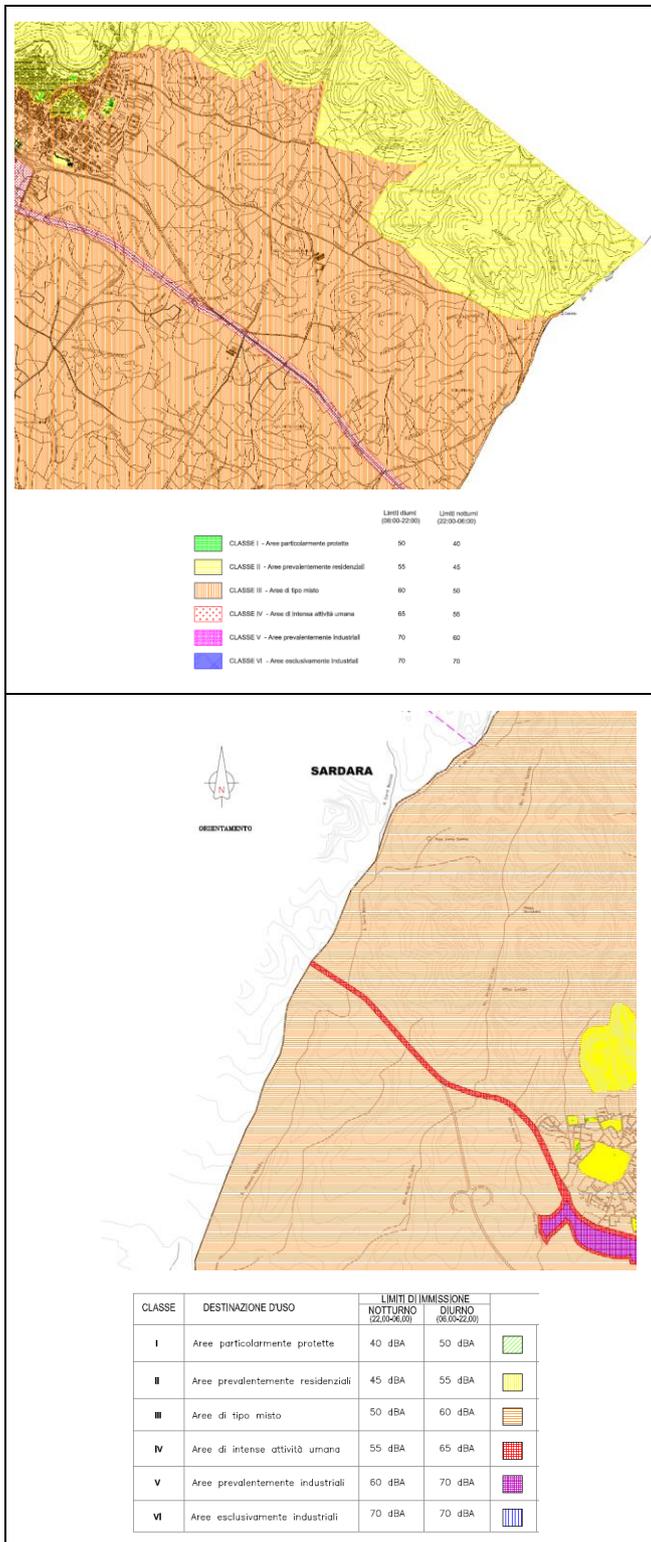


Figura 2-2: stralci piano di classificazione del Comune di Sardara (in alto) e del Comune di Sanluri (in basso)

I ricettori considerati sono posti sia in *Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale* che in *Classe III - Aree di tipo misto*

Riportiamo di seguito le tabelle recante i limiti massimi di immissione ed emissione acustica per le classi sopra citate.

**Tabella4: Limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97)**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55 dBA	45 dBA
Classe III - Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA

**Tabella 5: Limiti massimi di emissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97)**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50dBA	40dBA
Classe III - Aree di tipo misto	55 dBA	45 dBA

Il Comune di Villanovaforru invece non ha ancora adottato il Piano di Classificazione Acustica del Territorio, per cui abbiamo la situazione riportata nella seguente figura. si applicano al caso in esame i limiti di accettabilità stabiliti all'art. 6 del D.P.C.M. 1°Marzo 1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno).

**Tabella 3: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi\***

Zona di appartenenza	Limite diurno	Limite notturno
Tutto il territorio nazionale	70 dBA	60 dBA
Zona A (DM n. 1444/68)	65 dBA	55 dBA
Zona B (DM 1444/68)	60 dBA	50 dBA
Zona esclusivamente industriale	70 dBA	70 dBA

\*Limiti provvisori in mancanza di Classificazione Acustica - Art. 6 DPCM 1 Marzo 1991

La zona destinata ad ospitare gli aerogeneratori è del tipo Tutto il territorio nazionale, con limite diurno di 70 dB(A) e notturno di 60 dB(A).

## 2.2. I RICETTORI PRESENTI NELL'AREA D'INDAGINE

Nell'area oggetto di indagine sono stati individuati una serie di ricettori, che possono essere coinvolti nelle emissioni sonore prodotte dalle turbine eoliche.

Tra i ricettori individuati, ai fini della valutazione delle immissioni di rumore, sono stati considerati: i ricettori con destinazione d'uso abitativo, più vicini agli aerogeneratori di progetto. Questa scelta è sicuramente la più cautelativa.

Dalla valutazione sono stati esclusi edifici non agibili.

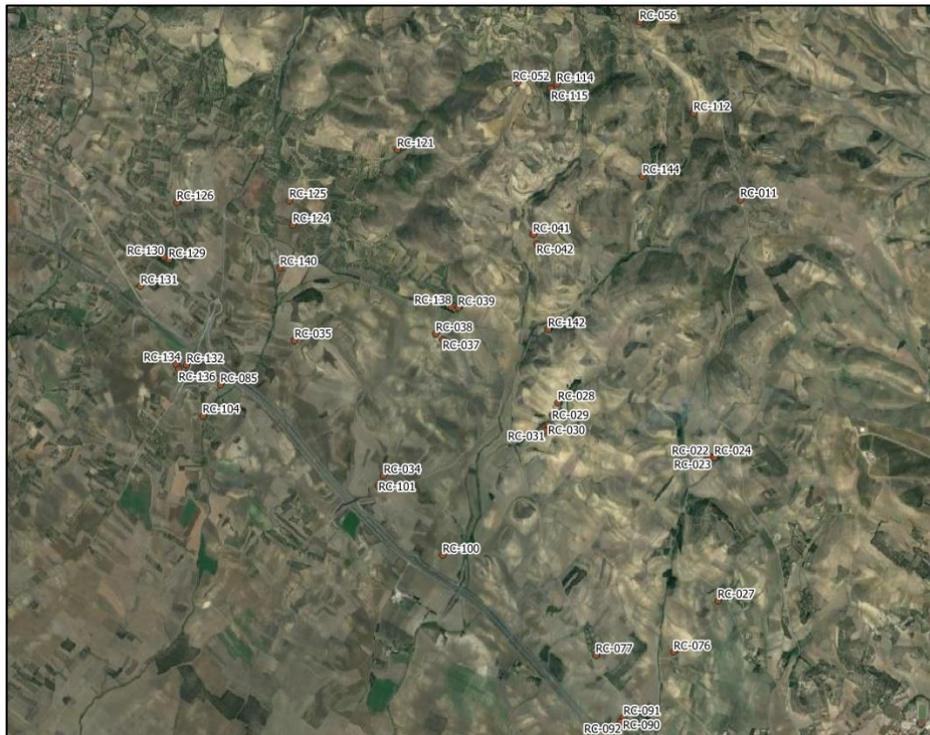


Figura 2-3: Ricettori in prossimità delle turbine eoliche dell'impianto in progetto

Tabella4: Ricettori considerati nel modello matematico

Ricettore	Coordinate UTM-WGS 84 fuso 33		Categoria catastale particelle	Comune
	Est	Nord		
RC-011	490465.23	4384135.124	F3	Sanluri
RC-022	490223.281	4382169.219	D10	Sanluri
RC-023	490240.041	4382155.506	D10	Sanluri
RC-024	490267.189	4382156.753	D10	Sanluri
RC-027	490293.229	4381054.623	D10	Sanluri
RC-028	489075.027	4382575.886	A3	Sanluri



Engineering & Construction



GRE CODE

**GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.019.00**

PAGE

11 di/of 112

RC-029	489030.704	4382482.807	A3	Sanluri
RC-030	489000.786	4382406.903	A3	Sanluri
RC-031	488973.361	4382360.918	A3	Sanluri
RC-034	487748.238	4382013.55	D10	Sardara
RC-035	487068.543	4383054.383	A2	Sardara
RC-037	488196.669	4383059.614	D10	Sardara
RC-038	488144.157	4383104.278	F3	Sardara
RC-039	488314.384	4383303.861	D10	Sardara
RC-041	488886.779	4383865.017	D10	Sardara
RC-042	488912.356	4383795.26	D10	Sardara
RC-052	488766.238	4385033.851	D1	Villanovaforru
RC-056	489697.978	4385500.351	A3	Villanovaforru
RC-076	489957.301	4380657.559	D10	Sanluri
RC-077	489362.851	4380635.82	F6	Sanluri
RC-085	486502.902	4382712.5 25	A4	Sardara
RC-090	489571.084	4380141.431	A2	Sanluri
RC-091	489575.018	4380157.619	Non Accatastato	Sanluri
RC-092	489553.837	4380124.033	Non Accatastato	Sanluri
RC-100	488196.615	4381403.491	Non Accatastato	Sanluri
RC-101	487708.251	4381933.006	Non Accatastato	Sardara
RC-104	486367.596	4382476.364	Non Accatastato	Sardara
RC-112	490109.071	4384799.799	A4	Villanova Forru
RC-114	489065.625	4385021.439	Non Accatastato	Villanova Forru
RC-115	489023.415	4384989.365	Non Accatastato	Villanova Forru
RC-121	487850.01	4384520.366	Non Accatastato	Sardara
RC-124	487055.284	4383941.531	Non Accatastato	Sardara
RC-125	487029.338	4384130.341	Non Accatastato	Sardara



Engineering & Construction



GRE CODE

**GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.019.00**

PAGE

12 di/of 112

RC-126	486170.314	4384115.439	Non Accatastato	Sardara
RC-129	486108.436	4383673.521	Non Accatastato	Sardara
RC-130	486071.37	4383693.189	Non Accatastato	Sardara
RC-131	485895.571	4383469.885	Non Accatastato	Sardara
RC-132	486245.354	4382864.574	A3	Sardara
RC-134	486162.749	4382874.105	D10	Sardara
RC-136	486184.535	4382830.685	D10	Sardara
RC-138	488260.838	4383313.451	Non Accatastato	Sardara
RC-140	486958.147	4383611.692	D1	Sardara
RC-142	489000.646	4383139.846	Non Accatastato	Sanluri
RC-144	489720.937	4384315.823	Non Accatastato	Villanova Forru

**Tabella5: Limiti di immissione dei ricettori considerati nel modello matematico**

Ricettore	Comune	Limiti di immissione	
		Diurno (dBA)	Notturmo (dBA)
RC-011	Sanluri	60	50
RC-022	Sanluri	60	50
RC-023	Sanluri	60	50
RC-024	Sanluri	60	50
RC-027	Sanluri	60	50
RC-028	Sanluri	60	50
RC-029	Sanluri	60	50
RC-030	Sanluri	60	50
RC-031	Sanluri	60	50
RC-034	Sardara	60	50
RC-035	Sardara	60	50
RC-037	Sardara	60	50
RC-038	Sardara	55	45
RC-039	Sardara	60	50
RC-041	Sardara	60	50
RC-042	Sardara	60	50
RC-052	Villanovaforru	70	60
RC-056	Villanovaforru	70	60
RC-076	Sanluri	60	50
RC-077	Sanluri	60	50
RC-085	Sardara	60	50
RC-090	Sanluri	60	50
RC-091	Sanluri	60	50
RC-092	Sanluri	60	50
RC-100	Sanluri	60	50
RC-101	Sardara	60	50
RC-104	Sardara	60	50
RC-112	Villanova Forru	70	60
RC-114	Villanova Forru	70	60
RC-115	Villanova Forru	70	60
RC-121	Sardara	55	45
RC-124	Sardara	60	50
RC-125	Sardara	60	50
RC-126	Sardara	60	50
RC-129	Sardara	60	50
RC-130	Sardara	60	50
RC-131	Sardara	60	50
RC-132	Sardara	60	50
RC-134	Sardara	60	50
RC-136	Sardara	60	50
RC-138	Sardara	55	45
RC-140	Sardana	60	50

RC-142	Sanluri	60	50
RC-144	Villanova Forru	70	60

### 3. METODOLOGIA DI ANALISI ADOTTATA

#### 3.1. IL PROCESSO DI ANALISI

La metodologia seguita è in accordo con le indicazioni normative nazionali e regionali.

I punti salienti del processo di valutazione sono stati realizzati attraverso le seguenti fasi:

- Analisi della documentazione progettuale;
- Valutazione degli aspetti territoriali in cui si colloca il progetto;
- Analisi del clima acustico presente sul territorio tramite misure fonometriche;
- Calcolo dei livelli di pressione e potenza sonora delle torri eoliche attraverso analisi statistiche basate sulla correlazione fra velocità del vento e livelli di rumore rilevati;
- Modellazione acustica della morfologia del territorio;
- Inserimento nel modello delle sorgenti sonore impattanti;
- Valutazione dei livelli sonori sul territorio nella fase attuale;
- Inserimento del progetto oggetto della valutazione con le sorgenti previste;
- Valutazione dei livelli sonori presenti sul territorio dopo la realizzazione del progetto e la loro conformità ai limiti previsti dalla normativa;
- Confronto tra le due situazioni per comprendere le modificazioni del clima acustico.

I valori di immissione presso i ricettori localizzati in prossimità dello stabilimento sono espressi in livello medio equivalente (LeqA) sull'intero periodo di riferimento.

Nello schema seguente vengono rappresentate le diverse fasi della valutazione di impatto acustico.

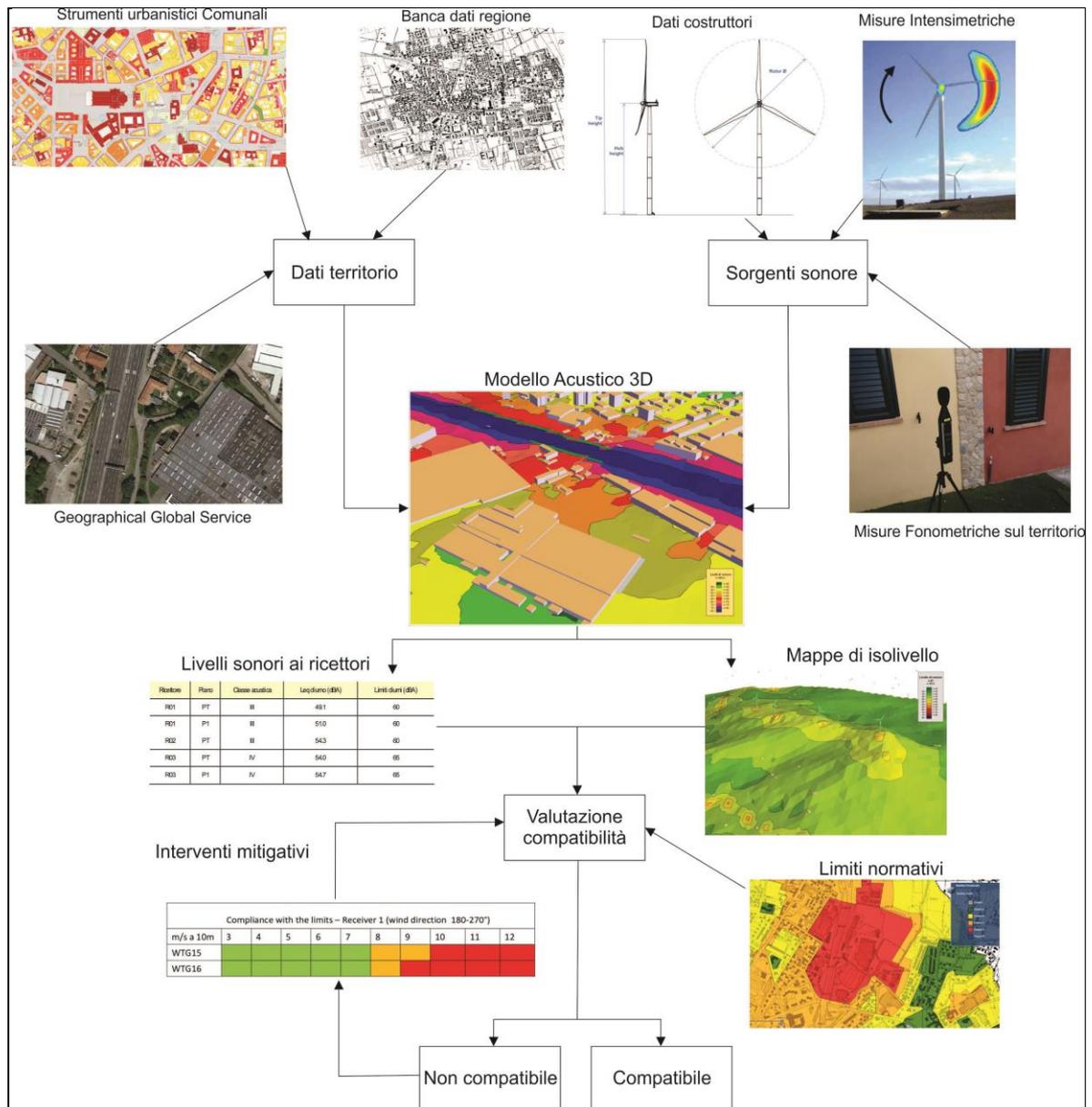


Figura 3-1: Schema metodologico usato per la valutazione di impatto acustico di un parco eolico

Il rumore prodotto dalle turbine eoliche differisce fundamentally dal rumore emesso da altre strutture di produzione di energia elettrica in termini di come viene creato, come si propaga, come viene percepito dai vicini e come deve essere misurato. In sostanza, tutto ciò che lo riguarda è unico e devono essere impiegate tecniche specialistiche per ottenere un approccio corretto al problema.

Gli standard esistenti che sono perfettamente appropriati per valutare e misurare il rumore dalla generazione di energia convenzionale e dagli impianti industriali non sono stati scritti pensando alle turbine eoliche e contengono alcune disposizioni che li rendono inadatti per l'applicazione alle turbine eoliche. Ad esempio, la maggior parte degli standard di test, in modo abbastanza ragionevole, consente misure valide solo in condizioni di vento debole o calmo al fine di precludere, o almeno minimizzare, gli effetti direzionali indotti dal vento, tra le altre cose. In una centrale di produzione di energia convenzionale, che può funzionare tutto il giorno, questo requisito implica semplicemente un'attesa per condizioni meteorologiche appropriate.

Anche gli strumenti sono gli stessi, ma il modo in cui vengono usati è molto diverso dalle altre fonti sonore.

Ciò che tutto questo suggerisce è che gli standard e le metodologie esistenti per valutare e misurare il rumore proveniente da fonti di rumore industriali convenzionali non possono essere applicati al rumore prodotto da turbine eoliche e sono necessarie metodologie di valutazione e misurazione completamente diverse.

La Valutazione di Impatto Acustico di un parco eolico, in conformità alla UNI 11143-1, deve essere condotta nelle due seguenti fasi:

- 1) caratterizzazione acustica della situazione "ante operam" mediante campagna sperimentale
- 2) valutazione degli impatti potenziali, ossia stima dei livelli sonori dopo la realizzazione del parco eolico (situazione "post operam"), mediante un calcolo previsionale della propagazione sonora

Per la definizione del Metodo per la Stima dell'Impatto Acustico delle sorgenti in progetto, rappresentate dai nuovi aerogeneratori eolici si è fatto riferimento alla norma UNI/TS 11143/Parte 7, punto 5 (Valutazione dell'Impatto Acustico di un campo eolico). Di seguito si riporta il diagramma di flusso estratto dalla stessa norma.

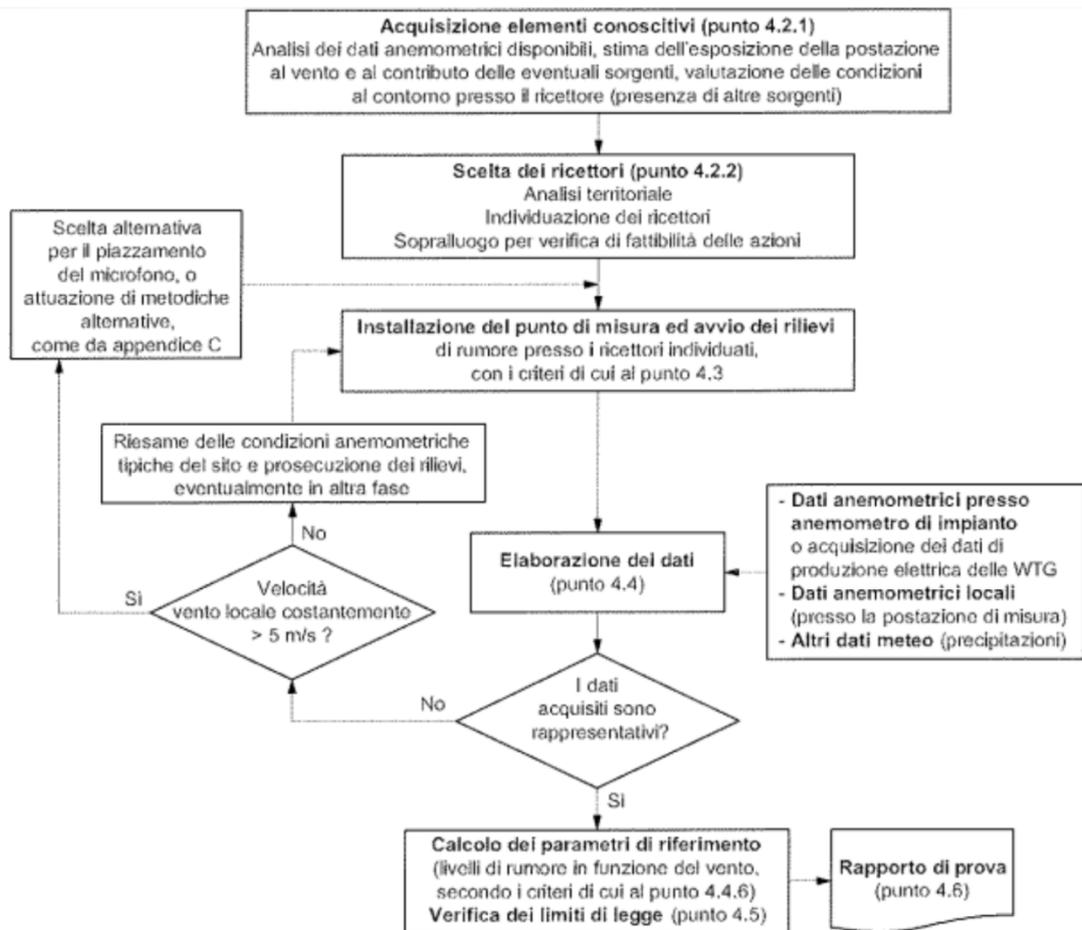


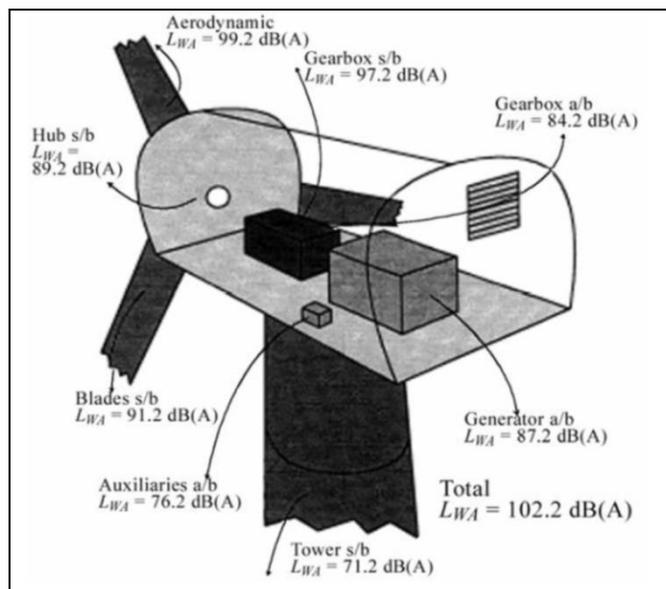
Figura 3-2: Schema metodologico per la valutazione di impatto acustico (UNI 11143-7)

### 3.2. CARATTERISTICHE DEL RUMORE DELLA TURBINA EOLICA

L'entità e la natura del rumore delle turbine eoliche dipendono interamente dal vento e dalle condizioni atmosferiche variabili nel tempo, mentre una convenzionale centrale elettrica alimentata da combustibili fossili funziona, spesso in modo continuo e costante, in un modo completamente indipendente dall'ambiente locale. Di conseguenza, un impianto di turbina a combustione, per esempio, è più adatto a essere percepibile e un potenziale problema di rumore durante condizioni atmosferiche calme e tranquille, mentre un progetto di turbina eolica, nelle circostanze più normali, non produce alcun rumore nelle stesse condizioni. In condizioni moderatamente ventose, un maggiore rumore di fondo tenderebbe a diminuire la percettibilità dell'impianto alimentato da combustibili fossili, mentre il rumore generato da un forte vento sarebbe generalmente più forte rispetto al livello del rumore di fondo.

Il rumore prodotto da un aereogeneratore può essere diviso in due grandi gruppi: rumore meccanico e rumore aerodinamico.

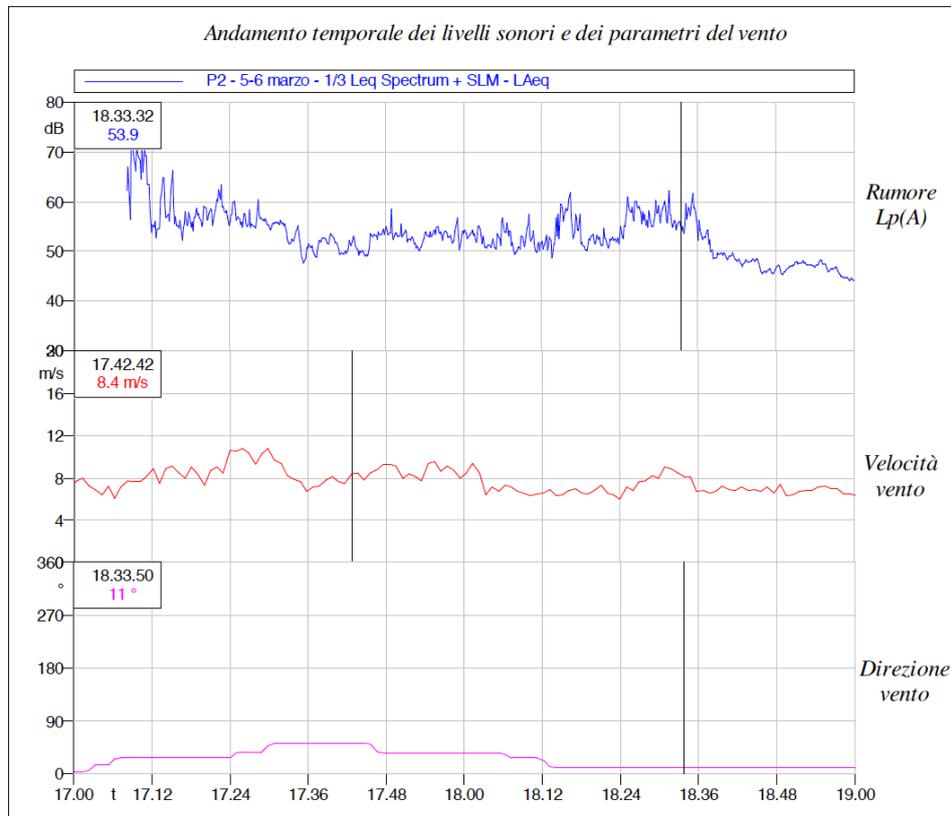
La potenza sonora complessiva ponderata A (LWA) è data, quindi, dalla somma di molti termini che sono raffigurati nell'immagine seguente per un aereogeneratore tipo da 2 MW di potenza e sono analizzati in dettaglio successivamente.



**Figura 3-3: Diverse sorgenti presenti su un aereogeneratore**

Oltre a dipendere semplicemente dal vento e dalle condizioni atmosferiche prevalenti, il rumore delle turbine eoliche di solito ha un carattere distintivo e identificabile che lo rende più facilmente percepibile rispetto ad altre fonti industriali di grandezza comparabile. Il meccanismo fondamentale di generazione del rumore, l'interazione turbolenta del flusso d'aria sulle pale mobili, dipende dalle caratteristiche della massa d'aria che fluisce nel piano del rotore. Ad esempio, quando il flusso d'aria è abbastanza costante ed è anche costante la velocità sopra l'area interessata, il rumore è generalmente al minimo.

Tali condizioni ideali, (flusso laminare) non si verificano in modo stazionario infatti il vento spesso soffia sotto forma di raffiche intermittenti separate da brevi periodi di calma relativa piuttosto che un continuo flusso continuo di velocità costante.



**Figura 3-4: Livello di pressione sonora correlati con la velocità e direzione del vento**

Attraverso questa analisi è poi possibile realizzare un processo statistico per correlare il rumore presente sull'area in funzione della velocità dell'aria.

### 3.3. CARATTERISTICHE DEL VENTO NELL'AREA DI ANALISI

Un dato spesso trascurato nelle valutazioni di impatto acustico dei parchi eolici è la direzione del vento.

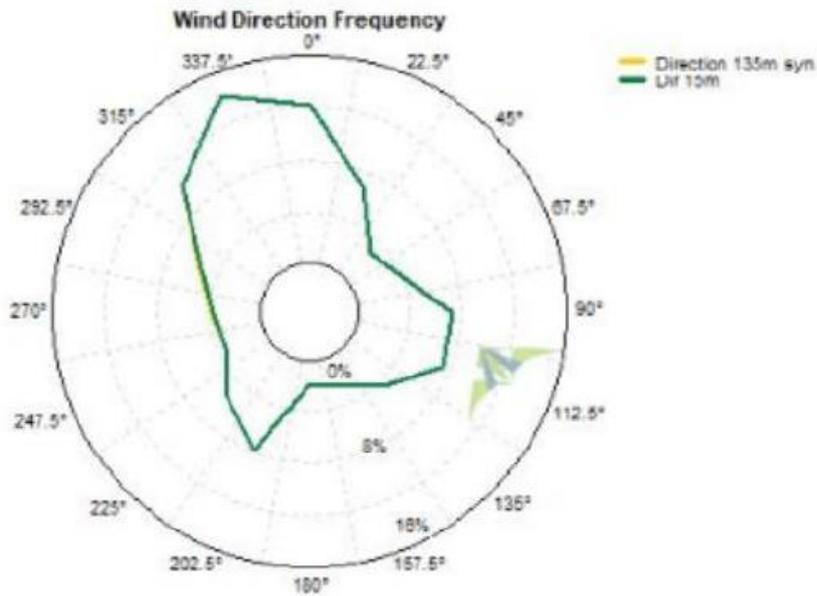
Le turbine eoliche vengono infatti spesso considerate come sorgenti puntiformi, che quindi irradiano la loro energia sonora in tutte le direzioni in modo omnidirezionale.

Questo principio potrebbe essere vero se non ci fosse il vento che, chiaramente, spinge le onde sonore con una direzione prevalente in funzione della direzione di arrivo di esso.

In diversi casi le differenze sulla misura di una stessa sorgente in momenti diversi, e con direzioni diverse, porta a variazioni del livello sonoro di oltre 10 dBA.

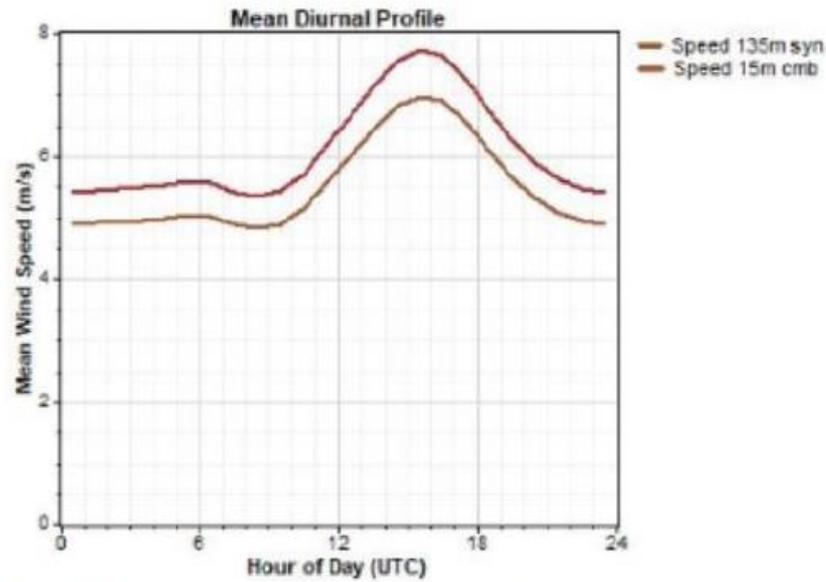
Fatta questa premessa è necessario considerare la turbina eolica come una sorgente anisotropa, con una sua specifica direzionalità, che dipende dalla direzione di arrivo del vento.

Sono stati quindi reperiti i grafici con i gradi di provenienza del vento per l'area in questione, in modo da caratterizzare al meglio all'interno del modello di simulazione la sorgente vento e la direzionalità prevalente degli aerogeneratori.



**Figura 5-2: Direzione prevalente vento**

È riportato di seguito anche il grafico del profilo medio diurno di velocità del vento:



**Figura 5-3: Profilo medio giornaliero di velocità del vento all'altezza del mozzo**

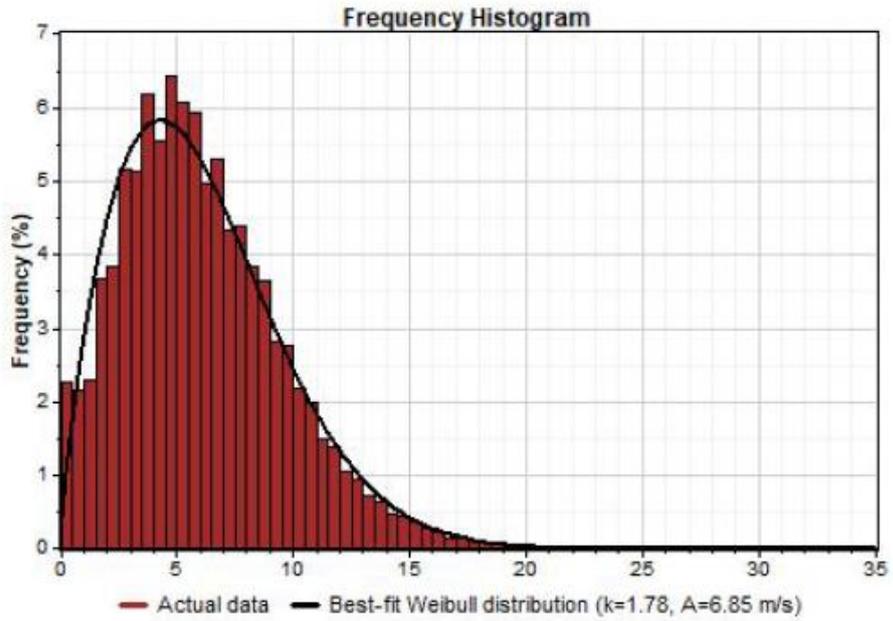


Figura 5-4: Distribuzione di Weibull

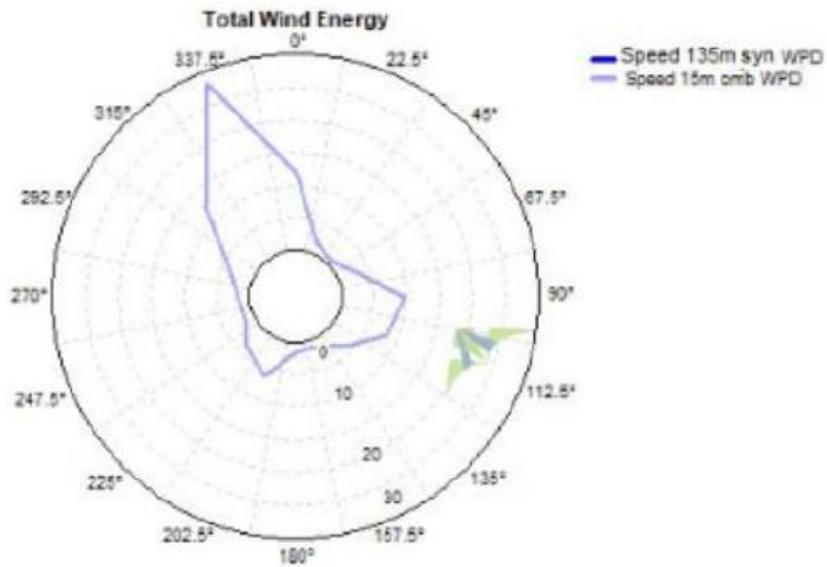


Figura 5-5: Energia dal vento

Figura 3-5: caratteristiche vento

#### 4. CAMPAGNA DI MISURA DEL RUMORE DI FONDO

##### 4.1. LE CATENE DI MISURA DEL RUMORE

La strumentazione di misura usata per la verifica del rumore ambientale è conforme alle indicazioni di cui all'art. 2 del D.M. 16/03/1998 ed in particolare soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri e i microfoni utilizzati sono conformi, rispettivamente, alle norme CEI EN 61260 e CEI EN 61094. I calibratori sono conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1.

Per le misure a lungo termine, e per alcune a breve termine, sono stati utilizzati analizzatori in tempo reale di ultima generazione prodotti dalla 01 dB, del modello DUO).



**Figura 4-1: Analizzatore in frequenza DUO**

Per altre misure a breve termine sono stati utilizzati altri analizzatori in tempo reale sempre conformi alle normative tecniche citate.

Per quanto riguarda la calibrazione della strumentazione, questa è stata eseguita prima e dopo ogni ciclo di misura; le misure fonometriche eseguite sono state considerate valide se le calibrazioni differiscono al massimo di  $\pm 0,5$  dB(A).

Gli strumenti di misura sono provvisti di certificato di taratura sia per la parte fonometrica che per i filtri rilasciato da un laboratorio accreditato (laboratori di ACCREDIA - LAT) per la verifica della conformità alle specifiche tecniche.

Le catene di misure utilizzate sono tarate da un laboratorio Accredia (LAT-068).

Si riportano nella tabella sottostante gli estremi dei certificati di taratura delle catene di misure utilizzate.

**Tabella6: Elenco strumentazione utilizzata per la misura del rumore**

Strumento	Modello	Costruttore	Matricola	Data Certificato	N. Certificato	Laboratorio
Analizzatore	DUO	01 dB	12184	2021-12-07	48211-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2021-12-07	48212-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	12183	2021-12-06	48209-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2021-12-06	48210-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	12186	2021-09-24	47843-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2021-09-24	47844-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	12185	2022-04-19	48894-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2022-04-19	48893-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	10440	2021-09-25	47851-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2021-09-27	47852-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	10455	2021-12-28	48277-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2021-12-28	48278-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	10644	2021-10-05	47907-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2021-10-05	47908-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	10449	2021-09-24	47841-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2021-09-24	47842-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	12199	2022-04-19	48904-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2022-04-19	48905-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	12410	2022-04-19	48895-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2022-04-19	48896-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	10753	2021-09-16	47802-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2021-09-16	47803-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	12725	2021-01-13	46302-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2021-01-13	46303-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	12554	2022-04-19	48898-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2022-04-19	48897-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	12035	2021-12-13	48233-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2021-12-13	48232-A	LAT-068
Analizzatore	DUO	01 dB	12037	2021-12-13	48230-A	LAT-068
Filtri 1/3 ott				2021-12-13	48234-A	LAT-068
Calibratore	4231	Brüel & Kjær	2518174	2021-09-15	47797-A	LAT-068

In allegato vengono riportati i certificati.

La catena di misura utilizzata è stata calibrata all'inizio e alla fine della sessione di misura senza riscontrare differenze, tra la calibrazione iniziale e quella finale, superiori ai 0.5 dB.

**Tabella7: Risultati delle calibrazioni**

Catena di misura	Calibrazione iniziale	Calibrazione finale	Differenza	Limite
01dB DUO (matr. 12184)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 12183)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 12186)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 12185)	94.0 dB	94.1 dB	0.1 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 10440)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 10455)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 10644)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 10449)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 12199)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 12410)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 10753)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 12725)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 12554)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 12035)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB
01dB DUO (matr. 12037)	94.0 dB	94.0 dB	0.0 dB	+/-0.5 dB

#### 4.2. LE CATENE DI MISURA DEI PARAMETRI METEO

La strumentazione di misura usata per la verifica dei parametri meteo è la stazione VAISALA che viene direttamente interfacciata con l'analizzatore DUO della 01dB.



**Figura 4-2: Stazione Meteo Vaisala**

Il sistema di rilevamento della velocità dell'aria avviene attraverso un sensore di alta precisione ad ultrasuoni.

Le principali caratteristiche della stazione meteo Vaisala sono le seguenti:

- Misura contemporanea dei 6 parametri , Velocità del vento e Direzione (con sensore di precisione ad ultrasuoni), Temperatura, Umidità, Pioggia, Pressione atmosferica;
- Accuratezza della velocità del vento entro +/- 0,3 m/s;
- Accuratezza della temperatura entro +/- 0,3 °C;
- Accuratezza della pressione entro +/- 0,5 hPa;
- Accuratezza dell'umidità entro +/- 3 %;
- Accuratezza caduta pioggia entro 5 %.

La catena di misura utilizzata è stata tarata da un laboratorio Accredia (LAT-068).

Si riportano nella tabella sottostante gli estremi dei certificati di taratura delle catene di misure utilizzate.

**Tabella8: Elenco strumentazione utilizzata per la misura dei parametri meteo**

Oggetto	Modello	Costruttore	Matricola	Data Certificato	N. Certificato	Laboratorio
Anemometro elettronico con sensore ad ultrasuoni	DUO	01 dB	12410	01/10/2019	0107 19 VA	LAT-157
	WXT520	VAISALA	H320008			
Termoigrometro elettronico con uscita numerale	DUO	01 dB	12410	01/10/2019	0134 19 UR	LAT-157
	WXT520	VAISALA	H320008			
Misuratore di temperatura dell'aria con sensore termistore	DUO	01 dB	12410	01/10/2019	0256 19 TA	LAT-157
	WXT520	VAISALA	H320008			

In allegato vengono riportati i certificati.

### 4.3. LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MISURA

L'obiettivo di un'indagine preliminare alla realizzazione del progetto è stabilire quali sono i livelli di rumore residuo attualmente presenti sui ricettori all'interno dell'area di progetto, al fine di formare una base di riferimento rispetto alla quale confrontare le emissioni sonore previste dal progetto. Non è necessario, né sarebbe pratico, misurare in ogni casa. L'idea è di ottenere una serie di campioni che possano essere considerati rappresentativi dell'intera area del sito.

Posizioni di monitoraggio specifiche dovrebbero idealmente essere situate presso o vicino a residenze tipiche nell'area del sito. È il livello sonoro in cui le persone sono in realtà la maggior parte del tempo e specialmente di notte è di primaria importanza (piuttosto che a livello di proprietà, ad esempio).

Se un sito è in gran parte piatto e omogeneo (ad esempio terreni agricoli lontani da autostrade, aree urbane o industrie) le posizioni di monitoraggio dovrebbero essere selezionate in punti distribuiti in modo più o meno uniforme nell'area del progetto.

Nel nostro caso, nell'area oggetto di indagine sono stati eseguiti 5 punti di misura della durata di 24 ore e 6 misure a breve termine, queste ultime suddivise in tre periodi, mattina, pomeriggio e notte, della durata di 1 ora a campionamento.

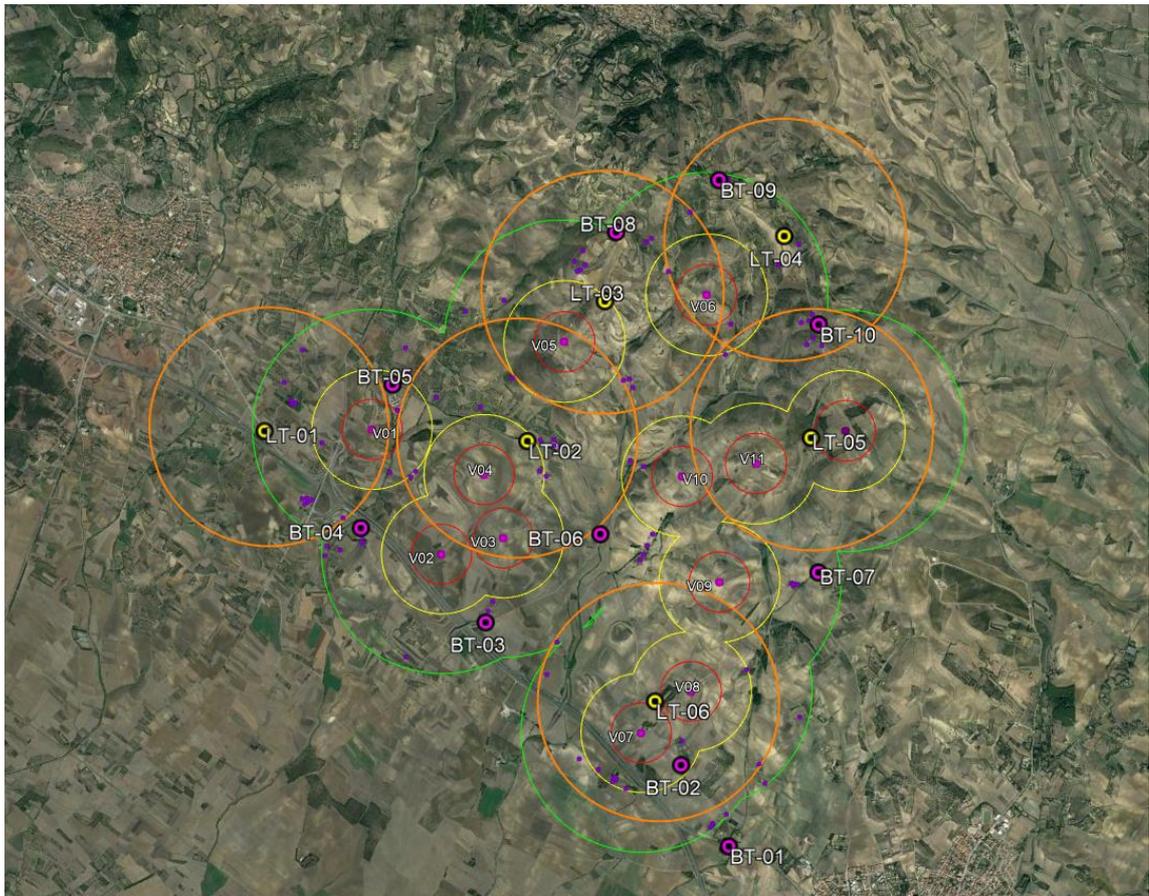
Per ogni punto di misurazione acustico, i dati raccolti sono:

- I periodi della giornata e l'ora di inizio e fine di ciascun periodo (fascia oraria)
- Descrittore di rumore
- Tempo di integrazione per valutare il descrittore
- LAeq, TM, LAeq, Tr, livelli istantanei LA<sub>slow</sub>, LA<sub>Impulse</sub>, LA<sub>Fast</sub>, L<sub>n</sub> (percentile), Spettri sonori (1/3 ottave)
- Coordinate;
- Distanze dagli edifici, altezza dei punti di misurazione, ecc .
- Condizioni del vento
- Foto del punto di misura

I punti scelti sono, in linea di massima, rappresentativi delle sorgenti presenti sul territorio, come avviene per le strade, e della situazione di rumore generata dal vento.

In alcuni casi i punti di misura pianificati a tavolino sono stati modificati in campo, in relazione alle possibilità reali di accesso.

Nella seguente immagine è possibile osservare i punti di misura dell'area di indagine.



**Figura 4-3: Punti di misura a lungo (denominati LT-XX) e breve termine (denominati BT-YY)**

Accanto ai punti a breve termine (in magenta) sono riportati quelli da 24 ore (in giallo).

Nella seguente tabella, riportiamo le coordinate relative ai punti di misura.

Tabella9: Coordinate dei punti di misura di 24 ore

Punto di misura	Est [m]	Nord [m]	Altitudine (m)
LT01	485858.1	4383448.0	145.6
LT02	488047.8	4383360.5	199.9
LT03	488692.8	4384513.8	276.5
LT04	490166.1	4385046.1	287.9
LT05	490388.0	4383384.0	263.4
LT06	489102.9	4381191.7	166.8

Tabella10: Coordinate dei punti di misura a breve termine

Punto di misura	Est [m]	Nord [m]	Altitudine (m)
BT01	489716.5	4379974.6	140.8
BT02	489318.7	4380659.4	160.7
BT03	487696.3	4381849.0	151.0
BT04	486658.4	4382637.1	149.1
BT05	486928.5	4383833.5	163.9
BT06	488651.7	4382584.8	176.5
BT07	490454.7	4382267.6	225.0
BT08	488785.7	4385076.7	314.1
BT09	489630.1	4385503.8	321.5
BT10	490449.1	4384317.9	276.5

#### 4.4. RISULTATI DELLE MISURE

Negli allegati vengono riportati tutti i grafici ed i valori relativi alle misure effettuate, in particolare in quello delle misure a lungo termine vengono anche correlati graficamente i dati relativi al rumore e al vento.

Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i dati riassuntivi dei livelli sonori riscontrati.

**Tabella11: Risultati misure da 24 ore in ambito Diurno**

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA <sub>eq</sub> (dBA)	LA <sub>95</sub> (dBA)
LT01	09/10 giugno 2022	Diurno	54.7	42.9
LT02	09/10 giugno 2022	Diurno	52.2	29.2
LT03	09/10 giugno 2022	Diurno	41.1	32.1
LT04	09/10 giugno 2022	Diurno	48.4	27.1
LT05	09/10 giugno 2022	Diurno	50.0	27.4
LT06	09/10 giugno 2022	Diurno	47.6	36.1

**Tabella12: Risultati misure da 24 ore in ambito Notturno**

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA <sub>eq</sub> (dBA)	LA <sub>95</sub> (dBA)
LT01	09/10 giugno 2022	Notturmo	48.1	23.8
LT02	09/10 giugno 2022	Notturmo	33.6	21.7
LT03	09/10 giugno 2022	Notturmo	39.5	30.2
LT04	09/10 giugno 2022	Notturmo	39.0	20.9
LT05	09/10 giugno 2022	Notturmo	47.3	19.9
LT06	09/10 giugno 2022	Notturmo	36.2	23.8

Questi dati sono stati poi comparati con i dati delle velocità del vento durante misurati durante le misure (insieme agli altri parametri meteo.

Tabella13: Misure di breve termine in ambito Diurno (mattino)

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA <sub>eq</sub> (dBA)	LA <sub>95</sub> (dBA)
BT-01	08/09 Giugno 2022	Diurno	51.1	43.4
BT-02	08/09 Giugno 2022	Diurno	47.5	42.6
BT-03	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.7	44.2
BT-04	08/09 Giugno 2022	Diurno	51.5	44.8
BT-05	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.3	43.9
BT-06	08/09 Giugno 2022	Diurno	51.1	45.9
BT-07	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.2	44.8
BT-08	08/09 Giugno 2022	Diurno	47.7	42.1
BT-09	08/09 Giugno 2022	Diurno	47.0	41.8
BT-10	08/09 Giugno 2022	Diurno	47.9	41.2

Tabella14: Misure di breve termine in ambito Diurno (pomeriggio)

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA <sub>eq</sub> (dBA)	LA <sub>95</sub> (dBA)
BT-01	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.2	43.2
BT-02	08/09 Giugno 2022	Diurno	49.6	43.1
BT-03	08/09 Giugno 2022	Diurno	51.8	44.1
BT-04	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.6	44.8
BT-05	08/09 Giugno 2022	Diurno	49.7	44.1
BT-06	08/09 Giugno 2022	Diurno	51.7	45.8
BT-07	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.4	41.5
BT-08	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.5	44.2
BT-09	08/09 Giugno 2022	Diurno	46.9	40.5
BT-10	08/09 Giugno 2022	Diurno	47.2	40.7

Tabella15: Misure di breve termine in ambito Notturno

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA <sub>eq</sub> (dBA)	LA <sub>95</sub> (dBA)
BT-01	08/09 Giugno 2022	Notturno	37.9	31.6
BT-02	08/09 Giugno 2022	Notturno	38.2	31.6
BT-03	08/09 Giugno 2022	Notturno	40.6	37.0
BT-04	08/09 Giugno 2022	Notturno	40.4	36.4
BT-05	08/09 Giugno 2022	Notturno	46.6	37.5
BT-06	08/09 Giugno 2022	Notturno	35.6	30.0
BT-07	08/09 Giugno 2022	Notturno	42.1	38.9
BT-08	08/09 Giugno 2022	Notturno	42.8	38.6
BT-09	08/09 Giugno 2022	Notturno	43.7	39.1
BT-10	08/09 Giugno 2022	Notturno	45.0	39.9

#### 4.5. CORRELAZIONI CON I DATI DI VELOCITÀ DELL'ARIA

Attraverso l'analisi statistica dei dati è stato possibile comprendere meglio il clima acustico dell'area in funzione dei dati di venti rilevati dalla stazione meteo.

Questa analisi è stata eseguita per ogni misura di 24 ore suddividendola nei periodi di riferimento diurno (06.00-22.00) e notturno (22.00-06.00).

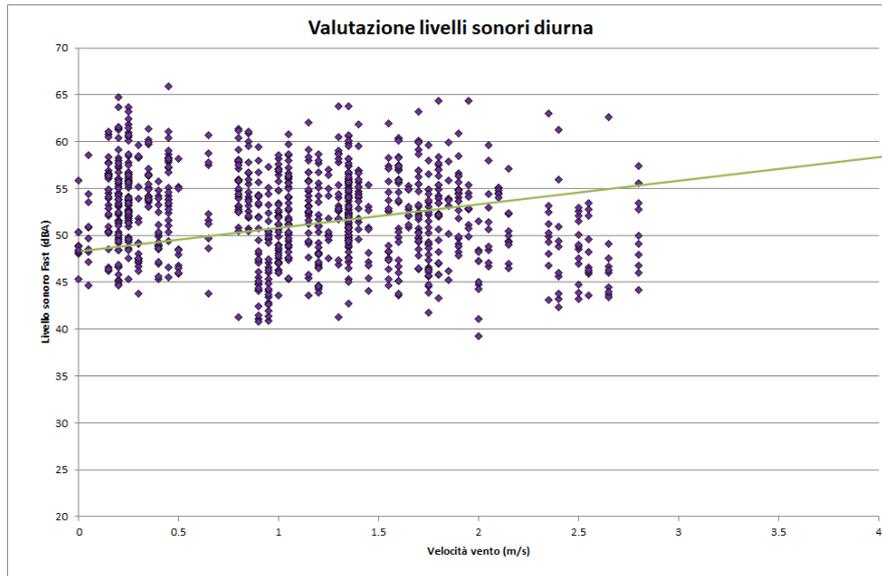


Figura 4-4: Analisi correlativa tra valori di rumore e velocità del vento (LT-01 - diurno)

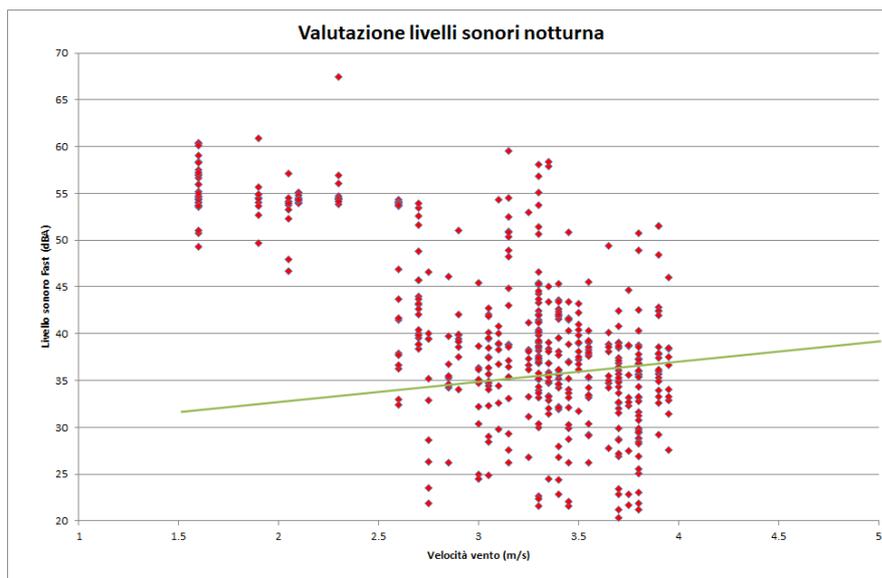


Figura 4-5: Analisi correlativa tra valori di rumore e velocità del vento (LT-01 - notturno)

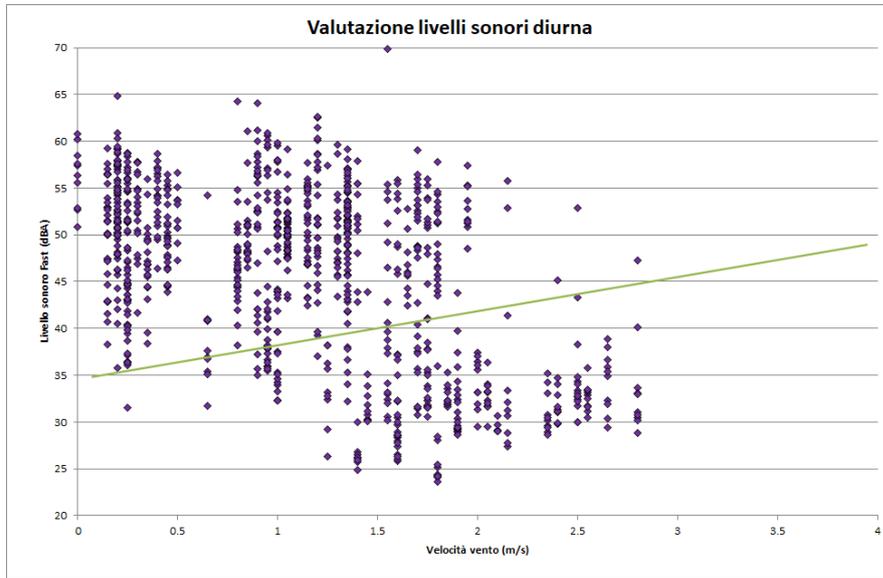


Figura 4-6: Analisi correlativa tra valori di rumore e velocità del vento (LT-02 - diurno)

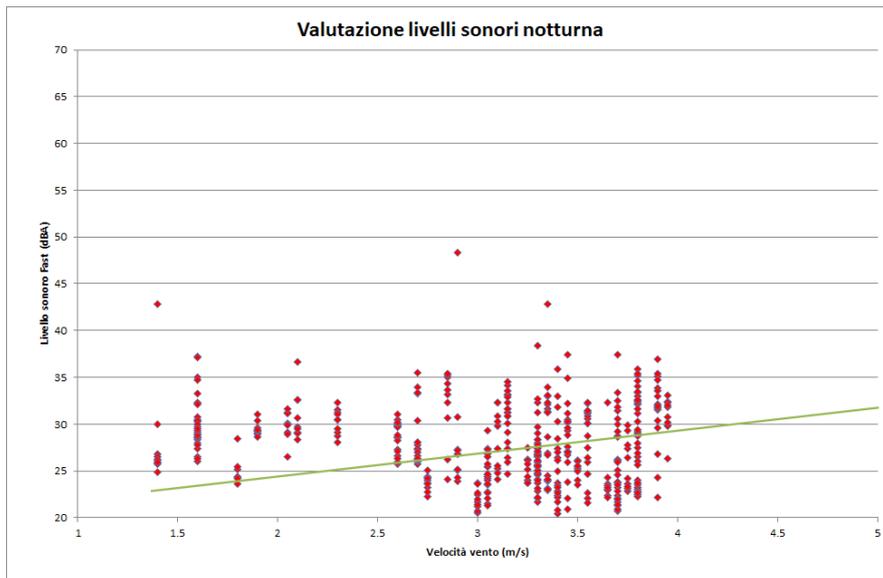


Figura 4-7: Analisi correlativa tra valori di rumore e velocità del vento (LT-02 - notturno)

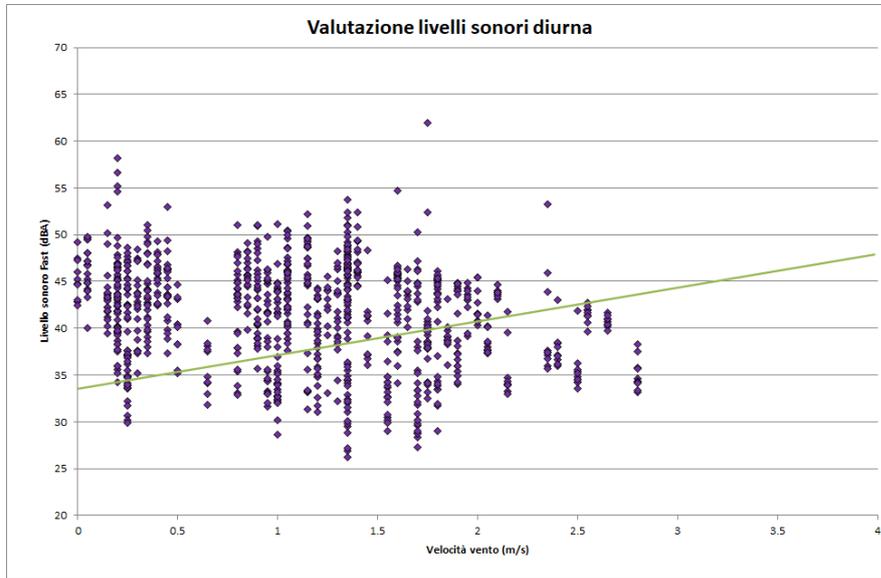


Figura 4-8: Analisi correlativa tra valori di rumore e velocità del vento (LT-03 - diurno)

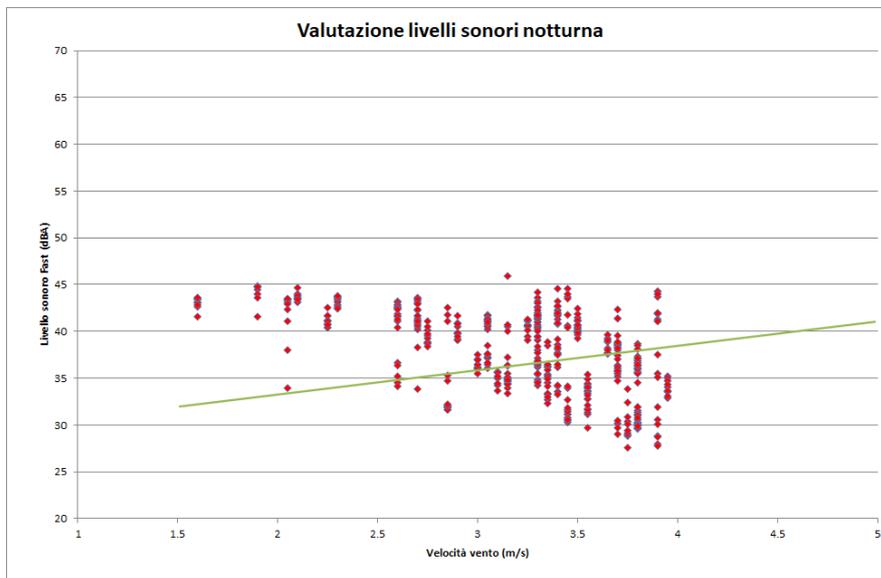


Figura 4-9: Analisi correlativa tra valori di rumore e velocità del vento (LT-03 - notturno)

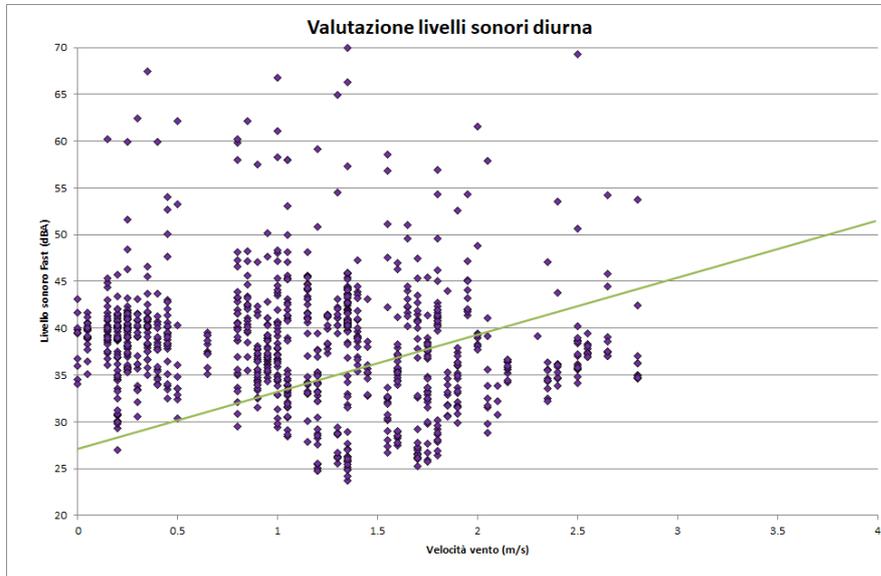


Figura 4-10: Analisi correlativa tra valori di rumore e velocità del vento (LT-04 - diurno)

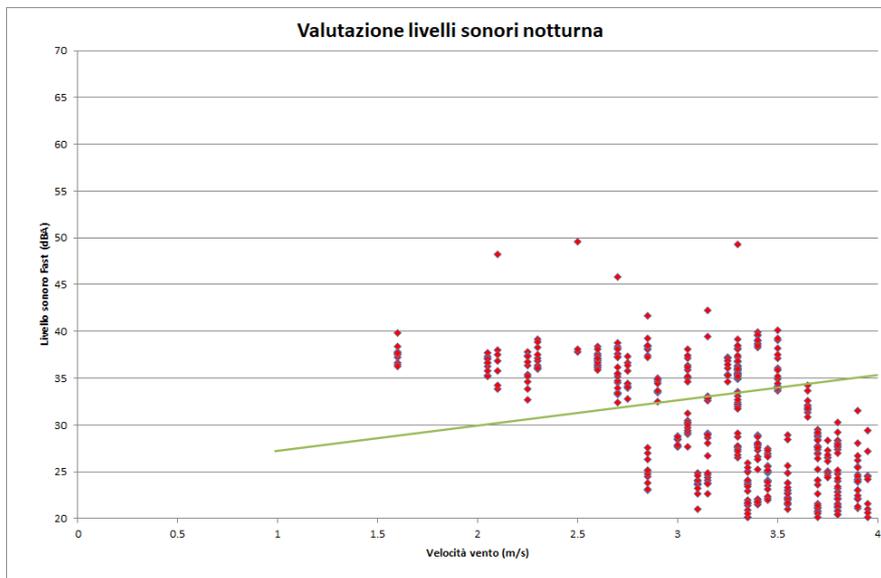


Figura 4-11: Analisi correlativa tra valori di rumore e velocità del vento (LT-04 - notturno)

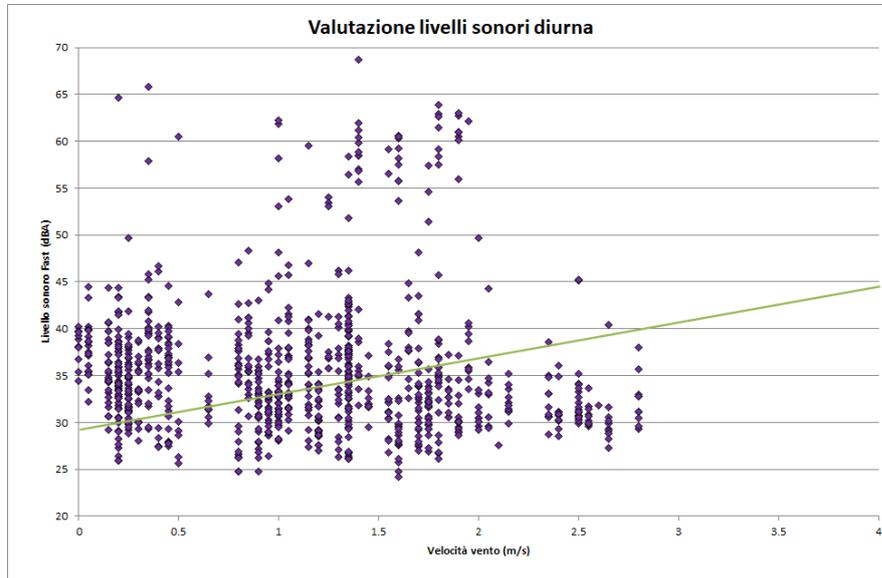


Figura 4-12: Analisi correlativa tra valori di rumore e velocità del vento (LT-05 - diurno)

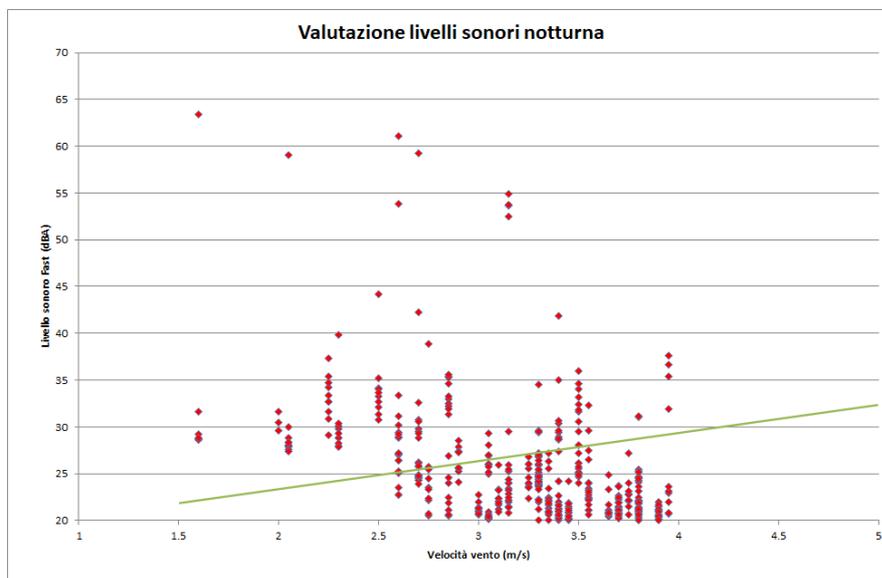


Figura 4-13: Analisi correlativa tra valori di rumore e velocità del vento (LT-05 - notturno)

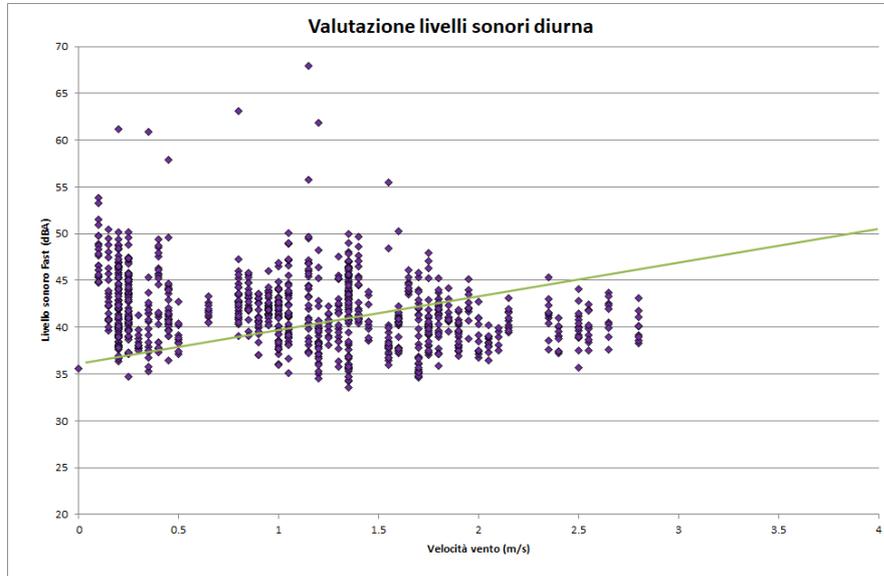


Figura 4-14: Analisi correlativa tra valori di rumore e velocità del vento (LT-05 - diurno)

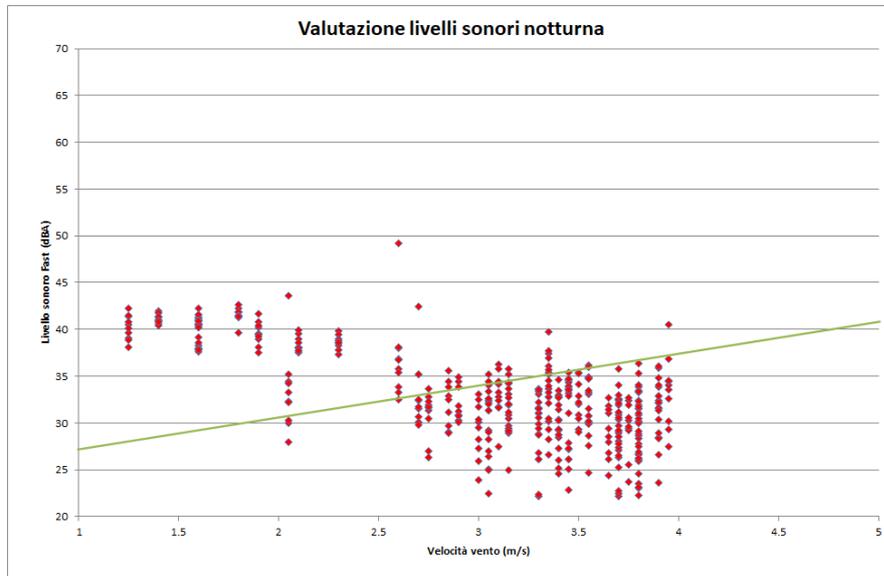


Figura 4-15: Analisi correlativa tra valori di rumore e velocità del vento (LT-05 - notturno)

## 5. ANALISI ATTRAVERSO IL MODELLO MATEMATICO

### 5.1. REALIZZAZIONE DEL MODELLO MATEMATICO

Per rappresentare la situazione esistente è stato realizzato un apposito modello matematico, attraverso il software SoundPlan ver. 8.2 – 2020, in cui vengono inseriti tutti gli elementi che concorrono a determinare il clima acustico dell'area oggetto di studio.

Il primo passaggio per la definizione dello scenario di calcolo all'interno del modello previsionale è stato la ricostruzione dell'orografia dell'area di interesse, inserendo gli edifici e le strade locali.

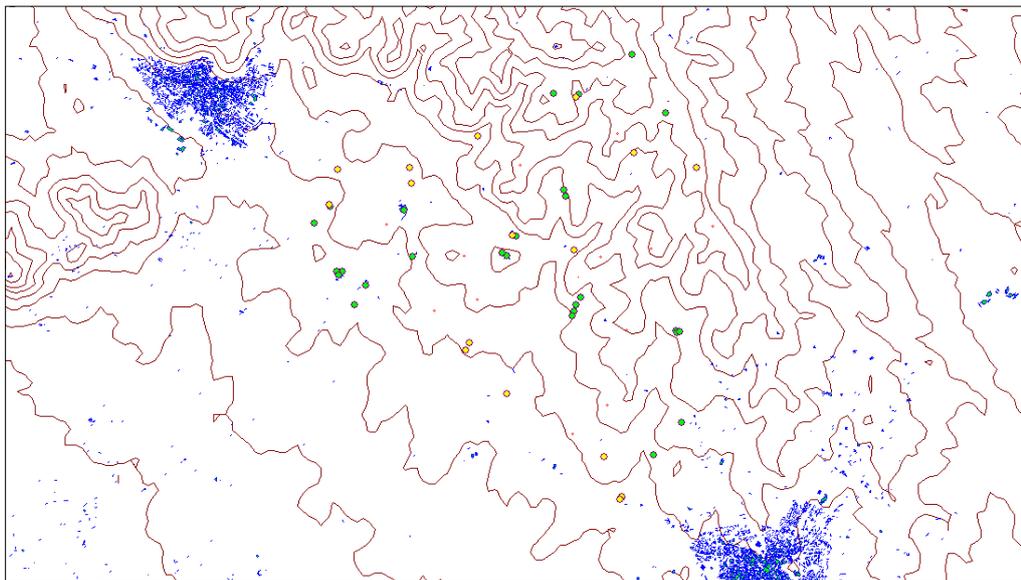


Figura 5-1: Inserimento degli edifici e delle strade nel modello (vista planimetrica)

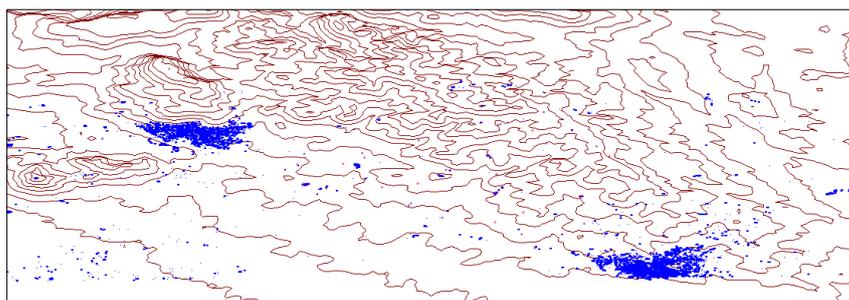


Figura 5-2: Inserimento degli edifici e delle strade nel modello (vista 3D)

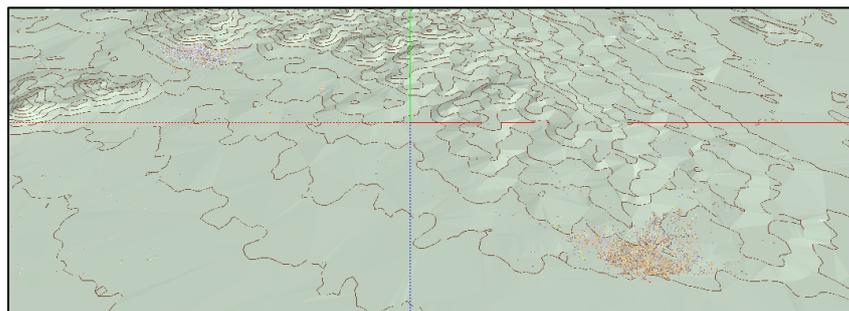


Figura 5-3: Inserimento degli edifici e delle strade nel modello (vista 3D)

Sulla base delle informazioni altimetriche raccolte nelle cartografie vettoriali dell'area, è stato ricreato il modello digitale del terreno (DGM) fino a una congrua distanza dal confine d'impianto in modo da comprendere le abitazioni limitrofe potenzialmente interessate dalle emissioni di rumore.

## **5.2. INSERIMENTO DELLE SORGENTI SONORE**

In una fase successiva sono state inserite le sorgenti sonore indicate dalla committenza. La modalità d'inserimento di ogni sorgente di rumore all'interno del modello, ossia la scelta di utilizzare sorgenti di tipo puntiforme, lineare o aerale, è stata valutata singolarmente sulla base della posizione, dimensione e tipologia dell'apparecchiatura considerata.

## **5.3. TARATURA DEL MODELLO MATEMATICO**

Come evidenziato in precedenza, una volta che il modello di calcolo è stato definito e tarato, l'accuratezza della modellizzazione è stata verificata confrontando i dati generati dal modello con i dati riscontrati in misure fonometriche. Data la variabilità dei livelli di rumore riscontrati dalle misure fonometriche effettuate nei punti di misura esterni, è stato individuato un intervallo di confidenza sul valore medio delle misure effettuate in ogni punto. Quest'analisi statistica è stata compiuta in modo da permettere il confronto dei risultati in considerazione, non solo del valore medio, ma anche della variabilità dei risultati delle misure.

## 5.4. PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI NEL TERRITORIO CIRCOSTANTE

Nell'analizzare i valori di pressione sonora sul territorio, sono state considerate le immissioni sia nel periodo diurno che nel periodo notturno. Le mappe, per via delle riflessioni degli edifici, possono, apparentemente, discostarsi dai valori puntuali sui ricettori. I valori riportati nelle mappe sono stimati a 1,5 metri di altezza.

### 5.4.1. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI – VALORI PUNTUALI

Oltre che alle mappe di isolivello, in prossimità dell'area dell'impianto, abbiamo considerato come ricettori gli edifici residenziali situati nelle vicinanze dell'area.

I valori ottenuti sono previsti in facciata: quelli all'interno dell'ambiente abitativo è presumibile che siano più bassi di circa 2-3 dBA.

I ricettori considerati sono riportati nella figura seguente.

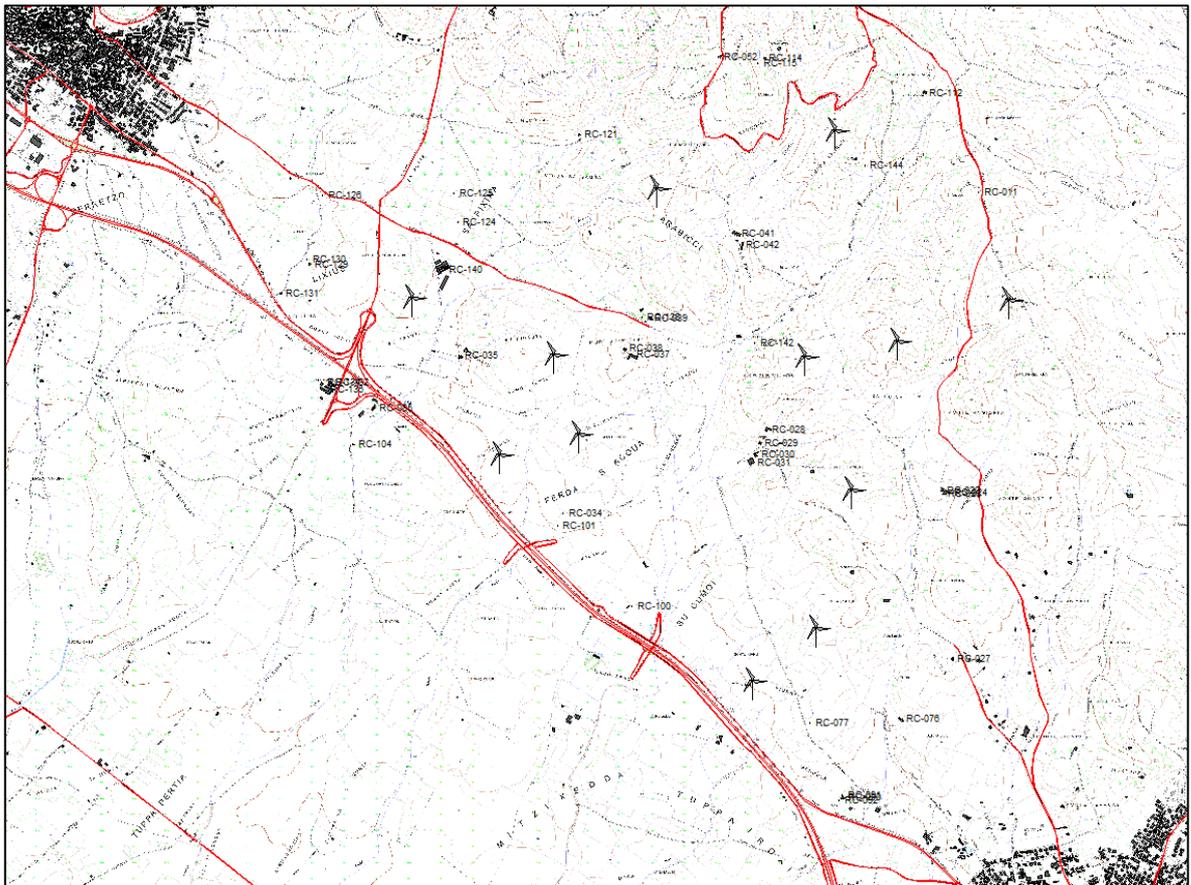


Figura 5-4: Ricettori considerati

#### 5.4.2. **RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA – STATO DI FATTO - RUMORE RESIDUO**

Al fine di valutare la situazione del clima acustico, abbiamo considerato come sorgenti acustiche tutte quelle insistenti sull'area, che sono in pratica le strade.

Ricettore	Residuo Diurno (dBA)	Residuo Notturno (dBA)
RC-011	44.0	35.0
RC-022	21.1	11.3
RC-023	24.0	14.6
RC-024	25.9	16.7
RC-027	31.5	21.5
RC-028	30.9	20.9
RC-029	31.4	21.4
RC-030	18.5	8.5
RC-031	27.4	17.4
RC-034	48.0	38.0
RC-035	39.8	29.9
RC-037	26.3	12.6
RC-038	27.6	13.4
RC-039	38.6	22.5
RC-041	21.1	11.1
RC-042	23.9	14.2
RC-052	35.3	28.3
RC-056	45.2	35.2
RC-076	30.5	20.5
RC-077	41.5	31.5
RC-085	55.5	45.5
RC-090	33.7	23.7
RC-091	45.9	35.9
RC-092	51.9	41.9
RC-100	53.7	43.7
RC-101	47.2	37.2
RC-104	46.6	36.6
RC-112	26.9	17.9
RC-114	28.8	20.7
RC-115	27.4	19.4
RC-121	29.3	19.3
RC-124	38.6	28.2
RC-125	37.0	27.0
RC-126	49.6	39.6
RC-129	42.9	33.0
RC-130	46.4	36.5
RC-131	54.6	44.9



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

**GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.019.00**

PAGE

42 di/of 112

RC-132	59.3	49.3
RC-134	56.1	46.1
RC-136	47.4	37.4
RC-138	39.1	22.6
RC-140	38.7	28.7
RC-142	24.6	14.5
RC-144	13.5	4.4

Il rumore residuo, chiaramente, varia anche in funzione della velocità del vento e dalla tipologia di vegetazione dell'area.

In allegato è possibile osservare le mappe relative al rumore residuo.

### 5.4.3. **RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA – RUMORE EMESSO - STATO DI PROGETTO**

Al fine di valutare le emissioni sonore del parco eolico sono state considerate come sorgenti acustiche solo quelle degli aerogeneratori escludendo le strade.

4 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Emissione Diurna/Notturna (dBA)
RC-011	4	21.7
RC-022	4	28.2
RC-023	4	26.7
RC-024	4	24.7
RC-027	4	22.7
RC-028	4	28.0
RC-029	4	25.7
RC-030	4	27.6
RC-031	4	25.8
RC-034	4	25.4
RC-035	4	24.6
RC-037	4	23.9
RC-038	4	24.1
RC-039	4	23.5
RC-041	4	24.1
RC-042	4	24.3
RC-052	4	19.4
RC-056	4	22.1
RC-076	4	22.5
RC-077	4	25.3
RC-085	4	21.6
RC-090	4	19.2
RC-091	4	18.5
RC-092	4	17.9
RC-100	4	20.2
RC-101	4	24.2
RC-104	4	20.8
RC-112	4	23.3
RC-114	4	23.1
RC-115	4	21.3
RC-121	4	25.3
RC-124	4	21.5
RC-125	4	20.6
RC-126	4	18.5
RC-129	4	22.6
RC-130	4	19.7
RC-131	4	18.9
RC-132	4	21.1
RC-134	4	20.6
RC-136	4	19.1
RC-138	4	22.9
RC-140	4	29.7
RC-142	4	26.6
RC-144	4	26.7

5 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Emissione Diurna/Notturna (dBA)
RC-011	5	22.0
RC-022	5	28.5
RC-023	5	27.0
RC-024	5	25.0
RC-027	5	23.0
RC-028	5	28.3
RC-029	5	26.0
RC-030	5	27.9
RC-031	5	26.1
RC-034	5	25.7
RC-035	5	24.9
RC-037	5	24.2
RC-038	5	24.4
RC-039	5	23.8
RC-041	5	24.4
RC-042	5	24.6
RC-052	5	19.7
RC-056	5	22.4
RC-076	5	22.8
RC-077	5	25.6
RC-085	5	21.9
RC-090	5	19.5
RC-091	5	18.8
RC-092	5	18.2
RC-100	5	20.5
RC-101	5	24.5
RC-104	5	21.1
RC-112	5	23.6
RC-114	5	23.4
RC-115	5	21.6
RC-121	5	25.6
RC-124	5	21.8
RC-125	5	20.9
RC-126	5	18.8
RC-129	5	22.9
RC-130	5	20.0
RC-131	5	19.2
RC-132	5	21.4
RC-134	5	20.9
RC-136	5	19.4
RC-138	5	23.2
RC-140	5	30.0
RC-142	5	26.9
RC-144	5	27.0

6 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Emissione Diurna/Notturna (dBA)
RC-011	6	26.7
RC-022	6	33.2
RC-023	6	31.7
RC-024	6	29.7
RC-027	6	27.7
RC-028	6	33.0
RC-029	6	30.7
RC-030	6	32.6
RC-031	6	30.8
RC-034	6	30.4
RC-035	6	29.6
RC-037	6	28.9
RC-038	6	29.1
RC-039	6	28.5
RC-041	6	29.1
RC-042	6	29.3
RC-052	6	24.4
RC-056	6	27.1
RC-076	6	27.5
RC-077	6	30.3
RC-085	6	26.6
RC-090	6	24.2
RC-091	6	23.5
RC-092	6	22.9
RC-100	6	25.2
RC-101	6	29.2
RC-104	6	25.8
RC-112	6	28.3
RC-114	6	28.1
RC-115	6	26.3
RC-121	6	30.3
RC-124	6	26.5
RC-125	6	25.6
RC-126	6	23.5
RC-129	6	27.6
RC-130	6	24.7
RC-131	6	23.9
RC-132	6	26.1
RC-134	6	25.6
RC-136	6	24.1
RC-138	6	27.9
RC-140	6	34.7
RC-142	6	31.6
RC-144	6	31.7

7 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Emissione Diurna/Notturna (dBA)
RC-011	7	30.5
RC-022	7	37.0
RC-023	7	35.5
RC-024	7	33.5
RC-027	7	31.5
RC-028	7	36.8
RC-029	7	34.5
RC-030	7	36.4
RC-031	7	34.6
RC-034	7	34.2
RC-035	7	33.4
RC-037	7	32.7
RC-038	7	32.9
RC-039	7	32.3
RC-041	7	32.9
RC-042	7	33.1
RC-052	7	28.2
RC-056	7	30.9
RC-076	7	31.3
RC-077	7	34.1
RC-085	7	30.4
RC-090	7	28.0
RC-091	7	27.3
RC-092	7	26.7
RC-100	7	29.0
RC-101	7	33.0
RC-104	7	29.6
RC-112	7	32.1
RC-114	7	31.9
RC-115	7	30.1
RC-121	7	34.1
RC-124	7	30.3
RC-125	7	29.4
RC-126	7	27.3
RC-129	7	31.4
RC-130	7	28.5
RC-131	7	27.7
RC-132	7	29.9
RC-134	7	29.4
RC-136	7	27.9
RC-138	7	31.7
RC-140	7	38.5
RC-142	7	35.4
RC-144	7	35.5

8 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Emissione Diurna/Notturna (dBA)
RC-011	8	33.7
RC-022	8	40.2
RC-023	8	38.7
RC-024	8	36.7
RC-027	8	34.7
RC-028	8	40.0
RC-029	8	37.7
RC-030	8	39.6
RC-031	8	37.8
RC-034	8	37.4
RC-035	8	36.6
RC-037	8	35.9
RC-038	8	36.1
RC-039	8	35.5
RC-041	8	36.1
RC-042	8	36.3
RC-052	8	31.4
RC-056	8	34.1
RC-076	8	34.5
RC-077	8	37.3
RC-085	8	33.6
RC-090	8	31.2
RC-091	8	30.5
RC-092	8	29.9
RC-100	8	32.2
RC-101	8	36.2
RC-104	8	32.8
RC-112	8	35.3
RC-114	8	35.1
RC-115	8	33.3
RC-121	8	37.3
RC-124	8	33.5
RC-125	8	32.6
RC-126	8	30.5
RC-129	8	34.6
RC-130	8	31.7
RC-131	8	30.9
RC-132	8	33.1
RC-134	8	32.6
RC-136	8	31.1
RC-138	8	34.9
RC-140	8	41.7
RC-142	8	38.6
RC-144	8	38.7

9 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Emissione Diurna/Notturna (dBA)
RC-011	9	34.5
RC-022	9	41.0
RC-023	9	39.5
RC-024	9	37.5
RC-027	9	35.5
RC-028	9	40.8
RC-029	9	38.5
RC-030	9	40.4
RC-031	9	38.6
RC-034	9	38.2
RC-035	9	37.4
RC-037	9	36.7
RC-038	9	36.9
RC-039	9	36.3
RC-041	9	36.9
RC-042	9	37.1
RC-052	9	32.2
RC-056	9	34.9
RC-076	9	35.3
RC-077	9	38.1
RC-085	9	34.4
RC-090	9	32.0
RC-091	9	31.3
RC-092	9	30.7
RC-100	9	33.0
RC-101	9	37.0
RC-104	9	33.6
RC-112	9	36.1
RC-114	9	35.9
RC-115	9	34.1
RC-121	9	38.1
RC-124	9	34.3
RC-125	9	33.4
RC-126	9	31.3
RC-129	9	35.4
RC-130	9	32.5
RC-131	9	31.7
RC-132	9	33.9
RC-134	9	33.4
RC-136	9	31.9
RC-138	9	35.7
RC-140	9	42.5
RC-142	9	39.4
RC-144	9	39.5

10 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Emissione Diurna/Notturna (dBA)
RC-011	10	34.5
RC-022	10	41.0
RC-023	10	39.5
RC-024	10	37.5
RC-027	10	35.5
RC-028	10	40.8
RC-029	10	38.5
RC-030	10	40.4
RC-031	10	38.6
RC-034	10	38.2
RC-035	10	37.4
RC-037	10	36.7
RC-038	10	36.9
RC-039	10	36.3
RC-041	10	36.9
RC-042	10	37.1
RC-052	10	32.2
RC-056	10	34.9
RC-076	10	35.3
RC-077	10	38.1
RC-085	10	34.4
RC-090	10	32.0
RC-091	10	31.3
RC-092	10	30.7
RC-100	10	33.0
RC-101	10	37.0
RC-104	10	33.6
RC-112	10	36.1
RC-114	10	35.9
RC-115	10	34.1
RC-121	10	38.1
RC-124	10	34.3
RC-125	10	33.4
RC-126	10	31.3
RC-129	10	35.4
RC-130	10	32.5
RC-131	10	31.7
RC-132	10	33.9
RC-134	10	33.4
RC-136	10	31.9
RC-138	10	35.7
RC-140	10	42.5
RC-142	10	39.4
RC-144	10	39.5

11 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Emissione Diurna/Notturna (dBA)
RC-011	11	34.5
RC-022	11	41.0
RC-023	11	39.5
RC-024	11	37.5
RC-027	11	35.5
RC-028	11	40.8
RC-029	11	38.5
RC-030	11	40.4
RC-031	11	38.6
RC-034	11	38.2
RC-035	11	37.4
RC-037	11	36.7
RC-038	11	36.9
RC-039	11	36.3
RC-041	11	36.9
RC-042	11	37.1
RC-052	11	32.2
RC-056	11	34.9
RC-076	11	35.3
RC-077	11	38.1
RC-085	11	34.4
RC-090	11	32.0
RC-091	11	31.3
RC-092	11	30.7
RC-100	11	33.0
RC-101	11	37.0
RC-104	11	33.6
RC-112	11	36.1
RC-114	11	35.9
RC-115	11	34.1
RC-121	11	38.1
RC-124	11	34.3
RC-125	11	33.4
RC-126	11	31.3
RC-129	11	35.4
RC-130	11	32.5
RC-131	11	31.7
RC-132	11	33.9
RC-134	11	33.4
RC-136	11	31.9
RC-138	11	35.7
RC-140	11	42.5
RC-142	11	39.4
RC-144	11	39.5

12 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Emissione Diurna/Notturna (dBA)
RC-011	12	34.5
RC-022	12	41.0
RC-023	12	39.5
RC-024	12	37.5
RC-027	12	35.5
RC-028	12	40.8
RC-029	12	38.5
RC-030	12	40.4
RC-031	12	38.6
RC-034	12	38.2
RC-035	12	37.4
RC-037	12	36.7
RC-038	12	36.9
RC-039	12	36.3
RC-041	12	36.9
RC-042	12	37.1
RC-052	12	32.2
RC-056	12	34.9
RC-076	12	35.3
RC-077	12	38.1
RC-085	12	34.4
RC-090	12	32.0
RC-091	12	31.3
RC-092	12	30.7
RC-100	12	33.0
RC-101	12	37.0
RC-104	12	33.6
RC-112	12	36.1
RC-114	12	35.9
RC-115	12	34.1
RC-121	12	38.1
RC-124	12	34.3
RC-125	12	33.4
RC-126	12	31.3
RC-129	12	35.4
RC-130	12	32.5
RC-131	12	31.7
RC-132	12	33.9
RC-134	12	33.4
RC-136	12	31.9
RC-138	12	35.7
RC-140	12	42.5
RC-142	12	39.4
RC-144	12	39.5

#### 5.4.4. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA – RUMORE IMMESSO - STATO DI PROGETTO

Al fine di valutare le immissioni sonore del parco eolico sono state considerate come sorgenti acustiche sia quelle degli aerogeneratori che le strade ed il rumore del vento.

4 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Immissione Diurna (dBA)	Immissione Notturna (dBA)
RC-011	4	44.1	36.1
RC-022	4	31.8	31.5
RC-023	4	31.6	30.9
RC-024	4	31.5	30.3
RC-027	4	33.7	30.3
RC-028	4	34.1	31.7
RC-029	4	34.0	30.9
RC-030	4	31.4	31.2
RC-031	4	32.2	30.7
RC-034	4	48.1	38.7
RC-035	4	40.2	33.0
RC-037	4	31.5	30.0
RC-038	4	31.9	30.0
RC-039	4	39.1	30.5
RC-041	4	30.5	30.0
RC-042	4	31.0	30.1
RC-052	4	36.2	31.7
RC-056	4	45.3	36.2
RC-076	4	33.1	30.1
RC-077	4	41.8	34.0
RC-085	4	55.5	45.6
RC-090	4	35.0	30.2
RC-091	4	46.0	36.7
RC-092	4	51.9	42.1
RC-100	4	53.7	43.9
RC-101	4	47.3	38.0
RC-104	4	46.7	37.3
RC-112	4	31.6	30.0
RC-114	4	32.3	30.2
RC-115	4	31.5	29.8
RC-121	4	30.3	30.3
RC-124	4	39.1	31.9
RC-125	4	37.7	31.3
RC-126	4	49.6	40.0
RC-129	4	43.1	34.6
RC-130	4	46.5	37.2
RC-131	4	54.6	45.0
RC-132	4	59.3	49.3
RC-134	4	56.1	46.2
RC-136	4	47.5	38.0
RC-138	4	39.6	30.4
RC-140	4	39.6	33.8
RC-142	4	31.7	30.9
RC-144	4	30.9	30.8

5 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Immissione Diurna (dBA)	Immissione Notturna (dBA)
RC-011	5	44.2	36.4
RC-022	5	32.8	32.5
RC-023	5	32.6	32.0
RC-024	5	32.5	31.5
RC-027	5	34.3	31.4
RC-028	5	34.7	32.7
RC-029	5	34.5	32.0
RC-030	5	32.4	32.2
RC-031	5	33.0	31.8
RC-034	5	48.1	38.9
RC-035	5	40.4	33.7
RC-037	5	32.4	31.3
RC-038	5	32.8	31.3
RC-039	5	39.3	31.7
RC-041	5	31.6	31.3
RC-042	5	32.0	31.4
RC-052	5	36.6	32.6
RC-056	5	45.4	36.6
RC-076	5	33.7	31.3
RC-077	5	41.9	34.5
RC-085	5	55.5	45.6
RC-090	5	35.4	31.4
RC-091	5	46.0	37.0
RC-092	5	51.9	42.2
RC-100	5	53.7	43.9
RC-101	5	47.3	38.2
RC-104	5	46.7	37.6
RC-112	5	32.5	31.3
RC-114	5	33.1	31.4
RC-115	5	32.4	31.1
RC-121	5	31.5	31.5
RC-124	5	39.3	32.7
RC-125	5	37.9	32.2
RC-126	5	49.7	40.1
RC-129	5	43.2	35.1
RC-130	5	46.5	37.5
RC-131	5	54.6	45.1
RC-132	5	59.3	49.4
RC-134	5	56.1	46.2
RC-136	5	47.5	38.2
RC-138	5	39.7	31.6
RC-140	5	39.8	34.5
RC-142	5	32.6	32.0
RC-144	5	32.0	31.9

6 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Immissione Diurna (dBA)	Immissione Notturna (dBA)
RC-011	6	44.3	37.1
RC-022	6	35.7	35.6
RC-023	6	35.1	34.8
RC-024	6	34.5	34.0
RC-027	6	35.5	33.5
RC-028	6	36.8	35.6
RC-029	6	36.1	34.5
RC-030	6	35.3	35.2
RC-031	6	35.1	34.4
RC-034	6	48.2	39.5
RC-035	6	40.8	35.3
RC-037	6	34.3	33.6
RC-038	6	34.6	33.7
RC-039	6	39.8	33.8
RC-041	6	33.9	33.7
RC-042	6	34.2	33.8
RC-052	6	37.1	33.9
RC-056	6	45.5	37.3
RC-076	6	35.1	33.4
RC-077	6	42.2	36.0
RC-085	6	55.5	45.7
RC-090	6	36.2	33.0
RC-091	6	46.1	37.5
RC-092	6	51.9	42.4
RC-100	6	53.7	44.0
RC-101	6	47.4	38.8
RC-104	6	46.8	38.1
RC-112	6	34.3	33.5
RC-114	6	34.7	33.6
RC-115	6	34.0	33.1
RC-121	6	34.1	34.1
RC-124	6	39.6	34.2
RC-125	6	38.4	33.8
RC-126	6	49.7	40.4
RC-129	6	43.3	36.1
RC-130	6	46.6	38.0
RC-131	6	54.6	45.1
RC-132	6	59.3	49.4
RC-134	6	56.1	46.3
RC-136	6	47.5	38.6
RC-138	6	40.1	33.7
RC-140	6	40.7	37.2
RC-142	6	35.1	34.8
RC-144	6	34.8	34.8

7 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Immissione Diurna (dBA)	Immissione Notturna (dBA)
RC-011	7	44.5	38.1
RC-022	7	38.7	38.6
RC-023	7	37.8	37.6
RC-024	7	36.8	36.5
RC-027	7	37.0	35.7
RC-028	7	39.1	38.5
RC-029	7	38.1	37.1
RC-030	7	38.2	38.2
RC-031	7	37.5	37.1
RC-034	7	48.3	40.5
RC-035	7	41.4	37.3
RC-037	7	36.5	36.1
RC-038	7	36.7	36.2
RC-039	7	40.5	36.1
RC-041	7	36.3	36.2
RC-042	7	36.5	36.3
RC-052	7	38.0	35.5
RC-056	7	45.6	38.3
RC-076	7	36.7	35.6
RC-077	7	42.8	37.9
RC-085	7	55.5	45.9
RC-090	7	37.1	34.8
RC-091	7	46.2	38.2
RC-092	7	52.0	42.6
RC-100	7	53.8	44.2
RC-101	7	47.5	39.7
RC-104	7	46.9	38.8
RC-112	7	36.3	35.9
RC-114	7	36.5	35.9
RC-115	7	35.8	35.2
RC-121	7	36.8	36.8
RC-124	7	40.2	35.9
RC-125	7	39.1	35.5
RC-126	7	49.7	40.7
RC-129	7	43.6	37.5
RC-130	7	46.7	38.7
RC-131	7	54.6	45.3
RC-132	7	59.3	49.5
RC-134	7	56.1	46.4
RC-136	7	47.6	39.2
RC-138	7	40.7	35.9
RC-140	7	42.2	40.0
RC-142	7	37.7	37.5
RC-144	7	37.6	37.6

8 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Immissione Diurna (dBA)	Immissione Notturna (dBA)
RC-011	8	44.9	39.4
RC-022	8	41.4	41.3
RC-023	8	40.3	40.3
RC-024	8	39.1	39.0
RC-027	8	38.8	38.0
RC-028	8	41.6	41.2
RC-029	8	40.2	39.6
RC-030	8	40.9	40.9
RC-031	8	39.9	39.7
RC-034	8	48.6	41.7
RC-035	8	42.4	39.4
RC-037	8	38.7	38.5
RC-038	8	38.9	38.6
RC-039	8	41.4	38.4
RC-041	8	38.7	38.6
RC-042	8	38.8	38.7
RC-052	8	39.0	37.2
RC-056	8	45.9	39.6
RC-076	8	38.5	37.8
RC-077	8	43.6	40.0
RC-085	8	55.6	46.1
RC-090	8	38.3	36.7
RC-091	8	46.4	39.1
RC-092	8	52.0	42.9
RC-100	8	53.8	44.5
RC-101	8	47.8	41.0
RC-104	8	47.1	39.8
RC-112	8	38.5	38.2
RC-114	8	38.5	38.1
RC-115	8	37.7	37.3
RC-121	8	39.3	39.3
RC-124	8	41.0	37.8
RC-125	8	40.0	37.4
RC-126	8	49.8	41.3
RC-129	8	44.1	39.0
RC-130	8	46.8	39.6
RC-131	8	54.7	45.5
RC-132	8	59.3	49.6
RC-134	8	56.2	46.6
RC-136	8	47.7	40.0
RC-138	8	41.6	38.1
RC-140	8	44.0	42.7
RC-142	8	40.3	40.2
RC-144	8	40.2	40.2

9 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Immissione Diurna (dBA)	Immissione Notturna (dBA)
RC-011	9	45.1	40.2
RC-022	9	42.4	42.3
RC-023	9	41.4	41.3
RC-024	9	40.2	40.1
RC-027	9	39.8	39.2
RC-028	9	42.5	42.2
RC-029	9	41.1	40.7
RC-030	9	41.9	41.9
RC-031	9	40.9	40.7
RC-034	9	48.7	42.4
RC-035	9	42.9	40.4
RC-037	9	39.8	39.7
RC-038	9	40.0	39.8
RC-039	9	42.1	39.5
RC-041	9	39.8	39.8
RC-042	9	40.0	39.9
RC-052	9	39.8	38.4
RC-056	9	46.1	40.4
RC-076	9	39.6	39.1
RC-077	9	44.0	40.9
RC-085	9	55.6	46.3
RC-090	9	39.3	38.0
RC-091	9	46.5	39.9
RC-092	9	52.1	43.3
RC-100	9	53.8	44.8
RC-101	9	47.9	41.7
RC-104	9	47.2	40.6
RC-112	9	39.6	39.4
RC-114	9	39.6	39.3
RC-115	9	38.8	38.6
RC-121	9	40.4	40.4
RC-124	9	41.6	39.0
RC-125	9	40.7	38.6
RC-126	9	49.9	41.8
RC-129	9	44.4	40.0
RC-130	9	47.0	40.3
RC-131	9	54.7	45.7
RC-132	9	59.3	49.6
RC-134	9	56.2	46.8
RC-136	9	47.9	40.6
RC-138	9	42.1	39.3
RC-140	9	44.7	43.6
RC-142	9	41.3	41.2
RC-144	9	41.3	41.3

10 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Immissione Diurna (dBA)	Immissione Notturna (dBA)
RC-011	10	45.4	41.0
RC-022	10	42.8	42.8
RC-023	10	42.0	41.9
RC-024	10	41.0	40.9
RC-027	10	40.6	40.1
RC-028	10	43.0	42.7
RC-029	10	41.8	41.4
RC-030	10	42.5	42.4
RC-031	10	41.6	41.4
RC-034	10	48.8	42.9
RC-035	10	43.3	41.1
RC-037	10	40.7	40.5
RC-038	10	40.8	40.6
RC-039	10	42.6	40.4
RC-041	10	40.6	40.6
RC-042	10	40.8	40.7
RC-052	10	40.6	39.5
RC-056	10	46.3	41.1
RC-076	10	40.4	40.0
RC-077	10	44.3	41.6
RC-085	10	55.6	46.5
RC-090	10	40.2	39.2
RC-091	10	46.7	40.7
RC-092	10	52.1	43.7
RC-100	10	53.9	45.0
RC-101	10	48.1	42.3
RC-104	10	47.4	41.3
RC-112	10	40.5	40.3
RC-114	10	40.5	40.2
RC-115	10	39.9	39.6
RC-121	10	41.1	41.1
RC-124	10	42.2	40.0
RC-125	10	41.4	39.7
RC-126	10	50.0	42.3
RC-129	10	44.7	40.8
RC-130	10	47.2	41.1
RC-131	10	54.7	45.9
RC-132	10	59.3	49.7
RC-134	10	56.2	46.9
RC-136	10	48.0	41.3
RC-138	10	42.6	40.2
RC-140	10	45.0	44.0
RC-142	10	41.9	41.8
RC-144	10	41.9	41.9

11 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Immissione Diurna (dBA)	Immissione Notturna (dBA)
RC-011	11	45.7	41.9
RC-022	11	43.5	43.4
RC-023	11	42.7	42.6
RC-024	11	41.9	41.8
RC-027	11	41.6	41.2
RC-028	11	43.6	43.3
RC-029	11	42.5	42.2
RC-030	11	43.1	43.1
RC-031	11	42.4	42.2
RC-034	11	49.0	43.5
RC-035	11	43.9	42.0
RC-037	11	41.6	41.5
RC-038	11	41.7	41.6
RC-039	11	43.2	41.4
RC-041	11	41.6	41.6
RC-042	11	41.7	41.6
RC-052	11	41.6	40.7
RC-056	11	46.6	42.0
RC-076	11	41.4	41.1
RC-077	11	44.8	42.4
RC-085	11	55.6	46.8
RC-090	11	41.3	40.5
RC-091	11	47.0	41.7
RC-092	11	52.2	44.2
RC-100	11	53.9	45.4
RC-101	11	48.3	42.9
RC-104	11	47.6	42.1
RC-112	11	41.5	41.3
RC-114	11	41.5	41.3
RC-115	11	41.0	40.8
RC-121	11	42.0	42.0
RC-124	11	42.9	41.1
RC-125	11	42.2	40.8
RC-126	11	50.1	43.0
RC-129	11	45.1	41.7
RC-130	11	47.4	42.0
RC-131	11	54.8	46.2
RC-132	11	59.4	49.9
RC-134	11	56.2	47.2
RC-136	11	48.2	42.2
RC-138	11	43.3	41.2
RC-140	11	45.4	44.5
RC-142	11	42.7	42.6
RC-144	11	42.6	42.6

12 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Immissione Diurna (dBA)	Immissione Notturna (dBA)
RC-011	12	46.2	42.9
RC-022	12	44.2	44.2
RC-023	12	43.6	43.5
RC-024	12	42.9	42.8
RC-027	12	42.7	42.4
RC-028	12	44.3	44.1
RC-029	12	43.4	43.2
RC-030	12	43.9	43.9
RC-031	12	43.3	43.2
RC-034	12	49.2	44.2
RC-035	12	44.6	43.0
RC-037	12	42.7	42.6
RC-038	12	42.8	42.7
RC-039	12	44.0	42.6
RC-041	12	42.7	42.7
RC-042	12	42.8	42.7
RC-052	12	42.7	42.0
RC-056	12	47.0	43.0
RC-076	12	42.6	42.3
RC-077	12	45.3	43.3
RC-085	12	55.7	47.1
RC-090	12	42.4	41.9
RC-091	12	47.3	42.7
RC-092	12	52.3	44.8
RC-100	12	54.0	45.9
RC-101	12	48.5	43.8
RC-104	12	47.9	43.1
RC-112	12	42.6	42.5
RC-114	12	42.6	42.5
RC-115	12	42.2	42.1
RC-121	12	43.0	43.0
RC-124	12	43.7	42.3
RC-125	12	43.2	42.1
RC-126	12	50.3	43.8
RC-129	12	45.6	42.8
RC-130	12	47.7	43.0
RC-131	12	54.8	46.6
RC-132	12	59.4	50.0
RC-134	12	56.3	47.5
RC-136	12	48.5	43.1
RC-138	12	44.1	42.4
RC-140	12	45.9	45.1
RC-142	12	43.5	43.5
RC-144	12	43.5	43.5

#### **5.4.5. VALUTAZIONE DEI RISULTATI – CRITERIO DIFFERENZIALE**

Riprendendo dal DPCM 14/11/97 il concetto di Criterio Differenziale di Immissione, possiamo dire che:

Il "rumore ambientale" viene definito come il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A del rumore presente nell'ambiente con la sovrapposizione del rumore relativo all'emissione delle sorgenti disturbanti specifiche. Mentre con "rumore residuo" si intende il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A presente senza che siano in funzione le sorgenti disturbanti specifiche.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

Non si dovrà tenere conto di eventi eccezionali in corrispondenza del luogo disturbato.

Le differenze ammesse tra il livello del "rumore ambientale" e quello del "rumore residuo" misurati nello stesso modo non devono superare i 5 dBA nel periodo diurno e 3 dBA nel periodo notturno.

Chiarito questo elemento, per la valutazione del criterio differenziale dobbiamo tenere conto che la misura del criterio differenziale deve essere fatta all'interno dell'ambiente abitativo, e quindi i livelli di rumore previsti in facciata dal modello, devono essere decrementati di circa 2-3 dBA.

Come evidenziato sopra, il Criterio Differenziale non si applica per livelli di Rumore Ambientale diurni inferiori a 50 dBA e per livelli di Rumore Ambientale notturni inferiori a 40 dBA.

Osservando le tabelle sopra riportate si nota che, in ambito diurno i 50 dBA non vengono mai raggiunti, e, in ambito notturno in facciata, abbiamo il superamento dei 40 dBA solo in alcuni casi. Considerando il decremento tra la misura in facciata e quella interna all'ambiente abitativo, troveremo valori al di sotto dei 40 dBA e di conseguenza, anche in ambito notturno abbiamo l'inapplicabilità del Criterio Differenziale.

**Tablelle differenziale periodo diurno**

Per la valutazione del criterio differenziale, come precedentemente spiegato, dobbiamo tenere conto che la misura del criterio differenziale deve essere fatto all'interno dell'ambiente abitativo, e quindi i livelli di rumore previsti in facciata dal modello, devono essere decrementati di circa 2-3 dBA.

4 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	4	44.1	44.1	0.0
RC-022	4	31.8	29.3	2.5
RC-023	4	31.6	29.9	1.7
RC-024	4	31.5	30.5	1.0
RC-027	4	33.7	33.3	0.4
RC-028	4	34.1	32.9	1.2
RC-029	4	34.0	33.2	0.7
RC-030	4	31.4	29.0	2.3
RC-031	4	32.2	31.1	1.1
RC-034	4	48.1	48.1	0.0
RC-035	4	40.2	40.1	0.1
RC-037	4	31.5	30.6	0.8
RC-038	4	31.9	31.2	0.8
RC-039	4	39.1	39.0	0.1
RC-041	4	30.5	29.3	1.1
RC-042	4	31.0	29.9	1.1
RC-052	4	36.2	36.1	0.1
RC-056	4	45.3	45.3	0.0
RC-076	4	33.1	32.7	0.4
RC-077	4	41.8	41.7	0.1
RC-085	4	55.5	55.5	0.0
RC-090	4	35.0	34.9	0.1
RC-091	4	46.0	46.0	0.0
RC-092	4	51.9	51.9	0.0
RC-100	4	53.7	53.7	0.0
RC-101	4	47.3	47.3	0.0
RC-104	4	46.7	46.7	0.0
RC-112	4	31.6	30.9	0.7
RC-114	4	32.3	31.7	0.6
RC-115	4	31.5	31.1	0.4
RC-121	4	30.3	28.6	1.7
RC-124	4	39.1	39.0	0.1
RC-125	4	37.7	37.6	0.1
RC-126	4	49.6	49.6	0.0
RC-129	4	43.1	43.1	0.0
RC-130	4	46.5	46.5	0.0
RC-131	4	54.6	54.6	0.0
RC-132	4	59.3	59.3	0.0
RC-134	4	56.1	56.1	0.0
RC-136	4	47.5	47.5	0.0
RC-138	4	39.6	39.5	0.1
RC-140	4	39.6	39.1	0.5
RC-142	4	31.7	30.1	1.6
RC-144	4	30.9	28.8	2.1

5 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	5	44.2	44.2	0.0
RC-022	5	32.8	30.7	2.0
RC-023	5	32.6	31.2	1.4
RC-024	5	32.5	31.6	0.9
RC-027	5	34.3	33.9	0.3
RC-028	5	34.7	33.6	1.1
RC-029	5	34.5	33.9	0.7
RC-030	5	32.4	30.5	1.9
RC-031	5	33.0	32.1	1.0
RC-034	5	48.1	48.1	0.0
RC-035	5	40.4	40.3	0.1
RC-037	5	32.4	31.7	0.7
RC-038	5	32.8	32.1	0.7
RC-039	5	39.3	39.2	0.1
RC-041	5	31.6	30.7	0.9
RC-042	5	32.0	31.1	0.9
RC-052	5	36.6	36.5	0.1
RC-056	5	45.4	45.3	0.0
RC-076	5	33.7	33.4	0.4
RC-077	5	41.9	41.8	0.1
RC-085	5	55.5	55.5	0.0
RC-090	5	35.4	35.3	0.1
RC-091	5	46.0	46.0	0.0
RC-092	5	51.9	51.9	0.0
RC-100	5	53.7	53.7	0.0
RC-101	5	47.3	47.3	0.0
RC-104	5	46.7	46.7	0.0
RC-112	5	32.5	31.9	0.6
RC-114	5	33.1	32.6	0.5
RC-115	5	32.4	32.1	0.4
RC-121	5	31.5	30.2	1.3
RC-124	5	39.3	39.2	0.1
RC-125	5	37.9	37.8	0.1
RC-126	5	49.7	49.6	0.0
RC-129	5	43.2	43.1	0.0
RC-130	5	46.5	46.5	0.0
RC-131	5	54.6	54.6	0.0
RC-132	5	59.3	59.3	0.0
RC-134	5	56.1	56.1	0.0
RC-136	5	47.5	47.5	0.0
RC-138	5	39.7	39.6	0.1
RC-140	5	39.8	39.3	0.5
RC-142	5	32.6	31.3	1.4
RC-144	5	32.0	30.3	1.7

6 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	6	44.3	44.3	0.1
RC-022	6	35.7	32.2	3.6
RC-023	6	35.1	32.5	2.6
RC-024	6	34.5	32.8	1.7
RC-027	6	35.5	34.7	0.8
RC-028	6	36.8	34.4	2.4
RC-029	6	36.1	34.6	1.5
RC-030	6	35.3	32.0	3.3
RC-031	6	35.1	33.2	2.0
RC-034	6	48.2	48.1	0.1
RC-035	6	40.8	40.4	0.3
RC-037	6	34.3	32.9	1.5
RC-038	6	34.6	33.2	1.4
RC-039	6	39.8	39.4	0.3
RC-041	6	33.9	32.2	1.7
RC-042	6	34.2	32.5	1.7
RC-052	6	37.1	36.9	0.2
RC-056	6	45.5	45.4	0.1
RC-076	6	35.1	34.2	0.8
RC-077	6	42.2	41.9	0.3
RC-085	6	55.5	55.5	0.0
RC-090	6	36.2	35.9	0.3
RC-091	6	46.1	46.1	0.0
RC-092	6	51.9	51.9	0.0
RC-100	6	53.7	53.7	0.0
RC-101	6	47.4	47.3	0.1
RC-104	6	46.8	46.7	0.0
RC-112	6	34.3	33.0	1.3
RC-114	6	34.7	33.6	1.1
RC-115	6	34.0	33.2	0.8
RC-121	6	34.1	31.8	2.3
RC-124	6	39.6	39.4	0.2
RC-125	6	38.4	38.1	0.2
RC-126	6	49.7	49.7	0.0
RC-129	6	43.3	43.2	0.1
RC-130	6	46.6	46.5	0.0
RC-131	6	54.6	54.6	0.0
RC-132	6	59.3	59.3	0.0
RC-134	6	56.1	56.1	0.0
RC-136	6	47.5	47.5	0.0
RC-138	6	40.1	39.8	0.3
RC-140	6	40.7	39.5	1.2
RC-142	6	35.1	32.6	2.6
RC-144	6	34.8	31.9	2.9

7 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	7	44.5	44.4	0.2
RC-022	7	38.7	33.7	5.0
RC-023	7	37.8	33.9	3.9
RC-024	7	36.8	34.1	2.7
RC-027	7	37.0	35.6	1.4
RC-028	7	39.1	35.3	3.8
RC-029	7	38.1	35.5	2.5
RC-030	7	38.2	33.5	4.7
RC-031	7	37.5	34.4	3.1
RC-034	7	48.3	48.1	0.2
RC-035	7	41.4	40.7	0.7
RC-037	7	36.5	34.2	2.3
RC-038	7	36.7	34.4	2.3
RC-039	7	40.5	39.7	0.7
RC-041	7	36.3	33.7	2.7
RC-042	7	36.5	33.9	2.6
RC-052	7	38.0	37.5	0.5
RC-056	7	45.6	45.5	0.1
RC-076	7	36.7	35.2	1.5
RC-077	7	42.8	42.1	0.6
RC-085	7	55.5	55.5	0.0
RC-090	7	37.1	36.6	0.6
RC-091	7	46.2	46.1	0.1
RC-092	7	52.0	52.0	0.0
RC-100	7	53.8	53.7	0.0
RC-101	7	47.5	47.4	0.2
RC-104	7	46.9	46.8	0.1
RC-112	7	36.3	34.3	2.1
RC-114	7	36.5	34.7	1.8
RC-115	7	35.8	34.4	1.4
RC-121	7	36.8	33.4	3.4
RC-124	7	40.2	39.7	0.5
RC-125	7	39.1	38.6	0.5
RC-126	7	49.7	49.7	0.0
RC-129	7	43.6	43.4	0.3
RC-130	7	46.7	46.6	0.1
RC-131	7	54.6	54.6	0.0
RC-132	7	59.3	59.3	0.0
RC-134	7	56.1	56.1	0.0
RC-136	7	47.6	47.6	0.0
RC-138	7	40.7	40.1	0.6
RC-140	7	42.2	39.8	2.4
RC-142	7	37.7	33.9	3.8
RC-144	7	37.6	33.4	4.2

8 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	8	44.9	44.5	0.3
RC-022	8	41.4	35.2	6.2
RC-023	8	40.3	35.3	5.0
RC-024	8	39.1	35.5	3.7
RC-027	8	38.8	36.6	2.2
RC-028	8	41.6	36.4	5.2
RC-029	8	40.2	36.6	3.6
RC-030	8	40.9	35.1	5.8
RC-031	8	39.9	35.7	4.2
RC-034	8	48.6	48.2	0.3
RC-035	8	42.4	41.0	1.3
RC-037	8	38.7	35.5	3.2
RC-038	8	38.9	35.7	3.2
RC-039	8	41.4	40.2	1.3
RC-041	8	38.7	35.2	3.5
RC-042	8	38.8	35.3	3.5
RC-052	8	39.0	38.2	0.8
RC-056	8	45.9	45.6	0.3
RC-076	8	38.5	36.3	2.2
RC-077	8	43.6	42.4	1.2
RC-085	8	55.6	55.5	0.0
RC-090	8	38.3	37.4	0.9
RC-091	8	46.4	46.2	0.1
RC-092	8	52.0	52.0	0.0
RC-100	8	53.8	53.8	0.0
RC-101	8	47.8	47.5	0.3
RC-104	8	47.1	46.9	0.2
RC-112	8	38.5	35.6	2.9
RC-114	8	38.5	35.9	2.6
RC-115	8	37.7	35.7	2.0
RC-121	8	39.3	35.0	4.3
RC-124	8	41.0	40.2	0.8
RC-125	8	40.0	39.1	0.9
RC-126	8	49.8	49.7	0.1
RC-129	8	44.1	43.6	0.5
RC-130	8	46.8	46.7	0.1
RC-131	8	54.7	54.6	0.0
RC-132	8	59.3	59.3	0.0
RC-134	8	56.2	56.1	0.0
RC-136	8	47.7	47.6	0.1
RC-138	8	41.6	40.5	1.1
RC-140	8	44.0	40.2	3.8
RC-142	8	40.3	35.4	4.9
RC-144	8	40.2	35.0	5.2

9 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	9	45.1	44.7	0.4
RC-022	9	42.4	36.7	5.7
RC-023	9	41.4	36.8	4.6
RC-024	9	40.2	36.9	3.3
RC-027	9	39.8	37.7	2.0
RC-028	9	42.5	37.6	4.9
RC-029	9	41.1	37.7	3.4
RC-030	9	41.9	36.6	5.3
RC-031	9	40.9	37.1	3.8
RC-034	9	48.7	48.3	0.4
RC-035	9	42.9	41.5	1.4
RC-037	9	39.8	37.0	2.9
RC-038	9	40.0	37.1	2.9
RC-039	9	42.1	40.7	1.3
RC-041	9	39.8	36.7	3.1
RC-042	9	40.0	36.8	3.2
RC-052	9	39.8	39.0	0.8
RC-056	9	46.1	45.8	0.3
RC-076	9	39.6	37.5	2.0
RC-077	9	44.0	42.7	1.3
RC-085	9	55.6	55.6	0.0
RC-090	9	39.3	38.4	0.9
RC-091	9	46.5	46.4	0.1
RC-092	9	52.1	52.0	0.0
RC-100	9	53.8	53.8	0.0
RC-101	9	47.9	47.6	0.4
RC-104	9	47.2	47.0	0.2
RC-112	9	39.6	37.0	2.6
RC-114	9	39.6	37.2	2.4
RC-115	9	38.8	37.1	1.8
RC-121	9	40.4	36.6	3.8
RC-124	9	41.6	40.7	0.9
RC-125	9	40.7	39.8	0.9
RC-126	9	49.9	49.8	0.1
RC-129	9	44.4	43.8	0.6
RC-130	9	47.0	46.8	0.2
RC-131	9	54.7	54.7	0.0
RC-132	9	59.3	59.3	0.0
RC-134	9	56.2	56.1	0.0
RC-136	9	47.9	47.7	0.1
RC-138	9	42.1	41.0	1.1
RC-140	9	44.7	40.8	4.0
RC-142	9	41.3	36.8	4.5
RC-144	9	41.3	36.6	4.7

10 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	10	45.4	45.0	0.4
RC-022	10	42.8	38.2	4.6
RC-023	10	42.0	38.3	3.6
RC-024	10	41.0	38.4	2.6
RC-027	10	40.6	39.0	1.6
RC-028	10	43.0	38.9	4.1
RC-029	10	41.8	39.0	2.8
RC-030	10	42.5	38.2	4.2
RC-031	10	41.6	38.5	3.1
RC-034	10	48.8	48.4	0.4
RC-035	10	43.3	42.1	1.3
RC-037	10	40.7	38.4	2.2
RC-038	10	40.8	38.5	2.3
RC-039	10	42.6	41.4	1.2
RC-041	10	40.6	38.2	2.4
RC-042	10	40.8	38.3	2.4
RC-052	10	40.6	40.0	0.7
RC-056	10	46.3	46.0	0.3
RC-076	10	40.4	38.8	1.6
RC-077	10	44.3	43.2	1.2
RC-085	10	55.6	55.6	0.0
RC-090	10	40.2	39.5	0.7
RC-091	10	46.7	46.6	0.1
RC-092	10	52.1	52.1	0.0
RC-100	10	53.9	53.8	0.0
RC-101	10	48.1	47.7	0.4
RC-104	10	47.4	47.2	0.2
RC-112	10	40.5	38.5	2.0
RC-114	10	40.5	38.6	1.9
RC-115	10	39.9	38.5	1.3
RC-121	10	41.1	38.2	3.0
RC-124	10	42.2	41.4	0.8
RC-125	10	41.4	40.6	0.8
RC-126	10	50.0	49.9	0.1
RC-129	10	44.7	44.2	0.5
RC-130	10	47.2	47.0	0.2
RC-131	10	54.7	54.7	0.0
RC-132	10	59.3	59.3	0.0
RC-134	10	56.2	56.2	0.0
RC-136	10	48.0	47.9	0.1
RC-138	10	42.6	41.7	1.0
RC-140	10	45.0	41.4	3.6
RC-142	10	41.9	38.3	3.6
RC-144	10	41.9	38.2	3.7

11 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	11	45.7	45.4	0.3
RC-022	11	43.5	39.8	3.6
RC-023	11	42.7	39.9	2.8
RC-024	11	41.9	39.9	2.0
RC-027	11	41.6	40.4	1.2
RC-028	11	43.6	40.3	3.3
RC-029	11	42.5	40.3	2.2
RC-030	11	43.1	39.8	3.3
RC-031	11	42.4	40.0	2.4
RC-034	11	49.0	48.6	0.4
RC-035	11	43.9	42.8	1.1
RC-037	11	41.6	39.9	1.7
RC-038	11	41.7	40.0	1.7
RC-039	11	43.2	42.2	1.0
RC-041	11	41.6	39.8	1.8
RC-042	11	41.7	39.9	1.8
RC-052	11	41.6	41.1	0.5
RC-056	11	46.6	46.3	0.3
RC-076	11	41.4	40.2	1.2
RC-077	11	44.8	43.7	1.1
RC-085	11	55.6	55.6	0.0
RC-090	11	41.3	40.7	0.5
RC-091	11	47.0	46.8	0.1
RC-092	11	52.2	52.2	0.0
RC-100	11	53.9	53.9	0.0
RC-101	11	48.3	47.9	0.3
RC-104	11	47.6	47.4	0.2
RC-112	11	41.5	40.0	1.5
RC-114	11	41.5	40.1	1.4
RC-115	11	41.0	40.0	1.0
RC-121	11	42.0	39.7	2.3
RC-124	11	42.9	42.2	0.6
RC-125	11	42.2	41.6	0.6
RC-126	11	50.1	50.0	0.1
RC-129	11	45.1	44.6	0.5
RC-130	11	47.4	47.2	0.1
RC-131	11	54.8	54.7	0.0
RC-132	11	59.4	59.3	0.0
RC-134	11	56.2	56.2	0.0
RC-136	11	48.2	48.1	0.1
RC-138	11	43.3	42.4	0.8
RC-140	11	45.4	42.3	3.1
RC-142	11	42.7	39.9	2.8
RC-144	11	42.6	39.8	2.9

12 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	12	46.2	45.9	0.3
RC-022	12	44.2	41.4	2.8
RC-023	12	43.6	41.4	2.2
RC-024	12	42.9	41.5	1.5
RC-027	12	42.7	41.8	0.9
RC-028	12	44.3	41.7	2.6
RC-029	12	43.4	41.8	1.7
RC-030	12	43.9	41.4	2.6
RC-031	12	43.3	41.5	1.8
RC-034	12	49.2	48.8	0.4
RC-035	12	44.6	43.6	0.9
RC-037	12	42.7	41.5	1.3
RC-038	12	42.8	41.5	1.3
RC-039	12	44.0	43.2	0.8
RC-041	12	42.7	41.4	1.3
RC-042	12	42.8	41.4	1.4
RC-052	12	42.7	42.3	0.4
RC-056	12	47.0	46.7	0.3
RC-076	12	42.6	41.7	0.9
RC-077	12	45.3	44.4	0.9
RC-085	12	55.7	55.7	0.0
RC-090	12	42.4	42.0	0.4
RC-091	12	47.3	47.2	0.1
RC-092	12	52.3	52.3	0.0
RC-100	12	54.0	53.9	0.0
RC-101	12	48.5	48.2	0.3
RC-104	12	47.9	47.7	0.2
RC-112	12	42.6	41.5	1.1
RC-114	12	42.6	41.6	1.0
RC-115	12	42.2	41.5	0.7
RC-121	12	43.0	41.3	1.7
RC-124	12	43.7	43.2	0.5
RC-125	12	43.2	42.7	0.5
RC-126	12	50.3	50.2	0.1
RC-129	12	45.6	45.2	0.4
RC-130	12	47.7	47.6	0.1
RC-131	12	54.8	54.8	0.0
RC-132	12	59.4	59.4	0.0
RC-134	12	56.3	56.2	0.0
RC-136	12	48.5	48.4	0.1
RC-138	12	44.1	43.4	0.7
RC-140	12	45.9	43.2	2.7
RC-142	12	43.5	41.4	2.1
RC-144	12	43.5	41.3	2.2

### Tabella differenziale periodo notturno

Per la valutazione del criterio differenziale, come precedentemente spiegato, dobbiamo tenere conto che la misura del criterio differenziale deve essere fatto all'interno dell'ambiente abitativo, e quindi i livelli di rumore previsti in facciata dal modello, devono essere decrementati di circa 2-3 dBA.

4 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	4	36.1	35.9	0.2
RC-022	4	31.5	28.7	2.8
RC-023	4	30.9	28.8	2.1
RC-024	4	30.3	28.9	1.4
RC-027	4	30.3	29.4	0.8
RC-028	4	31.7	29.3	2.4
RC-029	4	30.9	29.4	1.5
RC-030	4	31.2	28.7	2.5
RC-031	4	30.7	29.0	1.7
RC-034	4	38.7	38.5	0.2
RC-035	4	33.0	32.3	0.7
RC-037	4	30.0	28.8	1.2
RC-038	4	30.0	28.8	1.3
RC-039	4	30.5	29.6	1.0
RC-041	4	30.0	28.7	1.3
RC-042	4	30.1	28.8	1.3
RC-052	4	31.7	31.5	0.3
RC-056	4	36.2	36.1	0.2
RC-076	4	30.1	29.3	0.8
RC-077	4	34.0	33.3	0.6
RC-085	4	45.6	45.6	0.0
RC-090	4	30.2	29.9	0.4
RC-091	4	36.7	36.6	0.1
RC-092	4	42.1	42.1	0.0
RC-100	4	43.9	43.8	0.0
RC-101	4	38.0	37.8	0.2
RC-104	4	37.3	37.2	0.1
RC-112	4	30.0	29.0	1.0
RC-114	4	30.2	29.3	0.9
RC-115	4	29.8	29.1	0.7
RC-121	4	30.3	28.6	1.7
RC-124	4	31.9	31.4	0.4
RC-125	4	31.3	30.9	0.4
RC-126	4	40.0	39.9	0.0
RC-129	4	34.6	34.4	0.3
RC-130	4	37.2	37.2	0.1
RC-131	4	45.0	45.0	0.0
RC-132	4	49.3	49.3	0.0
RC-134	4	46.2	46.2	0.0
RC-136	4	38.0	37.9	0.1
RC-138	4	30.4	29.6	0.8
RC-140	4	33.8	31.7	2.1
RC-142	4	30.9	28.8	2.0
RC-144	4	30.8	28.7	2.1

5 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	5	36.4	36.2	0.2
RC-022	5	32.5	30.3	2.2
RC-023	5	32.0	30.3	1.7
RC-024	5	31.5	30.4	1.1
RC-027	5	31.4	30.8	0.7
RC-028	5	32.7	30.7	2.0
RC-029	5	32.0	30.8	1.3
RC-030	5	32.2	30.3	2.0
RC-031	5	31.8	30.5	1.4
RC-034	5	38.9	38.7	0.2
RC-035	5	33.7	33.1	0.6
RC-037	5	31.3	30.3	1.0
RC-038	5	31.3	30.3	1.0
RC-039	5	31.7	30.9	0.8
RC-041	5	31.3	30.3	1.0
RC-042	5	31.4	30.3	1.0
RC-052	5	32.6	32.4	0.2
RC-056	5	36.6	36.4	0.2
RC-076	5	31.3	30.7	0.7
RC-077	5	34.5	33.9	0.6
RC-085	5	45.6	45.6	0.0
RC-090	5	31.4	31.1	0.3
RC-091	5	37.0	36.9	0.1
RC-092	5	42.2	42.2	0.0
RC-100	5	43.9	43.9	0.0
RC-101	5	38.2	38.0	0.2
RC-104	5	37.6	37.5	0.1
RC-112	5	31.3	30.5	0.8
RC-114	5	31.4	30.7	0.7
RC-115	5	31.1	30.6	0.5
RC-121	5	31.5	30.2	1.3
RC-124	5	32.7	32.3	0.4
RC-125	5	32.2	31.9	0.3
RC-126	5	40.1	40.1	0.0
RC-129	5	35.1	34.8	0.3
RC-130	5	37.5	37.4	0.1
RC-131	5	45.1	45.0	0.0
RC-132	5	49.4	49.4	0.0
RC-134	5	46.2	46.2	0.0
RC-136	5	38.2	38.2	0.0
RC-138	5	31.6	30.9	0.7
RC-140	5	34.5	32.5	1.9
RC-142	5	32.0	30.3	1.6
RC-144	5	31.9	30.2	1.7

6 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	6	37.1	36.7	0.4
RC-022	6	35.6	31.9	3.7
RC-023	6	34.8	31.9	2.9
RC-024	6	34.0	31.9	2.0
RC-027	6	33.5	32.2	1.3
RC-028	6	35.6	32.2	3.5
RC-029	6	34.5	32.2	2.3
RC-030	6	35.2	31.8	3.4
RC-031	6	34.4	32.0	2.5
RC-034	6	39.5	38.9	0.6
RC-035	6	35.3	34.0	1.4
RC-037	6	33.6	31.9	1.8
RC-038	6	33.7	31.9	1.8
RC-039	6	33.8	32.3	1.5
RC-041	6	33.7	31.9	1.8
RC-042	6	33.8	31.9	1.9
RC-052	6	33.9	33.4	0.5
RC-056	6	37.3	36.8	0.4
RC-076	6	33.4	32.1	1.3
RC-077	6	36.0	34.7	1.4
RC-085	6	45.7	45.7	0.1
RC-090	6	33.0	32.4	0.6
RC-091	6	37.5	37.3	0.2
RC-092	6	42.4	42.3	0.0
RC-100	6	44.0	44.0	0.1
RC-101	6	38.8	38.3	0.5
RC-104	6	38.1	37.8	0.3
RC-112	6	33.5	32.0	1.5
RC-114	6	33.6	32.1	1.4
RC-115	6	33.1	32.1	1.0
RC-121	6	34.1	31.8	2.3
RC-124	6	34.2	33.4	0.8
RC-125	6	33.8	33.1	0.7
RC-126	6	40.4	40.3	0.1
RC-129	6	36.1	35.5	0.7
RC-130	6	38.0	37.8	0.2
RC-131	6	45.1	45.1	0.0
RC-132	6	49.4	49.4	0.0
RC-134	6	46.3	46.3	0.0
RC-136	6	38.6	38.5	0.2
RC-138	6	33.7	32.3	1.3
RC-140	6	37.2	33.5	3.6
RC-142	6	34.8	31.9	2.9
RC-144	6	34.8	31.8	2.9

7 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	7	38.1	37.3	0.8
RC-022	7	38.6	33.4	5.2
RC-023	7	37.6	33.5	4.1
RC-024	7	36.5	33.5	3.0
RC-027	7	35.7	33.7	2.1
RC-028	7	38.5	33.6	4.9
RC-029	7	37.1	33.7	3.4
RC-030	7	38.2	33.4	4.8
RC-031	7	37.1	33.5	3.6
RC-034	7	40.5	39.3	1.2
RC-035	7	37.3	35.0	2.3
RC-037	7	36.1	33.4	2.7
RC-038	7	36.2	33.4	2.7
RC-039	7	36.1	33.7	2.3
RC-041	7	36.2	33.4	2.8
RC-042	7	36.3	33.5	2.8
RC-052	7	35.5	34.6	0.9
RC-056	7	38.3	37.4	0.9
RC-076	7	35.6	33.6	2.0
RC-077	7	37.9	35.6	2.3
RC-085	7	45.9	45.8	0.1
RC-090	7	34.8	33.8	1.0
RC-091	7	38.2	37.8	0.4
RC-092	7	42.6	42.5	0.1
RC-100	7	44.2	44.1	0.1
RC-101	7	39.7	38.7	1.0
RC-104	7	38.8	38.3	0.5
RC-112	7	35.9	33.5	2.4
RC-114	7	35.9	33.6	2.2
RC-115	7	35.2	33.6	1.6
RC-121	7	36.8	33.4	3.4
RC-124	7	35.9	34.5	1.4
RC-125	7	35.5	34.3	1.2
RC-126	7	40.7	40.5	0.2
RC-129	7	37.5	36.2	1.2
RC-130	7	38.7	38.2	0.4
RC-131	7	45.3	45.2	0.1
RC-132	7	49.5	49.4	0.0
RC-134	7	46.4	46.3	0.1
RC-136	7	39.2	38.9	0.3
RC-138	7	35.9	33.7	2.1
RC-140	7	40.0	34.7	5.3
RC-142	7	37.5	33.5	4.1
RC-144	7	37.6	33.4	4.2

8 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	8	39.4	38.0	1.4
RC-022	8	41.3	35.0	6.3
RC-023	8	40.3	35.0	5.2
RC-024	8	39.0	35.1	3.9
RC-027	8	38.0	35.2	2.8
RC-028	8	41.2	35.2	6.1
RC-029	8	39.6	35.2	4.5
RC-030	8	40.9	35.0	5.9
RC-031	8	39.7	35.1	4.6
RC-034	8	41.7	39.8	2.0
RC-035	8	39.4	36.2	3.2
RC-037	8	38.5	35.0	3.5
RC-038	8	38.6	35.0	3.6
RC-039	8	38.4	35.2	3.1
RC-041	8	38.6	35.0	3.6
RC-042	8	38.7	35.0	3.7
RC-052	8	37.2	35.8	1.3
RC-056	8	39.6	38.1	1.5
RC-076	8	37.8	35.1	2.7
RC-077	8	40.0	36.6	3.4
RC-085	8	46.1	45.9	0.3
RC-090	8	36.7	35.3	1.4
RC-091	8	39.1	38.5	0.6
RC-092	8	42.9	42.7	0.2
RC-100	8	44.5	44.2	0.3
RC-101	8	41.0	39.2	1.7
RC-104	8	39.8	38.9	1.0
RC-112	8	38.2	35.1	3.1
RC-114	8	38.1	35.1	3.0
RC-115	8	37.3	35.1	2.2
RC-121	8	39.3	35.0	4.3
RC-124	8	37.8	35.8	2.0
RC-125	8	37.4	35.6	1.8
RC-126	8	41.3	40.9	0.4
RC-129	8	39.0	37.1	1.9
RC-130	8	39.6	38.8	0.8
RC-131	8	45.5	45.3	0.2
RC-132	8	49.6	49.5	0.1
RC-134	8	46.6	46.4	0.2
RC-136	8	40.0	39.4	0.6
RC-138	8	38.1	35.2	2.8
RC-140	8	42.7	35.9	6.8
RC-142	8	40.2	35.0	5.2
RC-144	8	40.2	35.0	5.2

9 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	9	40.2	38.9	1.4
RC-022	9	42.3	36.6	5.8
RC-023	9	41.3	36.6	4.7
RC-024	9	40.1	36.6	3.5
RC-027	9	39.2	36.7	2.4
RC-028	9	42.2	36.7	5.5
RC-029	9	40.7	36.7	4.0
RC-030	9	41.9	36.6	5.3
RC-031	9	40.7	36.6	4.1
RC-034	9	42.4	40.4	2.1
RC-035	9	40.4	37.4	3.0
RC-037	9	39.7	36.6	3.1
RC-038	9	39.8	36.6	3.2
RC-039	9	39.5	36.7	2.8
RC-041	9	39.8	36.6	3.2
RC-042	9	39.9	36.6	3.3
RC-052	9	38.4	37.2	1.2
RC-056	9	40.4	39.0	1.4
RC-076	9	39.1	36.7	2.4
RC-077	9	40.9	37.7	3.2
RC-085	9	46.3	46.0	0.3
RC-090	9	38.0	36.8	1.2
RC-091	9	39.9	39.3	0.6
RC-092	9	43.3	43.0	0.2
RC-100	9	44.8	44.5	0.3
RC-101	9	41.7	39.9	1.8
RC-104	9	40.6	39.6	1.0
RC-112	9	39.4	36.6	2.8
RC-114	9	39.3	36.7	2.6
RC-115	9	38.6	36.7	1.9
RC-121	9	40.4	36.6	3.8
RC-124	9	39.0	37.2	1.8
RC-125	9	38.6	37.0	1.6
RC-126	9	41.8	41.4	0.4
RC-129	9	40.0	38.2	1.8
RC-130	9	40.3	39.5	0.8
RC-131	9	45.7	45.5	0.2
RC-132	9	49.6	49.5	0.1
RC-134	9	46.8	46.6	0.2
RC-136	9	40.6	40.0	0.6
RC-138	9	39.3	36.7	2.5
RC-140	9	43.6	37.2	6.4
RC-142	9	41.2	36.6	4.6
RC-144	9	41.3	36.6	4.7

10 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	10	41.0	39.9	1.1
RC-022	10	42.8	38.2	4.7
RC-023	10	41.9	38.2	3.7
RC-024	10	40.9	38.2	2.7
RC-027	10	40.1	38.3	1.8
RC-028	10	42.7	38.2	4.5
RC-029	10	41.4	38.3	3.1
RC-030	10	42.4	38.2	4.3
RC-031	10	41.4	38.2	3.2
RC-034	10	42.9	41.1	1.8
RC-035	10	41.1	38.8	2.4
RC-037	10	40.5	38.2	2.3
RC-038	10	40.6	38.2	2.4
RC-039	10	40.4	38.3	2.1
RC-041	10	40.6	38.2	2.4
RC-042	10	40.7	38.2	2.5
RC-052	10	39.5	38.6	0.9
RC-056	10	41.1	39.9	1.2
RC-076	10	40.0	38.2	1.8
RC-077	10	41.6	39.0	2.6
RC-085	10	46.5	46.2	0.3
RC-090	10	39.2	38.3	0.9
RC-091	10	40.7	40.2	0.5
RC-092	10	43.7	43.4	0.2
RC-100	10	45.0	44.8	0.3
RC-101	10	42.3	40.7	1.5
RC-104	10	41.3	40.5	0.8
RC-112	10	40.3	38.2	2.1
RC-114	10	40.2	38.2	2.0
RC-115	10	39.6	38.2	1.4
RC-121	10	41.1	38.2	3.0
RC-124	10	40.0	38.6	1.4
RC-125	10	39.7	38.5	1.2
RC-126	10	42.3	41.9	0.4
RC-129	10	40.8	39.3	1.5
RC-130	10	41.1	40.4	0.7
RC-131	10	45.9	45.7	0.2
RC-132	10	49.7	49.6	0.1
RC-134	10	46.9	46.7	0.2
RC-136	10	41.3	40.8	0.5
RC-138	10	40.2	38.3	1.9
RC-140	10	44.0	38.6	5.4
RC-142	10	41.8	38.2	3.7
RC-144	10	41.9	38.2	3.7

11 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	11	41.9	41.0	0.9
RC-022	11	43.4	39.8	3.7
RC-023	11	42.6	39.8	2.9
RC-024	11	41.8	39.8	2.0
RC-027	11	41.2	39.8	1.4
RC-028	11	43.3	39.8	3.5
RC-029	11	42.2	39.8	2.4
RC-030	11	43.1	39.7	3.3
RC-031	11	42.2	39.8	2.5
RC-034	11	43.5	42.0	1.5
RC-035	11	42.0	40.2	1.8
RC-037	11	41.5	39.8	1.7
RC-038	11	41.6	39.8	1.8
RC-039	11	41.4	39.8	1.6
RC-041	11	41.6	39.8	1.8
RC-042	11	41.6	39.8	1.9
RC-052	11	40.7	40.0	0.7
RC-056	11	42.0	41.1	0.9
RC-076	11	41.1	39.8	1.3
RC-077	11	42.4	40.4	2.0
RC-085	11	46.8	46.5	0.3
RC-090	11	40.5	39.9	0.7
RC-091	11	41.7	41.2	0.4
RC-092	11	44.2	44.0	0.2
RC-100	11	45.4	45.2	0.3
RC-101	11	42.9	41.7	1.3
RC-104	11	42.1	41.5	0.7
RC-112	11	41.3	39.8	1.6
RC-114	11	41.3	39.8	1.5
RC-115	11	40.8	39.8	1.0
RC-121	11	42.0	39.7	2.3
RC-124	11	41.1	40.0	1.0
RC-125	11	40.8	40.0	0.9
RC-126	11	43.0	42.7	0.3
RC-129	11	41.7	40.6	1.2
RC-130	11	42.0	41.4	0.5
RC-131	11	46.2	46.1	0.2
RC-132	11	49.9	49.8	0.1
RC-134	11	47.2	47.0	0.2
RC-136	11	42.2	41.7	0.4
RC-138	11	41.2	39.8	1.4
RC-140	11	44.5	40.1	4.4
RC-142	11	42.6	39.8	2.8
RC-144	11	42.6	39.7	2.9

12 m/s

Ricettore	Velocità vento (m/s)	Rumore Ambientale (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Differenza
RC-011	12	42.9	42.2	0.7
RC-022	12	44.2	41.3	2.8
RC-023	12	43.5	41.3	2.2
RC-024	12	42.8	41.3	1.5
RC-027	12	42.4	41.4	1.0
RC-028	12	44.1	41.4	2.7
RC-029	12	43.2	41.4	1.8
RC-030	12	43.9	41.3	2.6
RC-031	12	43.2	41.3	1.8
RC-034	12	44.2	43.0	1.2
RC-035	12	43.0	41.6	1.4
RC-037	12	42.6	41.3	1.3
RC-038	12	42.7	41.3	1.3
RC-039	12	42.6	41.4	1.2
RC-041	12	42.7	41.3	1.3
RC-042	12	42.7	41.3	1.4
RC-052	12	42.0	41.5	0.5
RC-056	12	43.0	42.3	0.7
RC-076	12	42.3	41.4	1.0
RC-077	12	43.3	41.8	1.6
RC-085	12	47.1	46.9	0.2
RC-090	12	41.9	41.4	0.5
RC-091	12	42.7	42.4	0.3
RC-092	12	44.8	44.6	0.2
RC-100	12	45.9	45.7	0.2
RC-101	12	43.8	42.8	1.0
RC-104	12	43.1	42.6	0.5
RC-112	12	42.5	41.4	1.1
RC-114	12	42.5	41.4	1.1
RC-115	12	42.1	41.4	0.7
RC-121	12	43.0	41.3	1.7
RC-124	12	42.3	41.5	0.8
RC-125	12	42.1	41.5	0.6
RC-126	12	43.8	43.6	0.3
RC-129	12	42.8	41.9	0.9
RC-130	12	43.0	42.6	0.4
RC-131	12	46.6	46.5	0.1
RC-132	12	50.0	49.9	0.1
RC-134	12	47.5	47.4	0.2
RC-136	12	43.1	42.8	0.3
RC-138	12	42.4	41.4	1.0
RC-140	12	45.1	41.6	3.5
RC-142	12	43.5	41.3	2.1
RC-144	12	43.5	41.3	2.2

## 6. STATO DI CANTIERE

La realizzazione del progetto impiegherà la costituzione di un cantiere per l'installazione delle nuove pale eoliche.

Le attività di cantiere avranno una durata di circa 56 settimane, come descritto nel cronoprogramma qui riportato:

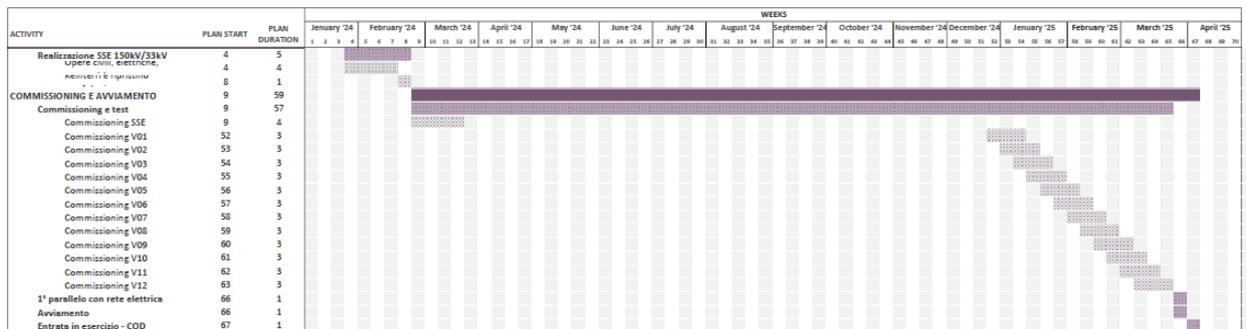


Figura 6-1: Cronoprogramma attività di cantiere

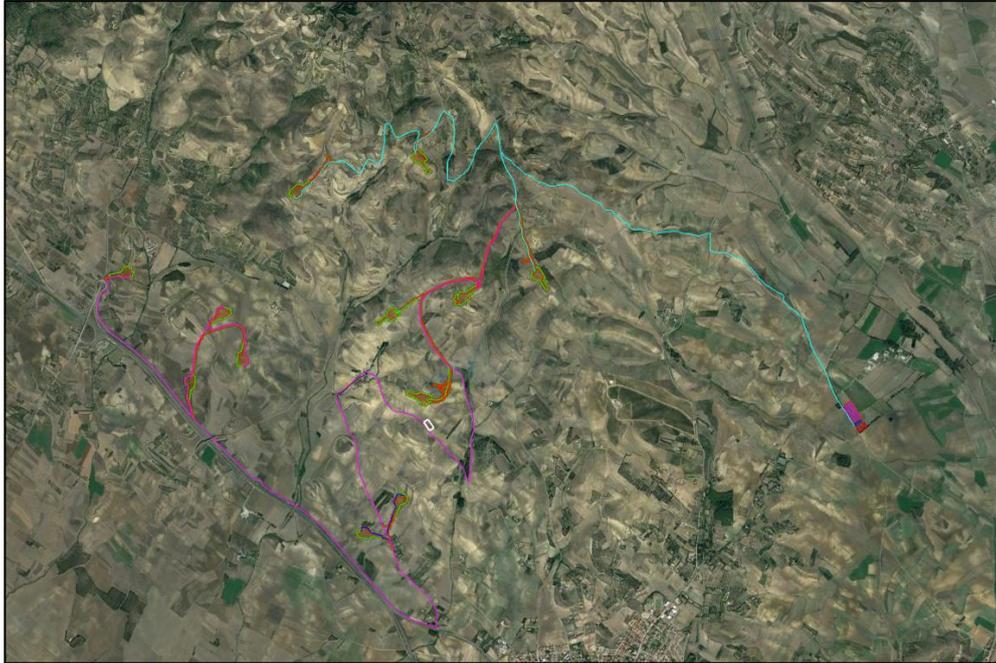


Figura 6-2: Inquadramento delle attività di cantiere (zona principale)

### 6.1. LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

I comuni di Sardara e Sanluri hanno adottato il Piano di Classificazione Acustica del Territorio, quindi i limiti di emissione ed immissione saranno definiti dalle classi assegnate. Qui di seguito vengono riportati gli stralci dei piani di classificazione:

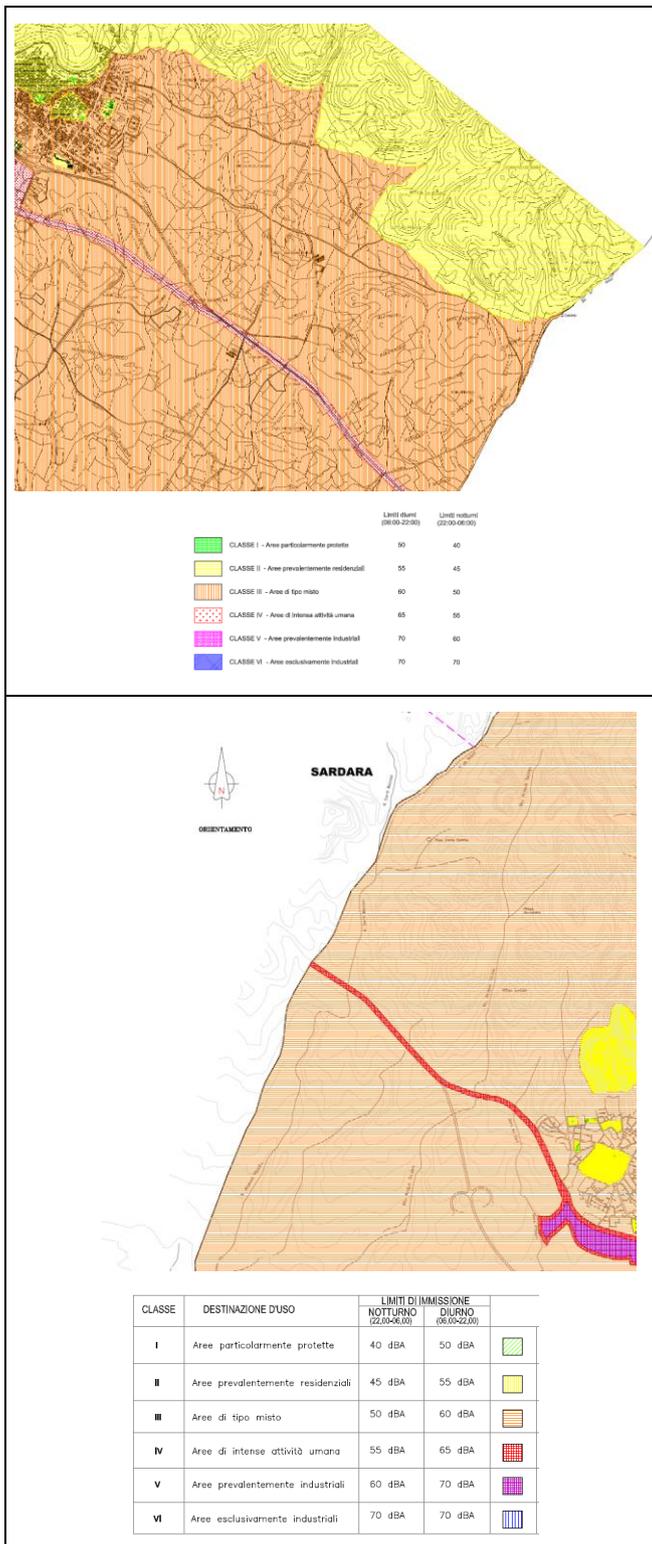


Figura 6-3: stralci piano di classificazione del Comune di Sardara (in alto) e del Comune di Sanluri (in basso)

I ricettori considerati sono posti sia in *Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale* che in *Classe III - Aree di tipo misto*

Riportiamo di seguito le tabell recante i limiti massimi di immissione ed emissione acustica per le classi sopra citate.

**Tabella 16: Limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97)**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55 dBA	45 dBA
Classe III - Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA

**Tabella 17: Limiti massimi di emissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97)**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50dBA	40dBA
Classe III - Aree di tipo misto	55 dBA	45 dBA

Il Comune di Villanovaforru invece non ha ancora adottato il Piano di Classificazione Acustica del Territorio, per cui abbiamo la situazione riportata nella seguente figura. si applicano al caso in esame i limiti di accettabilità stabiliti all'art. 6 del D.P.C.M. 1°Marzo 1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno).

**Tabella 18: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi\***

Zona di appartenenza	Limite diurno	Limite notturno
Tutto il territorio nazionale	70 dBA	60 dBA
Zona A (DM n. 1444/68)	65 dBA	55 dBA
Zona B (DM 1444/68)	60 dBA	50 dBA
Zona esclusivamente industriale	70 dBA	70 dBA

\*Limiti provvisori in mancanza di Classificazione Acustica - Art. 6 DPCM 1 Marzo 1991

La zona destinata ad ospitare gli aerogeneratori è del tipo Tutto il territorio nazionale, con limite diurno di 70 dB(A) e notturno di 60 dB(A).

### 6.1. I RICETTORI PRESENTI NELL'AREA D'INDAGINE

Nell'area oggetto di indagine sono stati individuati una serie di ricettori, che possono essere coinvolti nelle emissioni sonore prodotte dalle turbine eoliche.

Tra i ricettori individuati, ai fini della valutazione delle immissioni di rumore, sono stati considerati: i ricettori con destinazione d'uso abitativo, più vicini agli aerogeneratori di progetto. Questa scelta è sicuramente la più cautelativa.

Dalla valutazione sono stati esclusi edifici non agibili.



Figura 6-4: Ricettori in prossimità delle turbine eoliche dell'impianto in progetto

Tabella 19: Ricettori considerati nel modello matematico

Ricettore	Coordinate UTM-WGS 84 fuso 33		Categoria catastale particelle	Comune
	Est	Nord		
RC-011	490465.23	4384135.124	F3	Sanluri
RC-022	490223.281	4382169.219	D10	Sanluri
RC-023	490240.041	4382155.506	D10	Sanluri
RC-024	490267.189	4382156.753	D10	Sanluri
RC-027	490293.229	4381054.623	D10	Sanluri
RC-028	489075.027	4382575.886	A3	Sanluri
RC-029	489030.704	4382482.807	A3	Sanluri



Engineering & Construction



GRE CODE

**GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.019.00**

PAGE

85 di/of 112

RC-030	489000.786	4382406.903	A3	Sanluri
RC-031	488973.361	4382360.918	A3	Sanluri
RC-034	487748.238	4382013.55	D10	Sardara
RC-035	487068.543	4383054.383	A2	Sardara
RC-037	488196.669	4383059.614	D10	Sardara
RC-038	488144.157	4383104.278	F3	Sardara
RC-039	488314.384	4383303.861	D10	Sardara
RC-041	488886.779	4383865.017	D10	Sardara
RC-042	488912.356	4383795.26	D10	Sardara
RC-052	488766.238	4385033.851	D1	Villanovaforru
RC-056	489697.978	4385500.351	A3	Villanovaforru
RC-076	489957.301	4380657.559	D10	Sanluri
RC-077	489362.851	4380635.82	F6	Sanluri
RC-085	486502.902	4382712.5 25	A4	Sardara
RC-090	489571.084	4380141.431	A2	Sanluri
RC-091	489575.018	4380157.619	Non Accatastato	Sanluri
RC-092	489553.837	4380124.033	Non Accatastato	Sanluri
RC-100	488196.615	4381403.491	Non Accatastato	Sanluri
RC-101	487708.251	4381933.006	Non Accatastato	Sardara
RC-104	486367.596	4382476.364	Non Accatastato	Sardara
RC-112	490109.071	4384799.799	A4	Villanova Forru
RC-114	489065.625	4385021.439	Non Accatastato	Villanova Forru
RC-115	489023.415	4384989.365	Non Accatastato	Villanova Forru
RC-121	487850.01	4384520.366	Non Accatastato	Sardara
RC-124	487055.284	4383941.531	Non Accatastato	Sardara
RC-125	487029.338	4384130.341	Non Accatastato	Sardara
RC-126	486170.314	4384115.439	Non Accatastato	Sardara



Engineering & Construction



GRE CODE

**GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.019.00**

PAGE

86 di/of 112

RC-129	486108.436	4383673.521	Non Accatastato	Sardara
RC-130	486071.37	4383693.189	Non Accatastato	Sardara
RC-131	485895.571	4383469.885	Non Accatastato	Sardara
RC-132	486245.354	4382864.574	A3	Sardara
RC-134	486162.749	4382874.105	D10	Sardara
RC-136	486184.535	4382830.685	D10	Sardara
RC-138	488260.838	4383313.451	Non Accatastato	Sardara
RC-140	486958.147	4383611.692	D1	Sardana
RC-142	489000.646	4383139.846	Non Accatastato	Sanluri
RC-144	489720.937	4384315.823	Non Accatastato	Villanova Forru

**Tabella 20: Limiti di immissione dei ricettori considerati nel modello matematico**

Ricettore	Comune	Limiti di immissione	
		Diurno (dBA)	Notturmo (dBA)
RC-011	Sanluri	60	50
RC-022	Sanluri	60	50
RC-023	Sanluri	60	50
RC-024	Sanluri	60	50
RC-027	Sanluri	60	50
RC-028	Sanluri	60	50
RC-029	Sanluri	60	50
RC-030	Sanluri	60	50
RC-031	Sanluri	60	50
RC-034	Sardara	60	50
RC-035	Sardara	60	50
RC-037	Sardara	60	50
RC-038	Sardara	55	45
RC-039	Sardara	60	50
RC-041	Sardara	60	50
RC-042	Sardara	60	50
RC-052	Villanovaforru	70	60
RC-056	Villanovaforru	70	60
RC-076	Sanluri	60	50
RC-077	Sanluri	60	50
RC-085	Sardara	60	50
RC-090	Sanluri	60	50
RC-091	Sanluri	60	50
RC-092	Sanluri	60	50
RC-100	Sanluri	60	50
RC-101	Sardara	60	50
RC-104	Sardara	60	50
RC-112	Villanova Forru	70	60
RC-114	Villanova Forru	70	60
RC-115	Villanova Forru	70	60
RC-121	Sardara	55	45
RC-124	Sardara	60	50
RC-125	Sardara	60	50
RC-126	Sardara	60	50
RC-129	Sardara	60	50
RC-130	Sardara	60	50
RC-131	Sardara	60	50
RC-132	Sardara	60	50
RC-134	Sardara	60	50
RC-136	Sardara	60	50
RC-138	Sardara	55	45
RC-140	Sardana	60	50
RC-142	Sanluri	60	50
RC-144	Villanova Forru	70	60

## **7. METODOLOGIA DI ANALISI ADOTTATA**

### **7.1. IL PROCESSO DI ANALISI**

La metodologia seguita è in accordo con le indicazioni normative nazionali e regionali.

I punti salienti del processo di valutazione sono stati realizzati attraverso le seguenti fasi:

- Analisi della documentazione progettuale;
- Valutazione degli aspetti territoriali in cui si colloca il progetto;
- Analisi del clima acustico presente sul territorio tramite misure fonometriche;
- Calcolo dei livelli di pressione e potenza sonora delle torri eoliche attraverso analisi statistiche basate sulla correlazione fra velocità del vento e livelli di rumore rilevati;
- Modellazione acustica della morfologia del territorio;
- Inserimento nel modello delle sorgenti sonore impattanti;
- Valutazione dei livelli sonori sul territorio nella fase attuale;
- Inserimento del progetto oggetto della valutazione con le sorgenti previste;
- Valutazione dei livelli sonori presenti sul territorio dopo la realizzazione del progetto e la loro conformità ai limiti previsti dalla normativa;
- Confronto tra le due situazioni per comprendere le modificazioni del clima acustico.

I valori di immissione presso i ricettori localizzati in prossimità dello stabilimento sono espressi in livello medio equivalente (LeqA) sull'intero periodo di riferimento.

Nello schema seguente vengono rappresentate le diverse fasi della valutazione di impatto acustico.

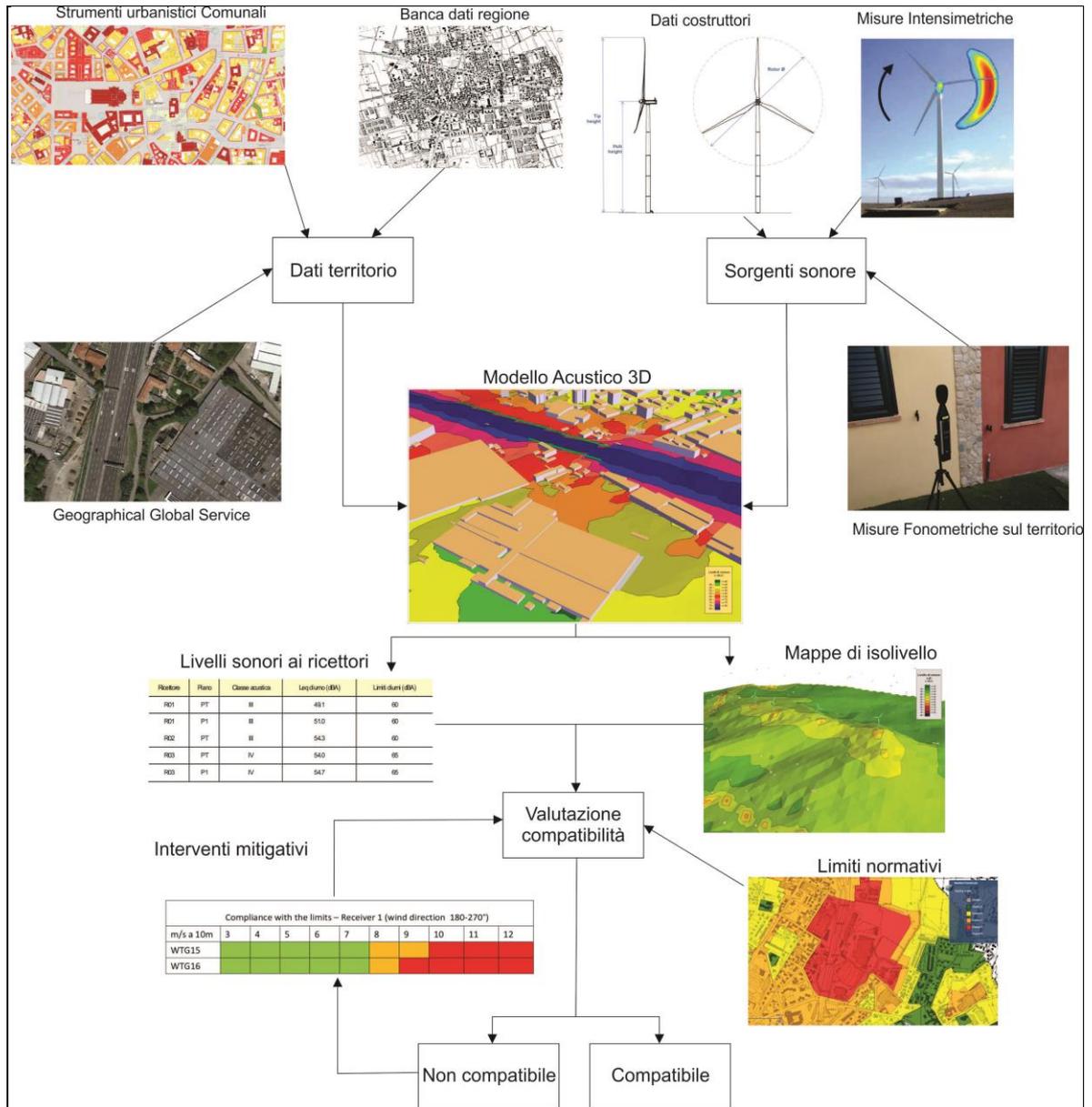


Figura 7-1: Schema metodologico usato per la valutazione di impatto acustico di un parco eolico

## **7.2. IL CANTIERE**

Come descritto nel capitolo precedente il cantiere avrà una durata stimata pari a circa 56 settimane.

Le attività possono essere suddivise in due macrofasi:

- Fase 1: Realizzazione nuovo impianto
- Fase 2: Montaggio e avvio

La Fase 1 comprende le seguenti operazioni:

- Realizzazione piazzole e strade
- Realizzazione scavo, pali e plinti di fondazione
- Posa cavidotti interrati 33 kV
- Realizzazione SSE10/33 Kv
- Avvio di tutti gli aerogeneratori

La Fase 2 comprende le seguenti operazioni:

- Montaggio aerogeneratori
- Avvio di tutti gli aerogeneratori



Figura 7-2: Individuazione fasi di cantiere

### 7.3. LE SORGENTI DI CANTIERE

Le lavorazioni di cantiere prevedono l'impiego di diversi mezzi.

Nella tabella qui di seguito viene riportato l'elenco delle lavorazioni svolte, dei mezzi impiegati e delle potenze sonore:

Opera	Lavorazione	Mezzo	Potenza sonora [dB(A)]
Fondazione	Scavo	Escavatore cingolato	104.2
		Autocarro	101.1
	Perforazione pali	Trivella perforazione pali	110.0
	Trasporto e installazione ferri	Autocarro	101.1
	Posa calcestruzzo pali	Betoniera (2)	90.3
		Pompa	107.9
	Posa magrone	Betoniera (2)	99.6
		Pompa	107.9
	Trasporto e installazione ferri	Autocarro	101.1
	Posa calcestruzzo plinto	Pompa	107.9
Autocarro		101.1	
Reinterro	Escavatore cingolato	104.2	
Strade e piazzole	Scavo / riporto	Pala meccanica cingolata	102.3
		Bobcat	106.9
		Rullo ferro-gomma	113.0
		Autocarro	101.1
Cavidotti	Scavo a sezione obbligat	Escavatore cingolato	104.2
Sottostazione elettrica	Scavo / riporto	Pala meccanica cingolata	102.3
		Bobcat	106.9
		Rullo ferro-gomma	113.0
		Autocarro	101.1
	Posa calcestruzzo / platea	Betoniera	90.3
		Pompa	107.9
	Trasporto componenti	Automezzo speciale	96.2
Gru		101.0	
Montaggio	Gru	101.0	
Montaggio aerogeneratori	Trasporto componenti	Automezzo speciale (4)	96.2
		Gru	101.0
	Montaggio	Gru	101.0

**Tabella21: Elenco dei mezzi e strumenti utilizzati nel cantiere**

#### 7.4. IL CLIMA ACUSTICO DELL'AREA

L'obiettivo di un'indagine preliminare alla realizzazione del progetto è stabilire quali sono i livelli di rumore residuo attualmente presenti sui ricettori all'interno dell'area di progetto, al fine di formare una base di riferimento rispetto alla quale confrontare le emissioni sonore previste dal progetto. Non è necessario, né sarebbe pratico, misurare in ogni casa. L'idea è di ottenere una serie di campioni che possano essere considerati rappresentativi dell'intera area del sito.

Posizioni di monitoraggio specifiche dovrebbero idealmente essere situate presso o vicino a residenze tipiche nell'area del sito. È il livello sonoro in cui le persone sono in realtà la maggior parte del tempo e specialmente di notte è di primaria importanza (piuttosto che a livello di proprietà, ad esempio).

Se un sito è in gran parte piatto e omogeneo (ad esempio terreni agricoli lontani da autostrade, aree urbane o industrie) le posizioni di monitoraggio dovrebbero essere selezionate in punti distribuiti in modo più o meno uniforme nell'area del progetto.

Nel nostro caso, nell'area oggetto di indagine sono stati eseguiti 5 punti di misura della durata di 24 ore e 6 misure a breve termine, queste ultime suddivise in tre periodi, mattina, pomeriggio e notte, della durata di 1 ora a campionamento.

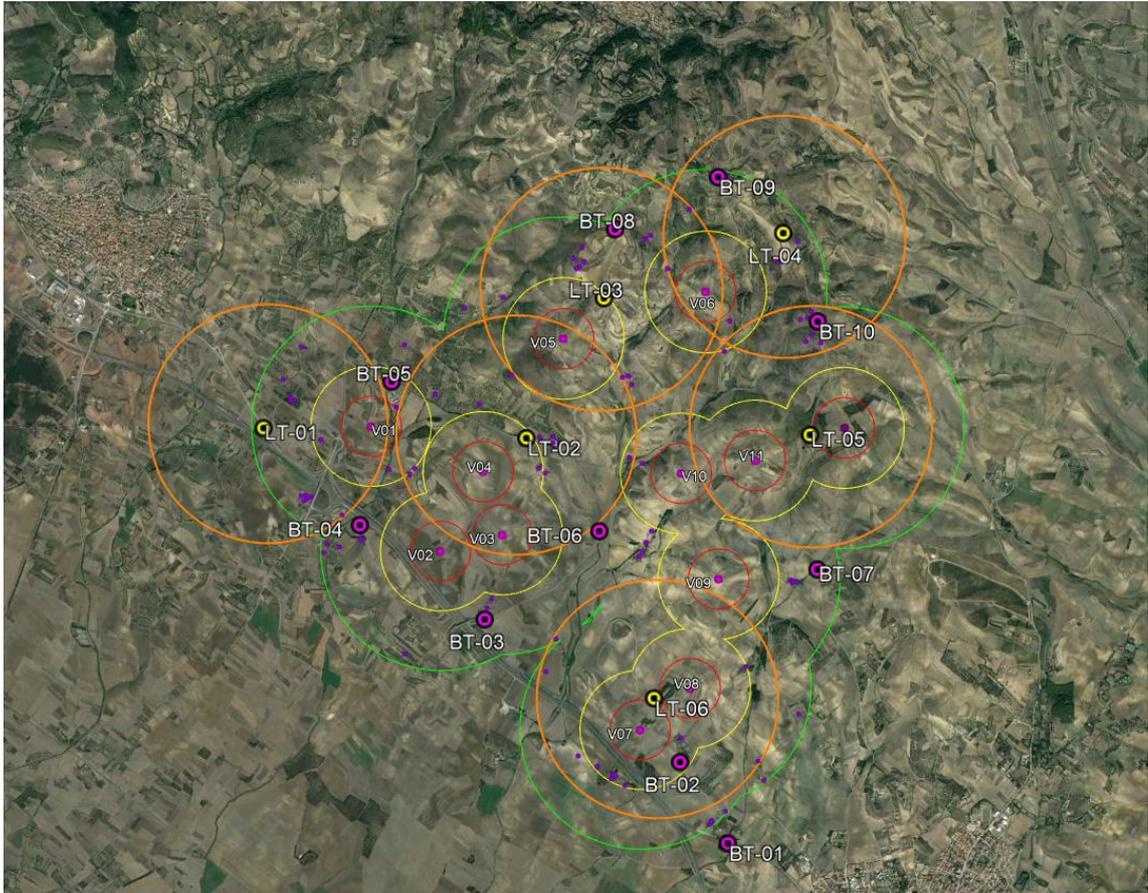
Per ogni punto di misurazione acustico, i dati raccolti sono:

- I periodi della giornata e l'ora di inizio e fine di ciascun periodo (fascia oraria)
- Descrittore di rumore
- Tempo di integrazione per valutare il descrittore
- LAeq, TM, LAeq, Tr, livelli istantanei LA<sub>slow</sub>, LA<sub>Impulse</sub>, LA<sub>Fast</sub>, L<sub>n</sub> (percentile), Spettri sonori (1/3 ottave)
- Coordinate;
- Distanze dagli edifici, altezza dei punti di misurazione, ecc .
- Condizioni del vento
- Foto del punto di misura

I punti scelti sono, in linea di massima, rappresentativi delle sorgenti presenti sul territorio, come avviene per le strade, e della situazione di rumore generata dal vento.

In alcuni casi i punti di misura pianificati a tavolino sono stati modificati in campo, in relazione alle possibilità reali di accesso.

Nella seguente immagine è possibile osservare i punti di misura dell'area di indagine.



**Figura 7-3: Punti di misura a lungo (denominati LT-XX) e breve termine (denominati BT-YY)**

Accanto ai punti a breve termine (in magenta) sono riportati quelli da 24 ore (in giallo).

Nella seguente tabella, riportiamo le coordinate relative ai punti di misura.

Tabella 22: Coordinate dei punti di misura di 24 ore

Punto di misura	Est [m]	Nord [m]	Altitudine (m)
LT01	485858.1	4383448.0	145.6
LT02	488047.8	4383360.5	199.9
LT03	488692.8	4384513.8	276.5
LT04	490166.1	4385046.1	287.9
LT05	490388.0	4383384.0	263.4
LT06	489102.9	4381191.7	166.8

Tabella 23: Coordinate dei punti di misura a breve termine

Punto di misura	Est [m]	Nord [m]	Altitudine (m)
BT01	489716.5	4379974.6	140.8
BT02	489318.7	4380659.4	160.7
BT03	487696.3	4381849.0	151.0
BT04	486658.4	4382637.1	149.1
BT05	486928.5	4383833.5	163.9
BT06	488651.7	4382584.8	176.5
BT07	490454.7	4382267.6	225.0
BT08	488785.7	4385076.7	314.1
BT09	489630.1	4385503.8	321.5
BT10	490449.1	4384317.9	276.5

## 7.5. RISULTATI DELLE MISURE

Negli allegati vengono riportati tutti i grafici ed i valori relativi alle misure effettuate, in particolare in quello delle misure a lungo termine vengono anche correlati graficamente i dati relativi al rumore e al vento.

Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i dati riassuntivi dei livelli sonori riscontrati.

**Tabella24: Risultati misure da 24 ore in ambito Diurno**

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA <sub>eq</sub> (dBA)	LA <sub>95</sub> (dBA)
LT01	09/10 giugno 2022	Diurno	54.7	42.9
LT02	09/10 giugno 2022	Diurno	52.2	29.2
LT03	09/10 giugno 2022	Diurno	41.1	32.1
LT04	09/10 giugno 2022	Diurno	48.4	27.1
LT05	09/10 giugno 2022	Diurno	50.0	27.4
LT06	09/10 giugno 2022	Diurno	47.6	36.1

**Tabella25: Risultati misure da 24 ore in ambito Notturno**

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA <sub>eq</sub> (dBA)	LA <sub>95</sub> (dBA)
LT01	09/10 giugno 2022	Notturmo	48.1	23.8
LT02	09/10 giugno 2022	Notturmo	33.6	21.7
LT03	09/10 giugno 2022	Notturmo	39.5	30.2
LT04	09/10 giugno 2022	Notturmo	39.0	20.9
LT05	09/10 giugno 2022	Notturmo	47.3	19.9
LT06	09/10 giugno 2022	Notturmo	36.2	23.8

Questi dati sono stati poi comparati con i dati delle velocità del vento durante misurati durante le misure (insieme agli altri parametri meteo).

Tabella26: Misure di breve termine in ambito Diurno (mattino)

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA <sub>eq</sub> (dBA)	LA <sub>95</sub> (dBA)
BT-01	08/09 Giugno 2022	Diurno	51.1	43.4
BT-02	08/09 Giugno 2022	Diurno	47.5	42.6
BT-03	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.7	44.2
BT-04	08/09 Giugno 2022	Diurno	51.5	44.8
BT-05	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.3	43.9
BT-06	08/09 Giugno 2022	Diurno	51.1	45.9
BT-07	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.2	44.8
BT-08	08/09 Giugno 2022	Diurno	47.7	42.1
BT-09	08/09 Giugno 2022	Diurno	47.0	41.8
BT-10	08/09 Giugno 2022	Diurno	47.9	41.2

Tabella27: Misure di breve termine in ambito Diurno (pomeriggio)

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA <sub>eq</sub> (dBA)	LA <sub>95</sub> (dBA)
BT-01	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.2	43.2
BT-02	08/09 Giugno 2022	Diurno	49.6	43.1
BT-03	08/09 Giugno 2022	Diurno	51.8	44.1
BT-04	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.6	44.8
BT-05	08/09 Giugno 2022	Diurno	49.7	44.1
BT-06	08/09 Giugno 2022	Diurno	51.7	45.8
BT-07	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.4	41.5
BT-08	08/09 Giugno 2022	Diurno	50.5	44.2
BT-09	08/09 Giugno 2022	Diurno	46.9	40.5
BT-10	08/09 Giugno 2022	Diurno	47.2	40.7

Tabella28: Misure di breve termine in ambito Notturno

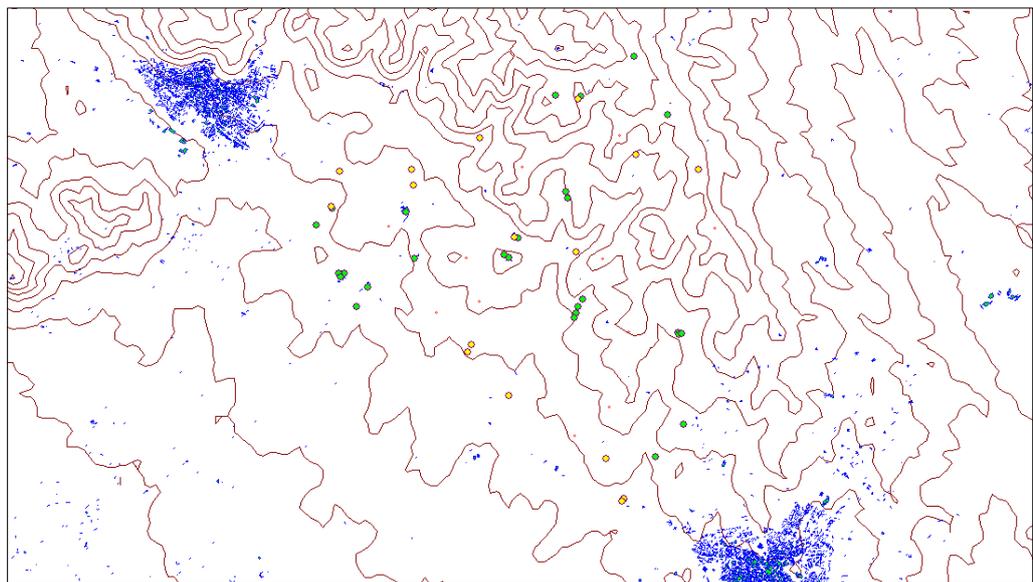
Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA <sub>eq</sub> (dBA)	LA <sub>95</sub> (dBA)
BT-01	08/09 Giugno 2022	Notturno	37.9	31.6
BT-02	08/09 Giugno 2022	Notturno	38.2	31.6
BT-03	08/09 Giugno 2022	Notturno	40.6	37.0
BT-04	08/09 Giugno 2022	Notturno	40.4	36.4
BT-05	08/09 Giugno 2022	Notturno	46.6	37.5
BT-06	08/09 Giugno 2022	Notturno	35.6	30.0
BT-07	08/09 Giugno 2022	Notturno	42.1	38.9
BT-08	08/09 Giugno 2022	Notturno	42.8	38.6
BT-09	08/09 Giugno 2022	Notturno	43.7	39.1
BT-10	08/09 Giugno 2022	Notturno	45.0	39.9

## 8. ANALISI ATTRAVERSO IL MODELLO MATEMATICO

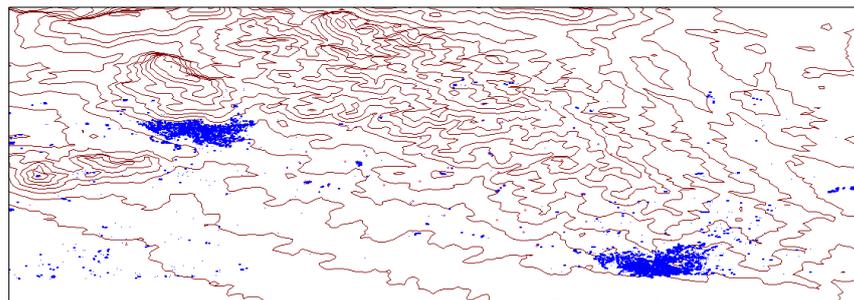
### 8.1. REALIZZAZIONE DEL MODELLO MATEMATICO

Per rappresentare la situazione esistente è stato realizzato un apposito modello matematico, attraverso il software SoundPlan ver. 8.2 – 2020, in cui vengono inseriti tutti gli elementi che concorrono a determinare il clima acustico dell'area oggetto di studio.

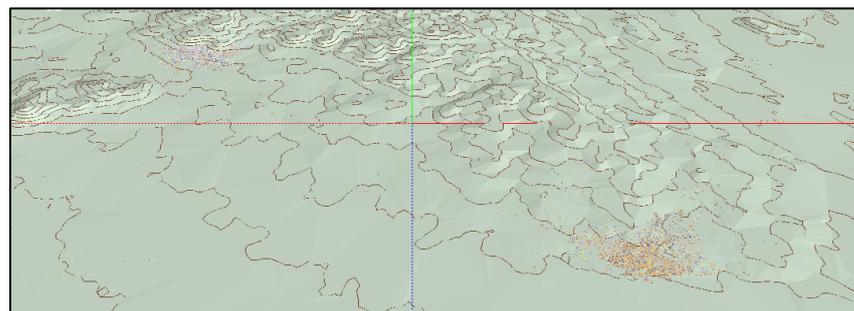
Il primo passaggio per la definizione dello scenario di calcolo all'interno del modello previsionale è stato la ricostruzione dell'orografia dell'area di interesse, inserendo gli edifici e le strade locali.



**Figura 8-1: Inserimento degli edifici e delle strade nel modello (vista planimetrica)**



**Figura 8-2: Inserimento degli edifici e delle strade nel modello (vista 3D)**



**Figura 8-3: Inserimento degli edifici e delle strade nel modello (vista 3D)**

Sulla base delle informazioni altimetriche raccolte nelle cartografie vettoriali dell'area, è stato ricreato il modello digitale del terreno (DGM) fino a una congrua distanza dal confine d'impianto in modo da comprendere le abitazioni limitrofe potenzialmente interessate dalle emissioni di rumore.

## **8.2. INSERIMENTO DELLE SORGENTI SONORE**

In una fase successiva sono state inserite le sorgenti sonore indicate dalla committenza. La modalità d'inserimento di ogni sorgente di rumore all'interno del modello, ossia la scelta di utilizzare sorgenti di tipo puntiforme, lineare o aerale, è stata valutata singolarmente sulla base della posizione, dimensione e tipologia dell'apparecchiatura considerata.

## **8.3. TARATURA DEL MODELLO MATEMATICO**

Come evidenziato in precedenza, una volta che il modello di calcolo è stato definito e tarato, l'accuratezza della modellizzazione è stata verificata confrontando i dati generati dal modello con i dati riscontrati in misure fonometriche. Data la variabilità dei livelli di rumore riscontrati dalle misure fonometriche effettuate nei punti di misura esterni, è stato individuato un intervallo di confidenza sul valore medio delle misure effettuate in ogni punto. Quest'analisi statistica è stata compiuta in modo da permettere il confronto dei risultati in considerazione, non solo del valore medio, ma anche della variabilità dei risultati delle misure.

## 8.4. PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI NEL TERRITORIO CIRCOSTANTE

Nell'analizzare i valori di pressione sonora sul territorio, sono state considerate le immissioni sia nel periodo diurno che nel periodo notturno. Le mappe, per via delle riflessioni degli edifici, possono, apparentemente, discostarsi dai valori puntuali sui ricettori. I valori riportati nelle mappe sono stimati a 1,5 metri di altezza.

### 8.4.1. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI – VALORI PUNTUALI

Oltre che alle mappe di isolivello, in prossimità dell'area dell'impianto, abbiamo considerato come ricettori gli edifici residenziali situati nelle vicinanze dell'area.

I valori ottenuti sono previsti in facciata: quelli all'interno dell'ambiente abitativo è presumibile che siano più bassi di circa 2-3 dBA.

I ricettori considerati sono riportati nella figura seguente.

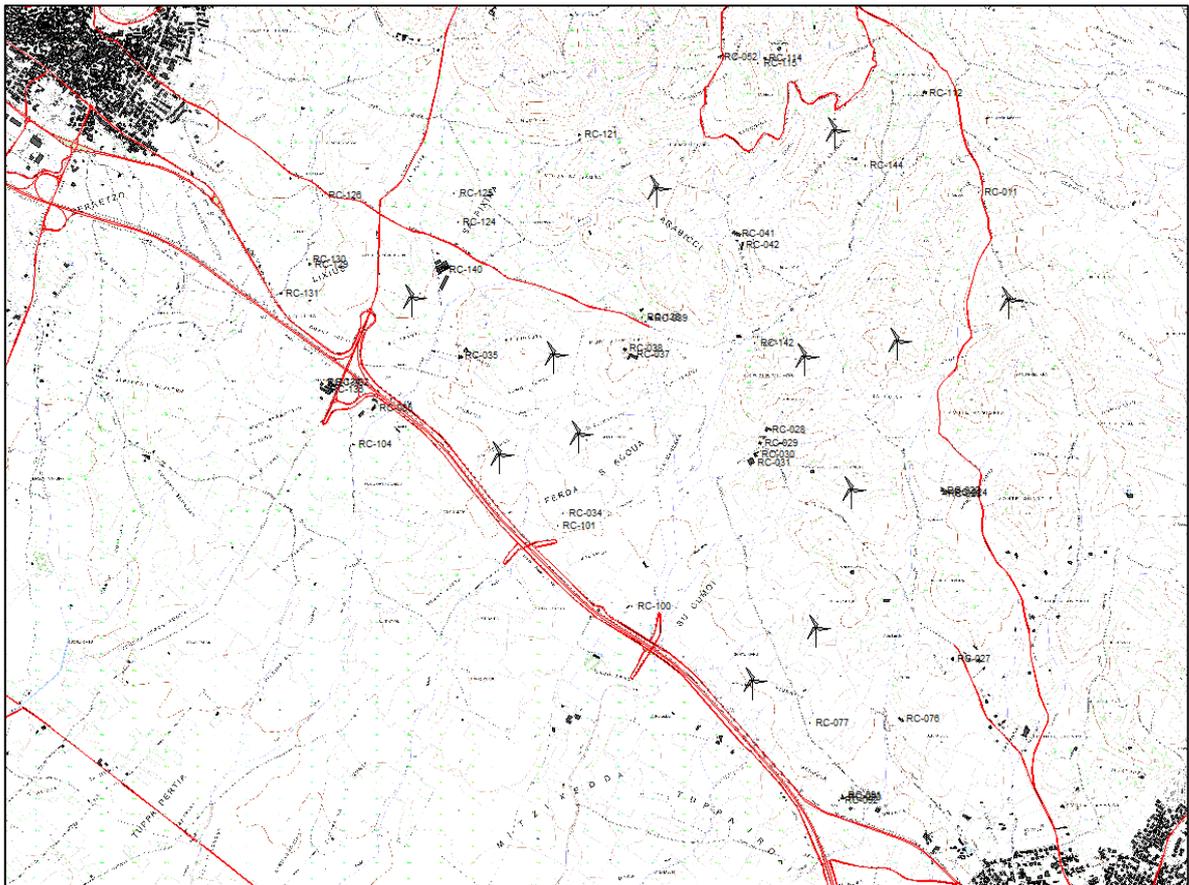


Figura 8-4: Ricettori considerati

#### 8.4.2. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA – RUMORE ATTUALE

Al fine di valutare la situazione del clima acustico, abbiamo considerato come sorgenti acustiche tutte quelle insistenti sull'area, che sono in pratica le strade e il vento.

Ricettore	Residuo Diurno (dBA)
RC-011	44.0
RC-022	21.1
RC-023	24.0
RC-024	25.9
RC-027	31.5
RC-028	30.9
RC-029	31.4
RC-030	18.5
RC-031	27.4
RC-034	48.0
RC-035	39.8
RC-037	26.3
RC-038	27.6
RC-039	38.6
RC-041	21.1
RC-042	23.9
RC-052	35.3
RC-056	45.2
RC-076	30.5
RC-077	41.5
RC-085	55.5
RC-090	33.7
RC-091	45.9
RC-092	51.9
RC-100	53.7
RC-101	47.2
RC-104	46.6
RC-112	26.9
RC-114	28.8
RC-115	27.4
RC-121	29.3
RC-124	38.6
RC-125	37.0
RC-126	49.6
RC-129	42.9
RC-130	46.4
RC-131	54.6

RC-132	59.3
RC-134	56.1
RC-136	47.4
RC-138	39.1
RC-140	38.7
RC-142	24.6
RC-144	13.5

Il rumore residuo, chiaramente, varia anche in funzione della velocità del vento e dalla tipologia di vegetazione dell'area.

In allegato è possibile osservare le mappe relative al rumore residuo.

#### **8.4.3. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA – CANTIERE FASE 1**

Al fine di valutare le immissioni sonore del parco eolico sono state considerate come sorgenti acustiche sia quelle del cantiere in Fase 1 che le strade ed il rumore del vento.

Ricettore	Immissione Fase 1 (dBA)
RC-011	54.2
RC-022	44.6
RC-023	44.2
RC-024	42.1
RC-027	43.4
RC-028	45.2
RC-029	44.6
RC-030	45.4
RC-031	44.2
RC-034	50.2
RC-035	48.7
RC-037	43.1
RC-038	43.7
RC-039	47.6
RC-041	44.0
RC-042	44.1
RC-052	42.1
RC-056	46.5
RC-076	43.1
RC-077	47.7
RC-085	55.8
RC-090	41.9
RC-091	47.0
RC-092	52.2
RC-100	54.1
RC-101	50.2
RC-104	48.3
RC-112	46.8
RC-114	41.9
RC-115	42.0
RC-121	45.1
RC-124	46.1
RC-125	43.3
RC-126	50.1
RC-129	46.4



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

**GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.019.00**

PAGE

104 di/of 112

RC-130	47.6
RC-131	54.9
RC-132	59.4
RC-134	56.3
RC-136	48.5
RC-138	46.9
RC-140	53.3
RC-142	47.2
RC-144	50.7

#### 8.4.4. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA – CANTIERE FASE 2

Al fine di valutare le immissioni sonore del parco eolico sono state considerate come sorgenti acustiche sia quelle del cantiere in Fase 2 che le strade ed il rumore del vento.

Ricettore	Immissione Fase 2 (dBA)
RC-011	44.5
RC-022	33.4
RC-023	33.6
RC-024	33.0
RC-027	35.1
RC-028	36.2
RC-029	34.8
RC-030	34.9
RC-031	35.0
RC-034	48.2
RC-035	41.3
RC-037	33.4
RC-038	34.0
RC-039	40.2
RC-041	33.3
RC-042	33.6
RC-052	36.8
RC-056	45.4
RC-076	35.0
RC-077	42.4
RC-085	55.5
RC-090	36.3
RC-091	46.1
RC-092	51.9
RC-100	53.7
RC-101	47.5
RC-104	46.8
RC-112	36.3
RC-114	33.6
RC-115	33.1
RC-121	33.7
RC-124	39.8
RC-125	38.2
RC-126	49.7
RC-129	43.3
RC-130	46.5
RC-131	54.6
RC-132	59.3
RC-134	56.1
RC-136	47.5
RC-138	40.3
RC-140	41.9
RC-142	36.1
RC-144	39.0

#### 8.4.5. VALUTAZIONE DEI RISULTATI – CRITERIO DIFFERENZIALE

Riprendendo dal DPCM 14/11/97 il concetto di Criterio Differenziale di Immissione, possiamo dire che:

Il "rumore ambientale" viene definito come il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A del rumore presente nell'ambiente con la sovrapposizione del rumore relativo all'emissione delle sorgenti disturbanti specifiche. Mentre con "rumore residuo" si intende il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A presente senza che siano in funzione le sorgenti disturbanti specifiche.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

Non si dovrà tenere conto di eventi eccezionali in corrispondenza del luogo disturbato.

Le differenze ammesse tra il livello del "rumore ambientale" e quello del "rumore residuo" misurati nello stesso modo non devono superare i 5 dBA nel periodo diurno e 3 dBA nel periodo notturno.

Chiarito questo elemento, per la valutazione del criterio differenziale dobbiamo tenere conto che la misura del criterio differenziale deve essere fatto all'interno dell'ambiente abitativo, e quindi i livelli di rumore previsti in facciata dal modello, devono essere decrementati di circa 2-3 dBA.

Come evidenziato sopra, il Criterio Differenziale non si applica per livelli di Rumore Ambientale diurni inferiori a 50 dBA e per livelli di Rumore Ambientale notturni inferiori a 40 dBA.

Osservando le tabelle sopra riportate si nota che, in ambito diurno il livello massimo raggiunto è di 52.3 dBA. Considerando il decremento tra la misura in facciata e quella interna all'ambiente abitativo, troveremmo valori al di sotto dei 50 dBA e di conseguenza, abbiamo l'inapplicabilità del Criterio Differenziale.

**Tabella: Analisi criterio differenziale – FASE 1**

Ricettore	Ambientale Fase 1 Cantiere (dBA)	Residuo Diurno (dBA)	Differenza
RC-011	54.2	44.0	10.1
RC-022	44.6	21.1	15.3
RC-023	44.2	24.0	14.2
RC-024	42.1	25.9	11.6
RC-027	43.4	31.5	10.0
RC-028	45.2	30.9	12.2
RC-029	44.6	31.4	11.4
RC-030	45.4	18.5	16.4
RC-031	44.2	27.4	13.1
RC-034	50.2	48.0	2.2

RC-035	48.7	39.8	8.5
RC-037	43.1	26.3	12.4
RC-038	43.7	27.6	12.5
RC-039	47.6	38.6	8.6
RC-041	44.0	21.1	14.6
RC-042	44.1	23.9	14.2
RC-052	42.1	35.3	5.9
RC-056	46.5	45.2	1.2
RC-076	43.1	30.5	10.4
RC-077	47.7	41.5	6.0
RC-085	55.8	55.5	0.3
RC-090	41.9	33.7	7.0
RC-091	47.0	45.9	1.0
RC-092	52.2	51.9	0.3
RC-100	54.1	53.7	0.4
RC-101	50.2	47.2	3.0
RC-104	48.3	46.6	1.7
RC-112	46.8	26.9	15.9
RC-114	41.9	28.8	10.2
RC-115	42.0	27.4	10.9
RC-121	45.1	29.3	16.4
RC-124	46.1	38.6	7.0
RC-125	43.3	37.0	5.7
RC-126	50.1	49.6	0.5
RC-129	46.4	42.9	3.3
RC-130	47.6	46.4	1.1
RC-131	54.9	54.6	0.3
RC-132	59.4	59.3	0.1
RC-134	56.3	56.1	0.2
RC-136	48.5	47.4	1.1
RC-138	46.9	39.1	7.4
RC-140	53.3	38.7	14.2
RC-142	47.2	24.6	17.1
RC-144	50.7	13.5	22.0

**Tabella: Analisi criterio differenziale – FASE 2**

Ricettore	Ambientale Fase 2 Cantiere (dBA)	Residuo Diurno (dBA)	Differenza
RC-011	44.5	44.0	0.4
RC-022	33.4	21.1	4.0
RC-023	33.6	24.0	3.7
RC-024	33.0	25.9	2.5
RC-027	35.1	31.5	1.8
RC-028	36.2	30.9	3.3
RC-029	34.8	31.4	1.6
RC-030	34.9	18.5	5.9
RC-031	35.0	27.4	3.9
RC-034	48.2	48.0	0.1
RC-035	41.3	39.8	1.2
RC-037	33.4	26.3	2.8
RC-038	34.0	27.6	2.9
RC-039	40.2	38.6	1.2
RC-041	33.3	21.1	4.0
RC-042	33.6	23.9	3.7
RC-052	36.8	35.3	0.7
RC-056	45.4	45.2	0.1
RC-076	35.0	30.5	2.3
RC-077	42.4	41.5	0.7
RC-085	55.5	55.5	0.0
RC-090	36.3	33.7	1.4
RC-091	46.1	45.9	0.1
RC-092	51.9	51.9	0.0
RC-100	53.7	53.7	0.0
RC-101	47.5	47.2	0.2
RC-104	46.8	46.6	0.1
RC-112	36.3	26.9	5.4
RC-114	33.6	28.8	1.8
RC-115	33.1	27.4	2.1
RC-121	33.7	29.3	5.1
RC-124	39.8	38.6	0.8
RC-125	38.2	37.0	0.6
RC-126	49.7	49.6	0.0
RC-129	43.3	42.9	0.3
RC-130	46.5	46.4	0.1
RC-131	54.6	54.6	0.0
RC-132	59.3	59.3	0.0
RC-134	56.1	56.1	0.0
RC-136	47.5	47.4	0.1
RC-138	40.3	39.1	0.9
RC-140	41.9	38.7	2.8
RC-142	36.1	24.6	6.1
RC-144	39.0	13.5	10.3

## 9. CONCLUSIONI

Dai dati ottenuti attraverso il modello acustico previsionale è possibile verificare la compatibilità del rumore emesso dall'impianto eolico di progetto con le attuali norme in materia. Come si può vedere dai risultati del capitolo precedente, la realizzazione del parco eolico apporta aumento dei livelli sul clima acustico.

Non essendovi un Classificazione Acustica non è possibile confrontarsi con i limiti di Emissione, mentre possiamo analizzare quelli di Immissione e Differenziali.

- LIMITI DI EMISSIONE – ANALISI DELLA SITUAZIONE FUTURA.

I valori di Emissione vengono confrontati con i limiti previsti dal DPCM 14/11/1997, che vedono il territorio comunale suddiviso in classi acustiche.

Nel caso di Sardara i ricettori si trovano tutti in classe III con valori di Emissione di 55 dBA nel periodo di riferimento diurno (06.00-22.00) e 45 dBA nel periodo di riferimento notturno.

Nel caso di Sanluri si trovano ricettori sia in classe II con valori di Emissione di 50 dBA nel periodo di riferimento diurno (06.00-22.00) e 40 dBA nel periodo di riferimento notturno, che in classe III con valori di Emissione di 55 dBA nel periodo di riferimento diurno (06.00-22.00) e 45 dBA nel periodo di riferimento notturno.

Su tutti i ricettori presenti nell'area tali limiti vengono ampiamente rispettati.

- LIMITI DI IMMISSIONE – ANALISI DELLA SITUAZIONE FUTURA.

Per i comuni di Sardara e Sanluri valori di Immissione vengono confrontati con i limiti previsti dal DPCM 14/11/1997, che vedono il territorio comunale suddiviso in classi acustiche,

Nello specifico, nel caso di Sardara i ricettori si trovano tutti in classe III con valori di Immissione di 60 dBA nel periodo di riferimento diurno (06.00-22.00) e 50 dBA nel periodo di riferimento notturno.

Nel caso di Sanluri si trovano ricettori sia in classe II con valori di Immissione di 55 dBA nel periodo di riferimento diurno (06.00-22.00) e 45 dBA nel periodo di riferimento notturno, che in classe III con valori di Immissione di 60 dBA nel periodo di riferimento diurno (06.00-22.00) e 50 dBA nel periodo di riferimento notturno.

Per il comune di Villanovaforru possono essere confrontati con i limiti provvisori previsti dal DPCM 1/3/1991, che vedono l'area inquadrata come "Tutto il Territorio Nazionale" con valori di 70 dBA nel periodo di riferimento diurno (06.00-22.00) e 60 dBA nel periodo di riferimento notturno.

Su tutti i ricettori presenti nell'area tali limiti vengono ampiamente rispettati.

### Attività di cantiere

Per quanto riguarda il periodo di riferimento diurno (06.00-22.00), non vi sono superamenti dei livelli di immissione in entrambi le fasi di cantiere.

- LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI – ANALISI DELLA SITUAZIONE FUTURA.

Per quanto riguarda il periodo di riferimento diurno (06.00-22.00), non si sono rilevati problemi in quanto, dai valori previsti, inferiori ai 50 dBA, tale Criterio non risulta applicabile. I ricettori con livelli maggiori ai 50 dBA, in cui la differenza tra rumore ambientale e residuo risulta comunque inferiore ai 5 dBA e perciò rispettato.

Per quanto riguarda il periodo di riferimento notturno (22.00-06.00), dalle considerazioni fatte nel capitolo precedente, all'interno dell'ambiente abitativo non dovremmo avere livelli superiori ai 40 dBA. Dove tale requisito non sussiste, il differenziale è comunque rispettato in quanto la differenza fra ambientale e residuo non supera i 3 dB, eccetto per i ricettori RC-22, RC-28, RC-30 ed RC-140 per i quali vi è una differenza tra rumore ambientale e residuo superiore ai 3 dBA.

Attività di cantiere

Per quanto riguarda il periodo di riferimento diurno (06.00-22.00), vi sono superamenti del limite differenziale ai ricettori perciò RC-22, RC-28, RC-30 ed RC-140, si suggerisce una richiesta di deroga al rumore prodotto dalle attività di cantiere.

Opera 08-07-2022

Il Tecnico Competente in Acustica Responsabile

**Marco Sergenti**



Tecnico Competente in Acustica – Regione Lombardia – D.P.G.R. n° 556 del 10.02.1998

Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica n. 2172

Certificazione Esperto Acustica e Vibrazioni Livello 2 – ACCREDIA – CICIPND n.A1-403/ASV/C

Certificazione Esperto Acustica e Vibrazioni Livello 2 – ACCREDIA – CICIPND n. A2-404/ASV/C

I Tecnici Competenti in Acustica

**Lorenzo Magni**

Tecnico Competente in Acustica – Regione Lombardia – D.P.G.R. n° 18366 del 16.12.2019

Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica n. 11326

**Davide Irto**

Tecnico Competente in Acustica – Regione Lombardia – D.P.G.R. n° 12177 del 13.12.2013

Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica n. 1847

## 10. ALLEGATI

Allegato 1 – Mappe Isofoniche Rumore Residuo e Rumore Ambientale

Allegato 2 – Certificati di Taratura delle catene strumentali

Allegato 3 – Certificazioni dei Tecnici Competenti in Acustica

Allegato 4 – Note tecniche (Normativa, Intensimetria, Modelli, Incertezze associate)

Allegato 5 - Misure