

**VENTO SOLARE SRL**  
 VIA DELLA CHIMICA 103 - 85100  
 POTENZA  
 P.IVA 01981860768  
[ventosolaresrl@pec.it](mailto:ventosolaresrl@pec.it)



CODE  
**SCS.DES.R.ACU.ITA.W.6411.001.00**

PAGE  
 1 di/of 85

AVAILABLE LANGUAGE: IT

# IMPIANTO EOLICO SERRACAPRIOLA COMUNE DI SERRACAPRIOLA (FG)

## RELAZIONE IMPATTO ACUSTICO

File name: SCS.DES.R.ACU.ITA.W.6411.001.00\_REL. IMP. ACUSTICO.doc

00	20/11/2023	EMISSIONE	A. CAVALLO	A. CAVALLO	A. CAVALLO
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
IMPIANTO / Plant IMPIANTO EOLICO SERRACAPRIOLA		<b>CODE</b>			
GROUP	FUNCION	TYPE	DISCIPLINE	COUNTRY	TEC
PLANT			PROGRESSIVE	REVISION	
<b>SCS</b>	<b>DES</b>	<b>R</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>U</b>
<b>I</b>	<b>T</b>	<b>A</b>	<b>W</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
CLASSIFICATION:			UTILIZATION SCOPE : PROGETTO DEFINITIVO		

## INDICE

1. INTRODUZIONE .....	3
2. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO .....	3
2.1. INTRODUZIONE ALLA NORMATIVA.....	4
2.1.1. Normativa Nazionale .....	4
2.1.2. DM 1 Giugno 2022 .....	8
2.1.3. Normativa Regionale .....	9
2.1.4. Normativa vigente nell'area di intervento (sorgenti e recettori).....	9
2.2. IL RUMORE PRODOTTO DA UN AEROGENERATORE: GENERALITA' .....	10
2.3. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI INTERVENTO .....	12
2.3.1. Individuazione delle sorgenti sonore e dei recettori .....	12
2.3.2. Analisi dei livelli di rumore residuo presso i ricettori.....	15
2.3.1. Correlazione vento-rumore residuo: indagine anemometrica/fonometrica.....	19
2.3.2. Correlazione tra velocità del vento al rotore e velocità del vento al ricettore .....	20
2.4. IDENTIFICAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI ACUSTICI .....	22
2.4.1. Fase di costruzione.....	22
2.4.2. Fase di esercizio .....	24
2.4.3. Fase di manutenzione e dismissione .....	71
3. ANALISI DEGLI EFFETTI CUMULATIVI IN FASE DI ESERCIZIO .....	73
3.1.1. Criteri di valutazione secondo la D.G.R. Puglia n.2122/2012 .....	73
3.1.2. Impianti eolici concorrenti nel caso in esame .....	74
4. CONCLUSIONI RELATIVE ALL'IMPATTO ACUSTICO.....	77

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento contiene la valutazione di impatto acustico nell'ambito del progetto di un parco eolico denominato "Serracapriola" per la produzione di energia elettrica.

L'impianto eolico, costituito complessivamente da n.7 aerogeneratori, ubicato in agro del Comune di Serracapriola (FG).

L'analisi seguente è condotta con lo scopo di prevedere gli effetti acustici generati nel territorio circostante dall'esercizio dell'opera progettata, mediante il calcolo dei livelli di immissione di rumore. Lo scenario acustico così definito è verificato mediante confronto con i limiti imposti dalle normative vigenti in corrispondenza dei recettori presenti, così da poter evidenziare eventuali situazioni critiche e, qualora necessario, individuare e progettare gli eventuali interventi di abbattimento e mitigazione necessari al contenimento degli effetti previsti.

Ai fini della stesura di tale elaborato, il committente ha fornito i seguenti dati:

- Ubicazione aerogeneratori di progetto, a mezzo coordinate UTM-WGS84;
- Specifica Tecnica aerogeneratore Nordex N163/6.X - 7 MW, utilizzato come aerogeneratore di riferimento ai soli fini della determinazione dei livelli del rumore per l'impianto eolico in oggetto (Specifica Tecnica 2017734EN\_5\_CC01\_EN\_F008\_277\_A13-Noise-level,-Power-curves,-Thrust-curves - Revision 05, 2022-07-18);
- Ubicazione aerogeneratori impianto eolico autorizzato - ID Catasto FER A8HCF01, ricadente entro area buffer di km 3 dagli aerogeneratori di progetto, a mezzo coordinate UTM-WGS84;

## 2. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

La presenza di un impianto eolico determina anche un impatto acustico sul territorio circostante. L'impatto acustico è dovuto all'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento e dipende dal tipo di aerogeneratore, dalla velocità di rotazione delle pale e dai materiali utilizzati. La distanza più opportuna che deve intercorrere tra i corpi recettori ed il parco eolico, al fine di eliminare il rumore, è inoltre dipendente dalla topografia locale, dal rumore di fondo esistente e dalle dimensioni dell'impianto. Al riguardo, vari studi hanno dimostrato che alcune centinaia di metri dalle turbine il rumore dovuto all'impianto eolico si maschera con il rumore di fondo.

Al fine di documentare la verifica di compatibilità acustica dell'impianto in progetto con quanto prescritto dalla normativa di settore, vengono qui di seguito riportate le risultanze dello studio previsionale effettuato a cura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale ex art.2 L.447/95.

## 2.1. INTRODUZIONE ALLA NORMATIVA

L'analisi previsionale dell'impatto acustico consiste nel verificare che il livello della rumorosità futuro rispetti i limiti normativi vigenti nel sito, pertanto, in questo paragrafo, si delineano i concetti base del quadro normativo attualmente vigente in materia di emissioni sonore in ambiente esterno, sia per quanto riguarda la normativa nazionale, che quella regionale, concludendo con quella vigente nel territorio interessato alla installazione dell'impianto.

### 2.1.1. Normativa Nazionale

L'iter normativo tra origine con la Legge 833/1978 la quale nell'art. 4 prevede che entro sei mesi dall'emanazione della stessa, il Presidente del Consiglio dei Ministri avrebbe pubblicato i limiti massimi di rumorosità ammissibile nell'ambiente esterno ed in quello lavorativo.

A distanza di 13 anni seguono in ordine cronologico i seguenti provvedimenti legislativi:

- DPCM 01/03/1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*";
- Legge 26/10/1995, n. 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*";
- DPCM 14/11/1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".

Nel DPCM 01/03/1991 è previsto che, ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i Comuni debbano effettuare una zonizzazione acustica del proprio territorio (art. 2, comma 1), classificandolo in 6 classi di destinazione d'uso, come specificato nella tabella seguente.

Classe	Destinazione d'uso del territorio	Limiti di riferimento [dB(A)]	
		Diurno (06.00÷22.00)	Notturmo (22.00÷06.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 1 Limiti massimi del livello sonoro equivalente**

In attesa che venga approvata la zonizzazione acustica, i Comuni dovranno osservare quanto previsto dall'art. 6, comma 1 del Suddetto DPCM 01/03/1991, secondo il quale saranno applicati i limiti di accettabilità.

Zonizzazione	Limiti di riferimento [dB(A)]	
	Diurno (06.00÷22.00)	Notturmo (22.00÷06.00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale)	65	55
Zona B (le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

**Tabella 2 Zonizzazione provvisoria (DPCM 01/03/1991, art. 6, comma 1)**

Per i comuni non dotati di Piano di Zonizzazione Acustica, come nel caso in esame, i limiti vigenti, ai sensi dell'art.8 del DPCM 14.11.1997, sono quelli previsti dal DPCM 01/03/1991, art. 6, comma 1 (Tabella 2).

In base a tali Strumenti Urbanistici tuttora vigenti, l'area di intervento nonché quella in cui ricadono i recettori monitorati, presentano destinazione d'uso agricolo e sono identificabili, secondo il DPCM 1/03/1991, nella categoria "Tutto il territorio nazionale" alla quale corrispondono i limiti massimi assoluti di 70 dB(A) e 60 dB(A), nel periodo di riferimento diurno e notturno rispettivamente.

Nel caso in cui il Comune risulti zonizzato, i livelli di rumorosità vengono confrontati con i limiti previsti dal DPCM 14/11/1997, il quale specifica i limiti di emissione delle singole sorgenti fisse (art. 2), i limiti assoluti di immissione (art. 3), i limiti differenziali di immissione (art. 4), i valori di attenzione (art. 6) e i valori di qualità (art. 7).

Di seguito si definiscono le suddette grandezze:

- valore limite di emissione quale valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa (art. 2, comma 1e, L. 447/1995);
- valore limite di immissione, quale valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori (art. 2, comma 1f, L. 447/1995);
- valore di attenzione, quale valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente (art. 2, comma 1g, L.447/1995);
- valore di qualità, quale valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge (art. 2, comma 1h, L. 447/1995).

I valori di attenzione, espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti al tempo a lungo termine sono:

- i valori riportati nella Tabella 4 (Valori limiti assoluti di immissione), se relativi ai tempi di riferimento;
- se riferiti ad un'ora, sono i valori riportati nella Tabella 4 (Valori limiti assoluti di immissione), aumentati di 10dB per il periodo diurno e di 5dB per il periodo notturno.

Classe	Destinazione d'uso del territorio	Limiti di riferimento [dB(A)]	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella 3 Valori limite di emissione (DPCM 14/11/1997, art. 2)**

Classe	Destinazione d'uso del territorio	Limiti di riferimento [dB(A)]	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 4 Valori limite assoluti di immissione (DPCM 14/11/1997, art. 3)**

Classe	Destinazione d'uso del territorio	Limiti di riferimento [dB(A)]	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 5 Valori di qualità (DPCM 14/11/1997, art. 7)**

Le diverse competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni, vengono stabilite con "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico" del 26/10/1995, n. 447, che fissa i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione.

Di seguito vengono sintetizzati i compiti che spettano ai diversi enti territoriali sopra richiamati.

Diverse sono le competenze assegnate allo Stato tra cui "...la determinazione dei valori di cui all'art.2 della stessa Legge 26 ottobre 1995, n.447..." nonché "...delle tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico...", mentre alle Regioni la definizione dei criteri (art. 4), in base ai quali i Comuni devono a loro volta procedere alla classificazione acustica del territorio (art. 6). Diversamente il DPCM 01/03/91, in assenza di prescrizioni statali e regionali, lasciava ai Comuni la zonizzazione del proprio territorio.

La Legge affronta i problemi transitori nel seguente modo: qualora la zonizzazione del territorio comunale sia stata effettuata prima del 30/12/1995, resta valida purché conforme alle prescrizioni del DPCM 01/03/91.

Le zonizzazioni effettuate dopo il 30/12/1995 sono valide se effettuate in applicazione della Legge Regionale coerente con il dettato della Legge 447/95.

I Comuni hanno la facoltà di individuare, in relazione a territori di rilevante interesse paesaggistico-ambientale e turistico e secondo gli indirizzi della Regione, i limiti di esposizione al rumore inferiori a quelli disposti dallo Stato (art. 6, comma 3).

Si ricorda, infine, il DM 16/03/1998 che stabilisce le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", emanato in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera c), della Legge 26/10/1995, n. 447.

Secondo questo decreto le misure di livello si dovranno effettuare con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994, così come i filtri e i microfoni utilizzati dovranno essere conformi, rispettivamente, alle norme EN 6126/0/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995, mentre i calibratori saranno conformi alle norme CEI 29-4.

La strumentazione e/o la catena di misura devono/deve essere controllata con un calibratore di classe 1, prima e dopo ogni ciclo di misura, secondo la norma IEC 942/1988. Prima e dopo le misure fonometriche dovrà essere effettuata la calibrazione degli strumenti: la differenza tra le due calibrazioni dovrà risultare inferiore a 0,5 dB(A).

Inoltre, le misure devono durare per un intervallo di tempo tale che siano rappresentative del fenomeno, tenendo conto anche delle caratteristiche di variabilità del rumore; le condizioni atmosferiche devono essere tali da non interferire con le misure, ossia in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve, ed inoltre la velocità del vento non deve superare i 5 m/s, e comunque il microfono deve essere munito di cuffia antivento.

Prima di condurre le misure, è necessario disporre di tutte le informazioni relative alle modalità, ai tempi e alle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione, pertanto vengono indicate le maggiori sorgenti, la variabilità della loro emissione sonora e la presenza di componenti tonali, impulsive, nonché quelle di bassa frequenza.

Per individuare la presenza di componenti tonali nel rumore, si effettuerà un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava; si considereranno soltanto le componenti tonali aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. L'analisi sarà svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz; si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.

Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni, secondo quanto previsto dal Decreto 16 marzo 1998, All. A, punto 9:

- la ripetitività degli eventi impulsivi;
- la differenza tra  $L_{AImax}$  e  $L_{ASmax}$  è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore  $L_{AFmax}$  è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

### **2.1.2. DM 1 Giugno 2022**

Con DM 01.06.2022 - *Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico* - il Ministero della Transizione Ecologica ha fissato i criteri per la misurazione del rumore e per la elaborazione dei dati finalizzati alla verifica, anche in fase previsionale, del rispetto dei valori limite del rumore prodotto dagli impianti eolici come individuati dal Regolamento di cui all'art.11 comma 1 L.44/95, nonché i criteri di contenimento del relativo inquinamento acustico, nelle more della emanazione del Regolamento di esecuzione previsto dall'art.11 comma 1 della stessa L.44/95. L'art.11 comma 1 L.44/95 stabilisce che, con uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con i Ministri della salute, delle infrastrutture e dei trasporti, della difesa, dei beni e delle attività culturali e del turismo e dello sviluppo economico, secondo le rispettive competenze, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, sono adottati uno o più regolamenti, distinti per sorgente sonora relativamente alla disciplina dell'inquinamento acustico avente origine dal traffico marittimo, da natanti, da imbarcazioni di qualsiasi natura, dagli impianti di risalita a fune e a cremagliera, dagli eliporti, dagli spettacoli dal vivo, nonché dagli impianti eolici.

Nello specifico, l'art.5 del DM 01.06.2022 stabilisce che, nelle more della emanazione del regolamento di esecuzione previsto dall'art.11 comma 1 L.44/95, ai sensi dell'art.2 comma 1 lettera c) della L.44/95, gli impianti eolici sono classificati come sorgenti sonore fisse di rumore e, quindi, soggetti ai rispetto dei limiti determinati dai comuni con la classificazione acustica del proprio territorio sulla base del DPCM 14.11.1997.

Secondo lo stesso art.5 del DM 01.06.2022, agli impianti eolici si applicano i valori limite differenziali di immissione di cui all'art.4 del DPCM 14.11.1997, con la precisazione che, in deroga a tale disposizione, nel caso del rumore eolico, le valutazioni vengono eseguite unicamente in facciata agli edifici e, pertanto, non trovano applicazione al verificarsi della sola condizione prevista nella lettera a) del comma 2 dello stesso art.4., ovvero se il rumore misurato a finestre aperte all'interno degli ambienti abitativi è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno, quale condizione maggiormente cautelativa.

Inoltre, i valori misurati da utilizzare per le verifiche del rispetto dei valori limite di immissione, assoluti e differenziali, sono quelli corrispondenti alle condizioni di massima rumorosità dell'impianto, con la condizione che, nel caso di superamento dei valori limite, gli interventi di risanamento devono essere effettuati, secondo ordine di priorità, mediante interventi sulla sorgente, lungo la via di propagazione e diretti sul ricettore.

### **2.1.3. Normativa Regionale**

Con L.R. n.3/2002 del 12.02.2002, la Regione Puglia ha fissato norme di indirizzo per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico proveniente da sorgenti sonore, fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale, stabilendo che tali finalità vengono operativamente perseguite attraverso la zonizzazione acustica del territorio comunale con la classificazione del territorio medesimo mediante suddivisione in zone omogenee dal punto di vista della destinazione d'uso, nonché la individuazione delle zone soggette a inquinamento acustico e successiva elaborazione del piano di risanamento.

### **2.1.4. Normativa vigente nell'area di intervento (sorgenti e recettori)**

L'area interessata all'installazione dell'impianto eolico in progetto, nonché i recettori oggetto di monitoraggio, ricadono nell'ambito del territorio amministrato dai confinanti Comuni di Serracapriola (FG), Rotello (CB) e San Martino in Pensilis (CB), in posizione non distante dal confine regionale Puglia e Molise. Allo stato attuale, gli stessi Comuni non sono dotati di Piano di Zonizzazione Acustica, pertanto, i limiti vigenti, ai sensi dell'art.8 del DPCM 14.11.1997, sono quelli previsti dal DPCM 01/03/1991, art. 6, comma 1.

Il territorio amministrato dal Comune di Serracapriola (FG), è disciplinato dal Piano Regolatore Generale approvato nell'anno 1964 e successiva Variante approvata nell'anno 1974, nonché dal Piano Urbanistico Generale adottato dal Comune con Generale adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.25 del 03.07.2018.

Il territorio amministrato dal Comune di Rotello (CB), interessato dalla presenza di recettori oggetto di monitoraggio acustico, è disciplinato dal Programma di Fabbricazione adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.6 del 03.03.2006 e approvato dalla Giunta Regionale con Deliberazione n.261 del 10.03.2008.

Il territorio amministrato dal Comune di San Martino in Pensilis (CB), interessato dalla presenza di ricettori oggetto di monitoraggio acustico, è disciplinato dal Piano Regolatore Generale adottato con Deliberazioni del Consiglio Comunale n.64 del 30.05.1981, n.50 del 07.04.1982 e n.28 del 19.02.1983, approvato dalla Regione Molise con Delibera del Consiglio Regionale n.78 del 13.03.1984.

In base a tali Strumenti Urbanistici tuttora vigenti, l'area di intervento nonché quella in cui ricadono i ricettori monitorati, presentano destinazione d'uso agricolo e sono identificabili, secondo il DPCM 1/03/1991, nella categoria "Tutto il territorio nazionale" alla quale corrispondono i limiti massimi assoluti di 70 dB(A) e 60 dB(A), nel periodo di riferimento diurno e notturno rispettivamente.

## **2.2. IL RUMORE PRODOTTO DA UN AEROGENERATORE: GENERALITA'**

Lo sfruttamento del vento per la produzione di energia elettrica comporta un ridotto disturbo acustico arrecato all'uomo e all'ambiente, infatti, in genere, l'impianto eolico viene realizzato in aree distanti da centri abitati, ove possono trovarsi soltanto alcune cascate sparse ad uso abitativo o per lo più utilizzate come rimessaggi di attrezzature agricole, solitamente molto distanti dall'area scelta per l'installazione delle turbine eoliche.

La rotazione delle pale di una turbina eolica, installata in aperta campagna, determina un'alterazione del campo del flusso atmosferico locale, generando regioni di scie e di turbolenza connesse con variazioni locali della velocità e della pressione statica dell'aria. Viene così a crearsi un campo sonoro libero che si sovrappone a quello preesistente a causa del flusso atmosferico e della sua interferenza con le strutture naturali dell'ambiente, quali la vegetazione e le emergenze orografiche particolari.

Il rumore prodotto da un aerogeneratore è da imputare ai macchinari alloggiati nella navicella, quali il moltiplicatore, il generatore, le macchine ausiliarie, nonché al movimento delle pale nell'aria; questo rumore può essere smorzato migliorando l'inclinazione delle pale e la loro conformazione nonché la struttura e l'isolamento acustico della navicella.

Il livello di rumore prodotto da un aerogeneratore, dipendendo dall'intensità del vento, è confrontabile con quello emesso dal vento in prossimità di alberi ed arbusti nella zona interessata all'installazione, nel senso che, nelle condizioni di vento operative, il rumore di fondo, dovuto al rumore stesso del vento, raggiunge valori tali da mascherare, quasi completamente, il rumore prodotto dalla macchina.

Infatti, il rumore di fondo generato dal vento aumenta con la velocità in ragione di circa 2-3 dB per ogni m/s di velocità, cosicché oltre determinati valori di velocità, il rumore prodotto dalla turbina viene di fatto mascherato dal rumore di fondo.

Nella tabella seguente sono delineate in dettaglio le diverse componenti del rumore generato da un aerogeneratore e le rispettive sedi di generazione.

Origine del rumore	Sede di generazione del rumore
Aerodinamica	<ul style="list-style-type: none"><li>• scia degli elementi strutturali del pilone</li><li>• scia della navicella</li><li>• scia delle pale messe a bandiera</li><li>• scia delle pale in condizioni di funzionamento nominale</li><li>• scia delle pale in condizioni di stallo</li><li>• variazione della pressione dinamica su ciascuna pala a causa del gradiente di velocità</li><li>• variazione della pressione dinamica sulla pala a causa dell'attraversamento della scia del pilone</li><li>• interferenza della scia di una turbina con le pale di una turbina a valle</li></ul>
Meccanica	<ul style="list-style-type: none"><li>• vibrazioni dovute al difetto di equilibrio delle masse rotanti</li><li>• vibrazioni dovute alle trasmissioni ad ingranaggi</li><li>• vibrazioni dovute alle coppie giroscopiche prodotte dalla</li><li>• variazione della direzione dell'asse orizzontale di rotazione</li></ul>

**Tabella 6 Tipologia di rumore e sede di generazione dell'aerogeneratore**

Nel caso particolare dell'aerogeneratore Nordex N163/6.X - 7 MW, il rumore dei macchinari è particolarmente contenuto e perciò trascurabile rispetto al rumore aerodinamico, che è provocato principalmente dallo strato limite del flusso attorno al profilo alare della pala.

Per ciò che concerne la distribuzione nello spazio del suono si può prevedere che, generalmente, il campo sonoro generato dalla turbina eolica non sia uniforme in tutte le direzioni. È infatti prevedibile che in alcune direzioni il livello sonoro risulti più elevato, dal momento che la componente aerodinamica del rumore dipende dalla direzione del vento (poiché legata allo sviluppo delle scie ed al piano di rotazione dell'elica), mentre quella dovuta alle vibrazioni meccaniche ha generalmente una componente uniforme nelle diverse direzioni.

Rispetto alla distribuzione spettrale del rumore si possono prevedere alcune caratteristiche:

- la frequenza minima significativa è proporzionale al numero di pale ed alla velocità angolare dell'elica;
- possono esistere toni puri (un tono puro è un suono la cui onda di pressione è perfettamente sinusoidale e costituita da un'unica frequenza), poiché la turbina eolica, collegata in parallelo alla rete elettrica, ha una velocità angolare costante proporzionale alla frequenza della corrente alternata (50 Hz);
- il rumore più strettamente connesso con la turbolenza delle scie aerodinamiche ha una distribuzione continua su un ampio campo di frequenze.

Gli aerogeneratori che verranno installati nel nuovo impianto di Serracapriola saranno selezionati sulla base delle più innovative tecnologie disponibili sul mercato. La potenza nominale delle turbine previste sarà pari a massimo 6,0 MW. Il tipo e la taglia esatta dell'aerogeneratore saranno comunque individuati in fase di acquisto della macchina e verranno descritti in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

Ai soli fini della valutazione dei livelli di rumorosità, è stato considerato un aerogeneratore tipo Nordex N163/6.X – 7 MW, una macchina con rotore tripala e diametro di 163 m.

### 2.3. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI INTERVENTO

Lo studio degli impatti generati da un'opera prevede in una prima fase (ante operam) la caratterizzazione dell'area facendo una stima sia qualitativa (descrizione dell'area con l'individuazione delle sorgenti sonore presenti nell'area di studio) sia quantitativa (individuazione dei Leq registrati sia nel periodo diurno che in quello notturno, mediante rilievi fonometrici).

A seguito della ricognizione effettuata in data 23.10.2023 e 24.10.2023 nel sito in esame, sono stati monitorati 21 recettori suddivisi in 8 gruppi che comprendono fabbricati attualmente frequentati e fabbricati esenti da presenze antropiche per i quali è prevedibile la presenza dell'uomo.

In corrispondenza dei recettori di cui sopra è stata effettuata una campagna di indagini fonometriche al fine di rilevare nel sito e nelle aree ad esso limitrofe il livello della rumorosità attuale (livello di rumore residuo) ( $L_r$ ), definito come "...il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante" (DM 16/03/1998, All. A). Le risultanze della campagna di indagini sono riportate in allegato alla presente relazione (si veda allegato: *Indagine acustico-ambientale preventiva nell'area di intervento - ante operam; capitolo 5, tabella 1*) cui può farsi riferimento per ogni opportuno riscontro.

#### 2.3.1. Individuazione delle sorgenti sonore e dei recettori

Scopo della presente sezione è fornire una descrizione del clima acustico attualmente esistente nel sito, ossia prima della realizzazione dell'impianto (*ante operam*). Il livello sonoro attualmente presente è influenzato dal traffico veicolare sulle strade provinciali e lungo la viabilità secondaria costituita dal sistema di strade comunali ed interpoderali di collegamento.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati:

- per ogni sorgente, l'ubicazione, la classificazione acustica dell'area in cui ricade nonché i limiti normativi di accettabilità attualmente vigenti (ex art.8 del DPCM 14.11.1997, art. 6, comma 1 DPCM 01/03/1991) nel periodo di riferimento diurno e nel periodo di riferimento notturno.
- Per ogni recettore, l'ubicazione, coordinate geografiche e classificazione catastale

**Sorgenti: ubicazione e limiti normativi (Leq [dB(A)]) -**

Sorgente (WTG)	Coordinate UTM WGS 84 Fuso 33N		Altitudine [m] slm	Comune	Valore limite diurno ex art.8 c.1 DPCM 14.11.1997 (art.6 c.1 DPCM 01/03/91)	Valore limite notturno ex art.8 c.1 DPCM 14.11.97 (art.6 c.1 DPCM 01/03/91)
	Est	Nord				
1	509825,14	4626986,16	80,0	Serracapriola	70	60
2	509858,56	4626142,62	97,83	Serracapriola	70	60
3	509662,00	4625446,02	125,00	Serracapriola	70	60
4	509019,20	4625763,85	87,46	Serracapriola	70	60
5	508644,91	4625399,56	104,15	Serracapriola	70	60
6	508493,88	4624513,80	121,50	Serracapriola	70	60
7	508501,91	4623783,32	133,08	Serracapriola	70	60

**Tabella 7 Sorgenti: ubicazione e limiti normativi (Leq [dB(A)])**

**Recettori: ubicazione e classificazione catastale**

Ricettore	Coordinate UTM WGS 84 - Fuso 33N		Altitudine [m] slm	Comune	Catasto	Foglio	P.IIa	Classificazione
	EST [m]	NORD [m]						
R 4	510343,12	4626251,72	106,73	Serracapriola (FG)	NCEU	31	139	C06 - Stalle, scuderie, rimesse, autorimesse
R 5	509604,08	4626380,98	80,00	Serracapriola (FG)	NCEU	42	141	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
R 6	510011,67	4625734,69	144,94	Serracapriola (FG)	NCEU	42	119	D10
R 7	510030,68	4625705,50	140,00	Serracapriola (FG)	NCEU	42	136	D10
R 8	510031,75	4625670,96	140,00	Serracapriola (FG)	NCEU	42	137	D10
R 9	510003,36	4625696,67	140,87	Serracapriola (FG)	NCEU	42	144	C06 C02 - Magazzini e locali di deposito
R 10	509993,19	4625698,27	142,32	Serracapriola (FG)	NCEU	42	145	C02
R 11	509994,53	4625693,19	141,03	Serracapriola (FG)	NCEU	42	143	C02
R 12	509996,94	4625686,22	140,00	Serracapriola (FG)	NCEU	42	142	C06
R 13	510032,56	4625578,53	138,84	Serracapriola (FG)	NCEU	42	139	A04 - Abitazioni di tipo popolare
R 17	510365,95	4625011,23	210,00	Serracapriola (FG)	NCT	43	136	COSTR NO AB
R 19	510355,67	4625011,34	210,00	Serracapriola (FG)	NCT	43	81	COSTR NO AB
R 20	510352,21	4625009,56	210,00	Serracapriola (FG)	NCT	43	28	COSTR NO AB
R 22	510498,64	4625027,51	206,93	Serracapriola (FG)	NCEU	43	145	A04 - Abitazioni di tipo popolare
R 23	510525,55	4624962,56	203,54	Serracapriola (FG)	NCEU	43	56	A03 - Abitazioni di tipo economico
R 29	507637,64	4623598,51	165,56	Rotello (CB)	NCEU	31	130	A04 - Abitazioni di tipo popolare
R 31	507597,42	4623547,26	169,68	Rotello (CB)	NCEU	31	39	A04 - Abitazioni di tipo popolare
R 35	507625,83	4624833,77	150,00	Rotello (CB)	NCEU	20	63	A04 - Abitazioni di tipo popolare
R 41	510359,14	4625013,13	210,00	Serracapriola (FG)	NCT	43	84	COSTR NO AB
R 42	507842,12	4627752,46	117,46	San Martino in Pensilis (CB)	NCEU	75	144	F02 Unità collabenti
R 43	507414,57	4626931,24	131,69	San Martino in Pensilis (CB)	NCEU	77	36	D10

**Tabella 8 Recettori: ubicazione e classificazione catastale**

### **2.3.2. Analisi dei livelli di rumore residuo presso i ricettori**

Come riportato negli elaborati relativi alla campagna di monitoraggio fonometrico, le indagini sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e di neve e con velocità del vento inferiore a 5 m/s, impiegando una strumentazione conforme a quanto prescritto dal D.M. Ambiente 16/03/98. Il rilevamento del rumore ambientale residuo  $L_r$  è stato eseguito misurando il livello sonoro continuo equivalente per un tempo di misura sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno sonoro esaminato.

Nei casi in cui non è stato possibile effettuare le misure fonometriche presso i fabbricati per difficoltà di accesso, i rilievi sono stati condotti in corrispondenza del confine di proprietà.

Al fine di verificare se il livello di rumore residuo rientra nei limiti previsti dalla normativa, per ogni recettore monitorato viene confrontato il livello sonoro con il limite normativo vigente previsto secondo il DPCM 14.11.1997, sia per il periodo diurno sia per il periodo notturno.

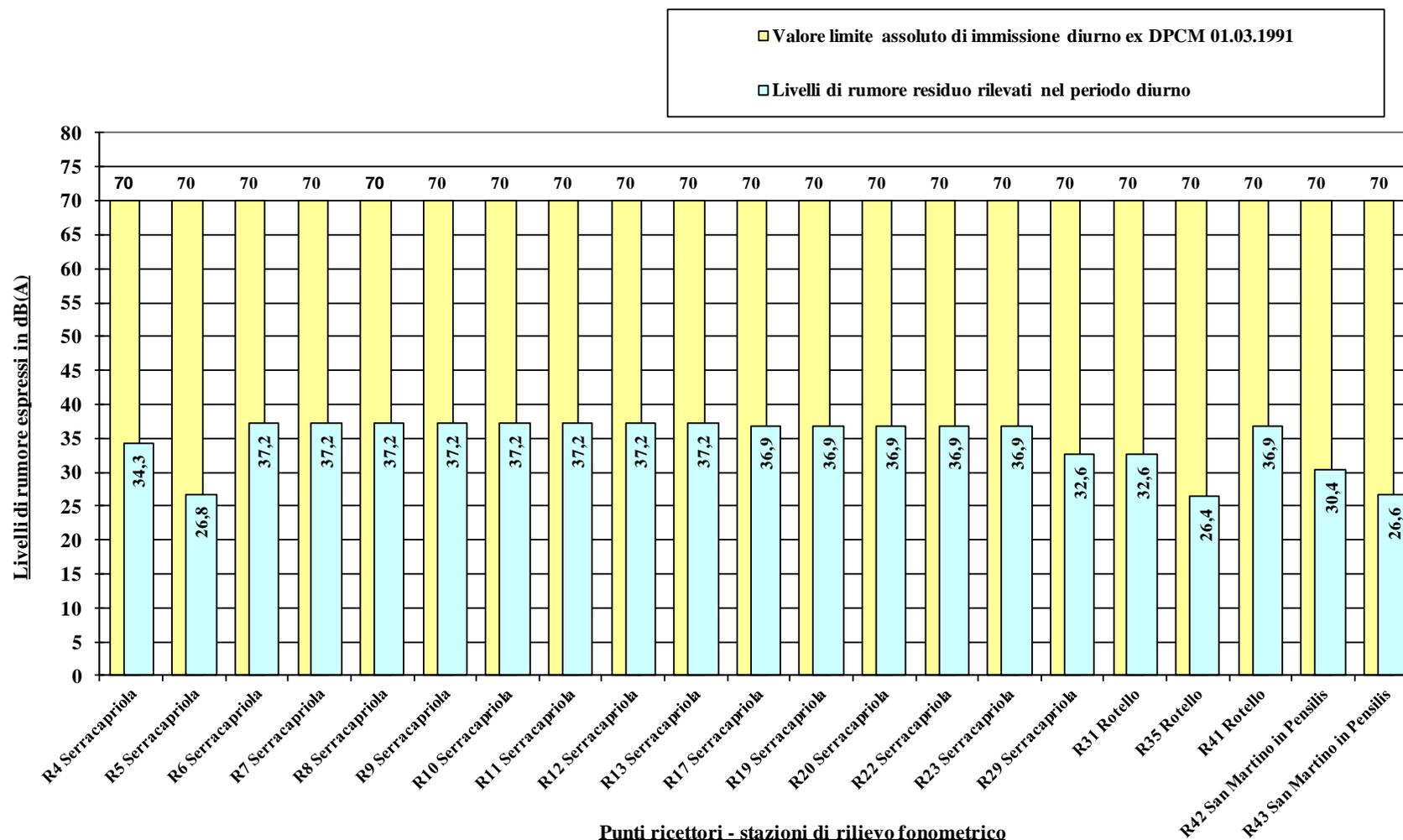
Nella tabella seguente sono riportati, per ogni punto di misura, il livello di rumore residuo registrato in situ sia nel periodo diurno che in quello notturno, nonché i limiti normativi di zona attualmente vigenti (DPCM 01.03.1991).

**Livelli di rumore residuo e limiti normativi (Leq [dB(A)]) -**

Punto di misura	Comune	Livello rumore residuo diurno (06.00÷22.00)	Valore limite assoluto diurno (DPCM 1/03/1991)	Livello rumore residuo notturno (22:00÷06.00)	Valore limite assoluto notturno (DPCM 1/03/1991)
R 4	Serracapriola	34,3	70	27,7	60
R 5	Serracapriola	26,8	70	28,0	60
R 6	Serracapriola	37,2	70	33,3	60
R 7	Serracapriola	37,2	70	33,3	60
R 8	Serracapriola	37,2	70	33,3	60
R 9	Serracapriola	37,2	70	33,3	60
R 10	Serracapriola	37,2	70	33,3	60
R 11	Serracapriola	37,2	70	33,3	60
R 12	Serracapriola	37,2	70	33,3	60
R 13	Serracapriola	37,2	70	33,3	60
R 17	Serracapriola	36,9	70	27,4	60
R 19	Serracapriola	36,9	70	27,4	60
R 20	Serracapriola	36,9	70	27,4	60
R 22	Serracapriola	36,9	70	27,4	60
R 23	Serracapriola	36,9	70	27,4	60
R 29	Serracapriola	32,6	70	32,4	60
R 31	Rotello	32,6	70	32,4	60
R 35	Rotello	26,4	70	24,7	60
R 41	Rotello	36,9	70	27,4	60
R 42	San Martino in Pensilis	30,4	70	26,5	60
R 43	San Martino in Pensilis	26,6	70	28,9	60

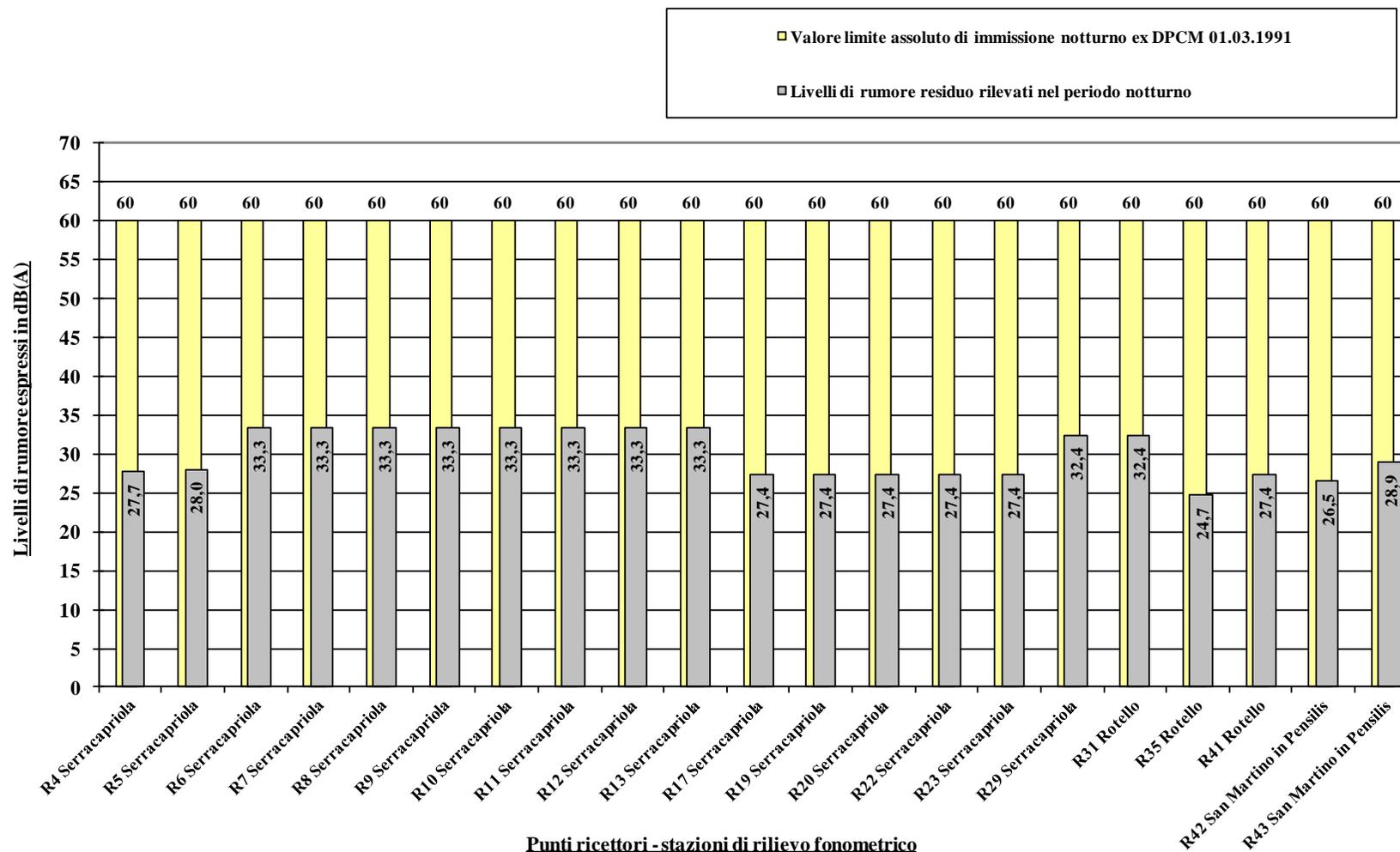
**Tabella 9 Livelli di rumore residuo e limiti normativi (Leq [dB(A)])**

**Livelli di rumore residuo Lr rilevati nel tempo di riferimento diurno**



**Figura 1: Livelli di rumore residuo Lr rilevati nel tempo di riferimento diurno**

**Livelli di rumore residuo Lr rilevati nel tempo di riferimento notturno**



**Figura2: Livelli di rumore residuo Lr rilevati nel tempo di riferimento notturno**

In corrispondenza di tutti i punti di misura i valori registrati durante le rilevazioni fonometriche nel periodo di riferimento diurno e nel periodo di riferimento notturno risultano inferiori ai limiti normativi in vigore del DPCM 01.03.1991 in base al DPCM 14.11.1997.

### **2.3.1. Correlazione vento-rumore residuo: indagine anemometrica/fonometrica**

Per quanto riguarda la valutazione del rumore residuo ai ricettori segnatamente finalizzata all'analisi previsionale di impatto acustico in fase di esercizio secondo i criteri normativamente stabiliti dal DM 01.06.2022, è stata determinata la correlazione tra livello sonoro e velocità del vento rappresentativa del sito in esame, che consente la stima del livello del rumore residuo in funzione della velocità del vento al suolo.

Pertanto, è stata eseguita una indagine simultanea di vento e rumore ante operam nel sito in esame, con rilievi anemometrici e fonometrici in ambiente esterno, allo scopo di caratterizzare le situazioni di ventosità (in termini di velocità e direzione) e, nello stesso tempo, di rumorosità del vento a terra tipiche del sito oggetto di indagine, in particolare quando la velocità del vento all'altezza del mozzo è compresa tra la soglia minima (*cut-in wind speed*) di velocità del vento richiesta per l'avvio della turbina di progetto (nel caso in esame,  $W_{Scut-in}=3$  m/s) e la velocità del vento alla quale l'aerogeneratore raggiunge la massima potenza sonora (nel caso in esame  $W_{S_{Lw, max}}=10,5$  m/s), che è inferiore alla soglia massima minima (*cut-out wind speed*) alla quale l'aerogeneratore viene arrestato per motivi di sicurezza (nel caso in esame  $W_{Scut-out}=26$  m/s).

Le misurazioni sono state eseguite secondo modalità e tecniche di rilevamento conformi all'Allegato "1" del DM Transizione Ecologica del 01.06.2022 e UNI/TS 11143-7, per quanto applicabili in fase previsionale.

Le misurazioni in contemporanea di rumore e vento sono state eseguite in campo libero in prossimità del gruppo di ricettori potenzialmente più disturbati, con anemometro appositamente installato in corrispondenza della postazione microfonica (presso il ricettore R13), nel periodo di riferimento diurno (dalle ore 06:00 alle ore 22:00) e nel periodo di riferimento notturno (dalle ore 22:00 alle ore 06:00).

Il tempo di elaborazione, inteso come intervallo temporale rispetto al quale sono state condotte le elaborazioni congiunte di rumore e vento, è stato fissato in 10 minuti sulla base del tempo di media dell'anemometro preso a riferimento, in modo da avere sincronismo tra dati acustici e anemometrici.

In alternativa al rilievo a lungo termine, sono stati eseguiti rilievi a breve termine con presenza dell'operatore, con più ripetizioni delle misurazioni.

Le risultanze dell'indagine congiunta vento-rumore sono riportate in allegato alla presente relazione (*si veda allegato: Indagine acustico-ambientale preventiva nell'area di intervento - ante operam*), cui può farsi riferimento per ogni opportuno riscontro.

Attraverso il diagramma a dispersione dei valori misurati del livello sonoro esterno in funzione della velocità del vento al suolo, è stata determinata, con il metodo dei minimi quadrati, la curva di regressione che produce il migliore adattamento ai dati dei livelli di rumore misurati in funzione della velocità del vento al suolo, nel periodo di riferimento diurno e notturno rispettivamente:

- Periodo Diurno:  $L_{r,d} = (34,93 + 13,32 \text{ Log}_{10} V_r)$  [dB(A)]
- Periodo Notturno:  $L_{r,n} = (29,46 + 17,18 \text{ Log}_{10} V_r)$  [dB(A)] .

### 2.3.2. Correlazione tra velocità del vento al rotore e velocità del vento al ricettore

Il dato acustico riferito alle emissioni dell'aerogeneratore viene certificato in funzione della velocità del vento valutata ad una quota prefissata, tipicamente ad altezza di 10 metri dal suolo e/o ad altezza mozzo, che normalmente non corrispondono alla velocità del vento rilevata al suolo ( $h=2$  metri), che rappresenta la quota di riferimento per la misura della rumorosità residua nell'ambito della verifica dei limiti fissati dalla normativa.

Pertanto, è necessario conoscere il comportamento verticale della velocità del vento, allo scopo di rendere confrontabili gli effetti acustici prodotti dal vento, inizialmente riferiti a quote non omogenee.

Per correlare la velocità del vento alla quota e alla orografia del terreno, viene utilizzata la seguente funzione:

$$V_{h2} = V_{h1} \cdot \frac{\log\left(\frac{h_2}{z_0}\right)}{\log\left(\frac{h_1}{z_0}\right)}$$

in cui:

- $V_{h1}$  = velocità del vento valutata alla quota  $h_1$
- $Z_0$  rappresenta il coefficiente di rugosità del terreno (in grado di alterare il gradiente del vento):

Tipologia di terreno	Rugosità $z_0$ (m)
Superfici d'acqua, neve o sabbia	0,0001
Spazi aperti, terreno piano, erba tagliata o terreno nudo	0,01
Terreni coltivati con vegetazione	0,05
Periferie, città, foreste, aree con molti alberi e cespugli	0,3

**Tabella 10 - Valori del coefficiente di rugosità del terreno, in metri**

La certificazione acustica dell'aerogeneratore documenta il livello di potenza sonora apparente misurato in condizioni standard secondo la norma tecnica di riferimento (CEI EN 61400-1), con misure fonometriche a terra e prelievo del vento ad altezza di 10 metri dal suolo (WS(10H)).

Viceversa la rumorosità residua e ambientale vengono verificate con accertamenti fonometrici a terra, ad altezza di circa 2 metri dal suolo, correlati con velocità del vento ugualmente prelevata a terra (WS(2H)).

Per stabilire la relazione tra la velocità del vento che effettivamente produce la rotazione delle pale con quella che produce la rumorosità residuale valutata al suolo nel sito in esame, si calcola la velocità del vento all'altezza del mozzo utilizzando i dati di certificazione acustica dell'aerogeneratore e la rugosità standard ( $Z_0=0,05$  m) e si ricalcola la velocità al suolo in funzione di quella calcolata in quota applicando il coefficiente di rugosità del terreno ( $Z_0$ ) rappresentativo della configurazione orografica del sito in esame.

In applicazione dei suddetti criteri, si ottiene:

$$\begin{aligned} WS(HH) &= WS(10H) \text{Log}(HH/Z_0) / \text{Log}(10/Z_0) = WS(10H) * \text{Log}(HH/0,05) / \text{Log}(10/0,05) = \\ &= WS(10H) * \text{Log}(138/0,05) / \text{Log}(10/0,05) = WS(10H) * 1,5 . \end{aligned}$$

$$WS(2H) = WS(HH) \text{Log}(2/Z_0) / \text{Log}(HH/Z_0)$$

da cui:

$$WS(2H) = WS(10H) * [\text{Log}(HH/0,05) / \text{Log}(10/0,05)] * [\text{Log}(2/Z_0) / \text{Log}(HH/Z_0)]$$

in cui  $Z_0$  è il valore del coefficiente di rugosità del terreno ( $Z_0$ ) corrispondente alle condizioni reali del sito.

Con riferimento al caso in esame, per  $Z_0=0,01$  (spazi aperti, terreno piano, erba tagliata o terreno nudo) e altezza del rotore di m 138, si ottengono le seguenti relazioni:

$$\mathbf{WS(2H) = WS(HH) \text{Log}(2/Z_0) / \text{Log}(HH/Z_0) = \mathbf{WS(HH) * 0,55}}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{WS(2H)} &= WS(10H) * [\text{Log}(138/0,05) / \text{Log}(10/0,05)] * [\text{Log}(2/Z_0) / \text{Log}(HH/Z_0)] = \\ &= WS(10H) * 1,5 * [\text{Log}(2/Z_0) / \text{Log}(138/Z_0)] = \mathbf{WS(10H) * 0,83} \end{aligned}$$

## 2.4. IDENTIFICAZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI ACUSTICI

### 2.4.1. Fase di costruzione

Durante la fase di costruzione l'alterazione del campo sonoro esistente è dovuta ai mezzi adibiti al trasporto delle principali componenti l'aerogeneratore (torre e navicella) nonché ai macchinari impiegati per la realizzazione dell'impianto. Considerato che le attività cantieristiche hanno una durata temporanea e che le stesse si svolgeranno esclusivamente durante le ore diurne, esse non causeranno effetti dannosi all'uomo o all'ambiente circostante.

I cantieri (edili e infrastrutturali) generano emissioni acustiche per la presenza di molteplici sorgenti, e per l'utilizzo sistematico di ausili meccanici per la movimentazione di materiali da costruzione per la demolizione, per la preparazione di materiali d'opera.

Le attività che generano il maggior contributo in termini acustici sono in generale: demolizioni con mezzi meccanici, scavi e movimenti terra, produzione di calcestruzzo e cemento da impianti mobili o fissi.

Questo perché le macchine e le attrezzature utilizzate nei cantieri sono caratterizzate da motori endotermici e/o elettrici di grande potenza, con livelli di emissione acustica normalmente abbastanza elevati. La natura stessa di molte lavorazioni, caratterizzate da azioni impattive ripetute, è fonte di ulteriori emissioni acustiche.

Inoltre molte lavorazioni sono caratterizzate dalla presenza contemporanea di più sorgenti acustiche.

**Dunque l'impatto acustico è ritenuto significativo e pertanto diviene strategico distribuire le lavorazioni in modo tale da ricondurre i valori acustici entro i limiti previsti dalla norma.**

Nell'ambito del quadro normativo di riferimento in materia di inquinamento acustico, l'attività di cantiere oggetto di valutazione rientra tra le attività a carattere temporaneo di cui all'art.6 comma 1 lettera h) della Legge n.447/95, per le quali è previsto il ricorso all'autorizzazione anche in deroga ai valori limite di immissione di cui all'art.2 comma 3 della stessa Legge n.447/95.

In base alla Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico, spetta alle Regioni la definizione delle modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per le attività temporanee che comportano l'impiego di macchinari ed impianti rumorosi.

**Nel caso in questione, in relazione alla localizzazione del cantiere esterno a centri abitati, non si riscontrano recettori sensibili per i quali le emissioni sonore dei macchinari, delle attrezzature e delle relative lavorazioni possano costituire un fattore di impatto rilevante.**

Ad ogni buon fine comunque, potranno adottarsi opportuni interventi di mitigazione delle emissioni in cantiere, sia di tipo logistico/organizzativo sia di tipo tecnico/costruttivo. Fra i primi, accorgimenti finalizzati ad evitare la sovrapposizione di lavorazioni caratterizzate da emissioni significative; adozione di tecniche di lavorazione meno impattanti eseguendo le lavorazioni più impattanti in orari di minor disturbo.

Fra i secondi, potranno introdursi in cantiere macchine e attrezzature in buono stato di manutenzione e conformi alle vigenti normative; compartimentare o isolare acusticamente le sorgenti fisse di rumore e realizzare barriere fonoassorbenti in relazione alla posizione dei recettori maggiormente impattati.

In ogni caso, in relazione alla specifica articolazione temporale ed alla durata delle attività di cantiere, considerato che la fase di costruzione richiede comunque l'uso di macchine ed impianti rumorosi in particolare nelle operazioni di scavo, si ritiene in questa fase non potersi escludere il ricorso all'autorizzazione in deroga.

Per quanto riguarda poi il rumore indotto dal transito dei mezzi pesanti impiegati nella fase di realizzazione dell'impianto, occorre considerare il traffico di mezzi pesanti connesso con la movimentazione dei materiali rinvenienti dagli scavi, le caratteristiche geometriche e di servizio della infrastruttura stradale interessata in termini di emissione acustica e la eventuale influenza sul clima acustico esistente.

Nel caso specifico oggetto di valutazione, considerato che l'impiego dei mezzi in cantiere nella movimentazione del materiale rinveniente dagli scavi determina sulle strade interessate un incremento del flusso veicolare pesante non superiore all'1%, il modesto aumento del Livello Medio di Emissione diurno ottenuto in corrispondenza delle medesime sorgenti sonore stradali risulta comunque compatibile con il rispetto dei valori limite di immissione del rumore stradale in corrispondenza dei recettori in posizione più prossima al confine stradale.

In definitiva, per quanto riguarda l'analisi di impatto acustico producibile in fase di cantiere in rapporto al rumore indotto dal transito di mezzi pesanti impiegati nella fase di realizzazione dell'impianto, si può riferire **che il traffico di mezzi pesanti connesso con la movimentazione dei materiali rinvenienti dagli scavi, non influenzando il clima acustico esistente, può ritenersi attività ad impatto acustico poco significativo.**

#### 2.4.2. Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio dell'impianto eolico, il rumore sarà generato dal funzionamento degli aerogeneratori. La valutazione dei campi sonori generati dall'esercizio dell'impianto è stata effettuata mediante simulazione numerica con l'ausilio del software *SoundPLAN*.

Nel caso in esame, a vantaggio di sicurezza, l'analisi previsionale è stata eseguita considerando tutti gli aerogeneratori funzionanti simultaneamente nelle medesime condizioni di esercizio.

Conformemente ai criteri stabiliti dal DM 01.06.2022, la verifica è stata eseguita considerando gli aerogeneratori funzionanti nelle condizioni di massima rumorosità con velocità del vento ad altezza mozzo  $WS(HH)=9,1$  m/s cui corrisponde una velocità del vento a due metri di altezza dal suolo  $WS(2H)=5$  m/s valutata in base a wind shear ( $n=0,14$ ), con un livello di emissione sonora  $L_{WA}=108,2$  dB(A) per ogni aerogeneratore (come da Specifica Tecnica 2017734EN\_5\_CC01\_EN\_F008\_277\_A13-Noise-level,-Power-curves,-Thrust-curves - Revision 05, 2022-07-18).

Analogamente, in base a criterio prudenziale, è stata eseguita una ulteriore verifica considerando gli aerogeneratori nelle effettive condizioni di funzionamento di vento operativo in base ai rilevamenti anemometrici del sito, con velocità del vento ad altezza mozzo  $WS(HH)=6,3$  m/s cui corrisponde una velocità al suolo  $WS(2H)=3,47$  m/s, con un livello di emissione sonora  $L_{WA}=100,00$  dB(A) per ogni aerogeneratore (come da Specifica Tecnica 2017734EN\_5\_CC01\_EN\_F008\_277\_A13-Noise-level,-Power-curves,-Thrust-curves - Revision 05, 2022-07-18).

Lo studio dell'analisi previsionale delle emissioni sonore è stato svolto secondo le seguenti fasi:

1. Preparazione del file cartografico: in esso sono state inserite le coordinate (x;y) degli aerogeneratori (n.ro 7 unità), individuate attraverso il Windfarmer, codice di calcolo appositamente utilizzato per l'ubicazione ottimale dell'impianto eolico. Il file è stato poi utilizzato nel codice di calcolo SoundPLAN.
2. Implementazione dei dati di input elencati più avanti.
3. Analisi previsionale delle emissioni sonore dell'impianto condotta tramite l'ausilio del SoundPLAN.
4. Analisi dei dati di output.

Nei paragrafi seguenti vengono riportate le formule relative alla norma ISO 9613-2 "Attenuation of sound during propagation outdoors" e implementate nel modello matematico Sound Plan. Il modello matematico di simulazione utilizzato per il calcolo del livello di pressione sonora equivalente ponderata in curva A generato da sorgenti fisse (civili e industriali) si basa sugli algoritmi presenti nella norma ISO 9613-2 "Attenuation of sound during propagation outdoors". In particolare vengono utilizzate la ISO 9613-2:1996 Rumore industriale e la ISO 9613-2 interim:2015-05.1 Rumore da impianti eolici.

Scopo della ISO 9613-2 è di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in esterno.

Il metodo implementato in Sound Plan contiene una serie di algoritmi in banda d'ottava e per livelli totali per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica
- attenuazione per assorbimento atmosferico
- attenuazione per effetto del terreno
- riflessione del terreno
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi
- zone coperte di vegetazione
- zone industriali
- zone edificate

Le equazioni di base utilizzate dal modello sono riportate nel paragrafo 6 della ISO 9613-2:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

- $L_p$  : livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava o per livelli totali (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f
- $L_w$  : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f o per livelli totali (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt
- D : indice di direttività della sorgente w (dB)
- A : attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f o per livelli totali durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p

La direttività Q (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale

**L'indice di direttività** risulta essere:  $D = 10 \log Q$

Posizione della sorgente	Direttività Q	Indice di direttività D
Spazio libero (al centro di un grande ambiente)	1	0
Al centro di una grande superficie piana riflettente	2	3
All'intersezione di due grandi superfici piane riflettenti	4	6
All'intersezione di tre grandi superfici piane riflettenti	8	9

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

$A_{div}$  : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

$A_{atm}$  : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico

$A_{gr}$  : attenuazione dovuta all'effetto del suolo

$A_{bar}$  : attenuazione dovuta alle barriere

$A_{misc}$  : attenuazione dovuta ad altri effetti (descritti nell'appendice della norma)

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq(dBA) = 10 \log \left( \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_p(i)+A(j))} \right) \right)$$

dove:

n : numero di sorgenti

j : indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz

Af ; indica il coefficiente della curva ponderata A

**L'attenuazione per divergenza** è calcolata secondo la formula (par. 7.1 ISO 9613-2):

$$A_{div} = 20 \log \left( \frac{d}{d_0} \right) + 11 \quad dB$$

dove d è la distanza tra la sorgente e il ricevitore in metri e  $d_0$  è la distanza di riferimento (la distanza di riferimento per i valori di emissione è di 1 metro).

**L'attenuazione per assorbimento atmosferico** è calcolata secondo la formula (par. 7.2 ISO 9613-2):

$$A_{atm} = \alpha \cdot d / 1000$$

dove d rappresenta la distanza di propagazione in metri e  $\alpha$  rappresenta il coefficiente di assorbimento atmosferico in decibel per chilometro per ogni banda d'ottava secondo quanto riportato nelle tabelle seguenti :

Umidità relativa pari al 70%:

Temp (C)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 (Hz)
10	0,1	0,4	1	1,9	3,	9,7	32,8	117
20	0,1	0,3	1,1	2,8	5	9	22,9	76,6
30	0,1	0,3	1	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3

Temperatura pari a 15 gradi

Uml (%)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 (Hz)
20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,1	88,8	202
50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

### **Effetto del terreno**

La ISO 9613-2 prevede due metodi per il calcolo dell'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno.

### **Metodo completo**

Il metodo completo si basa sull'ipotesi che nelle condizioni meteorologiche di propagazione del suono previste dalla norma l'attenuazione dovuta all'interferenza del suono si realizzi principalmente in due aree limitate una vicina alla sorgente e una vicina al recettore. Queste due aree hanno rispettivamente estensione massima pari a trenta volte l'altezza della sorgente sul suolo e trenta volte l'altezza del recettore sul suolo.

L'equazione utilizzata è la seguente:

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m$$

dove :

- $A_s$  , attenuazione calcolata nella regione della sorgente
- $A_r$  : attenuazione calcolata nella regione del recettore
- $A_m$  : attenuazione calcolata nella regione di mezzo (che può anche non esserci)

### **Metodo alternativo per terreno non piatto**

In caso di terreno non piatto la ISO 9613-2 (par. 7.3.2) fornisce un metodo semplificato che calcola l'attenuazione dovuta al terreno ponderata in curva A (e non quindi in banda d'ottava):

$$A_{gr} = 4,8 - (2h_m / d)(17 + 300 / d) \quad dB$$

dove:

- $h_m$  : altezza media del raggio di propagazione in metri
- $d$  : distanza tra la sorgente e il recettore in metri

### **Schermi**

Le condizioni per considerare un oggetto come schermo sono le seguenti:

- la densità superficiale dell'oggetto è almeno pari a 10Kg/m<sup>2</sup>
- l'oggetto ha una superficie uniforme e compatta
- la dimensione orizzontale dell'oggetto normale al raggio acustico è maggiore della lunghezza d'onda della banda nominale in esame

Il modello di calcolo valuta solo la diffrazione dal bordo superiore orizzontale secondo l'equazione:

$$A_{bar} = D_z - A_{gr}$$

### **Effetti addizionali**

Gli effetti addizionali sono descritti nell'appendice della ISO 9613-2 e considerano un percorso di propagazione del suono curvato verso il basso con un arco di raggio pari a 5 Km Tale percorso è tipico delle condizioni meteorologiche assunte come base della ISO 9613-2

### **Attenuazione dovuta a propagazione attraverso vegetazione**

L'attenuazione dovuta alla vegetazione è molto limitata e si verifica solo se la vegetazione è molto densa al punto da bloccare la vista. L'attenuazione si verifica solo nei pressi della sorgente e nei pressi del recettore secondo la tabella seguente:

(m)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10 ≤ d ≤ 20	0	0	1	1	1	1	2	3
20 ≤ d ≤ 200	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12

Per valori di d superiori a 200 metri si assume comunque d=200 metri

### **Attenuazione dovuta a propagazione attraverso siti industriali**

L'attenuazione è linearmente proporzionale alla lunghezza del percorso curvo d che attraversa il sito industriale secondo la tabella seguente:

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
0	0,015	0,025	0,025	0,02	0,02	0,015	0,015

Si tenga presente che:

- tale attenuazione non deve comunque superare 10 Db
- non mescolare gli effetti: cioè non inserire barriere in una zona acustica

### **Attenuazione dovuta a propagazione attraverso siti edificati**

L'attenuazione dovuta all'attraversamento di zone edificate è calcolata secondo la formula:

$$A_{\text{hois}} = 0,1 \cdot B \cdot d$$

dove:

B : densità degli edifici nella zona data dal rapporto tra la zona edificata e la zona libera

d : lunghezza del raggio curvo che attraversa la zona edificata sia nei pressi della sorgente che nei pressi del recettore, calcolato come descritto in precedenza

Si tenga presente che:

- il valore dell'attenuazione non deve superare i 10 dB
- se il valore dell'attenuazione del suolo calcolato come se le case non fossero presenti è maggiore dell'attenuazione calcolata con l'equazione sopra, allora tale ultimo termine viene trascurato.

### **Riassunto dei dati di input**

Il codice di calcolo appena descritto, è stato implementato considerando, oltre le coordinate (x;y) degli aerogeneratori, i seguenti dati di input:

#### 1. Dati anemometrici

- a Velocità del vento al mozzo di massima rumorosità: WS(HH)=9,1 m/s
- b Direzioni di provenienza prevalente del vento
- c Categoria atmosferica: D

#### 2. Tipologia del terreno: morbido

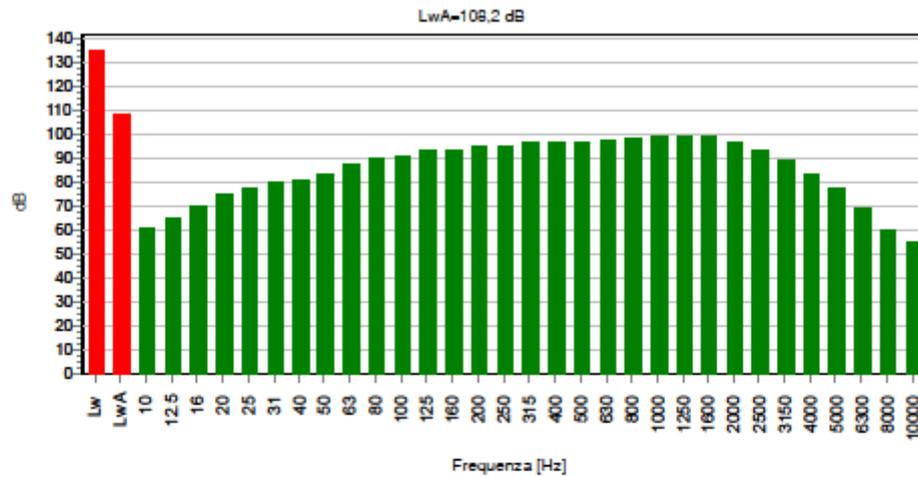
#### 3. Sorgenti sonore

Gli aerogeneratori sono schematizzati come sorgenti sonore puntiformi con le seguenti caratteristiche:

- a Altezza della sorgente sonora dal suolo: 138 m (altezza misurata fino al mozzo) (la sorgente sonora si identifica con la gondola o navicella).
- b Livello di potenza sonora, individuato in corrispondenza della velocità del vento al mozzo, sulla base delle caratteristiche tecniche fornite dal costruttore (come da Specifica Tecnica 2017734EN\_5\_CC01\_EN\_F008\_277\_A13-Noise-level,-Power-curves,-Thrust-curves - Revision 05, 2022-07-18), pari a  $L_w = 108,2$  dB(A), secondo il seguente spettro di emissione sonora con relativo diagramma giornaliero di funzionamento (la Specifica Tecnica del costruttore documenta che la potenza sonora emessa dalla macchina raggiunge il valore massimo di 108,6 dB a partire dalla velocità del vento al mozzo di 10,5 m/s, rimanendo costante fino alla velocità massima oltre la quale l'aerogeneratore viene arrestato per motivi di sicurezza):

SCS INGEGNERIA S.r.l. Via F.do Ayroldi, 10 - 72017 OSTUNI (BR)

32 : NORDEX N163/6.X 7 MW - HH138 - (Mode 0) - WS(HH)=9,1 m/s 108,2 dB(A)



Unità	10Hz	12.5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz
dB(A)/Lw/unità	60,4	65,2	69,8	74,1	77,5	79,4	80,6	82,8	87,1	89,6
Unità	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz
dB(A)/Lw/unità	90,2	93,2	92,8	94,1	95,1	96,2	96,3	96,4	97,5	98,0
Unità	1kHz	1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz	6.3kHz	8kHz
dB(A)/Lw/unità	98,3	98,7	98,5	96,4	92,9	88,5	82,9	77,0	68,9	60,2
Unità	10kHz	Somma								
dB(A)/Lw/unità	54,8	108,2								

**Proprietà**

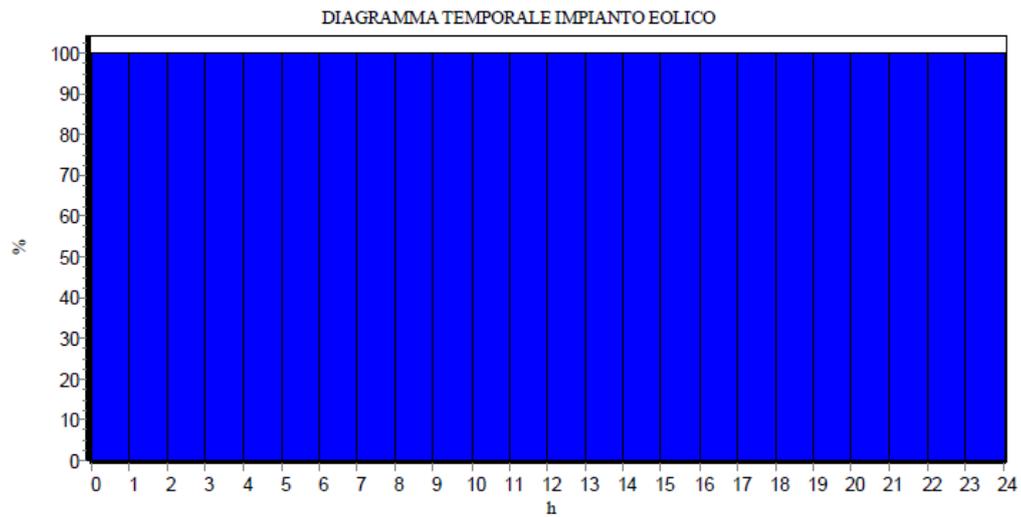
Altezza dal terreno [m]: 138,0

ANALISI ACUSTICA PREVISIONALE  
 Rumorosità producibile dall'impianto nell'area di intervento

COMUNE DI SERRACAPRIOLA (FG)  
 Impianto eolico Serracapriola

SCS INGEGNERIA S.r.l. Via F.do Ayroldi, 10 - 72017 OSTUNI (BR)

**1 : DIAGRAMMA TEMPORALE IMPIANTO EOLICO**



ora	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
ora	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
ora	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

ANALISI ACUSTICA PREVISIONALE  
 Rumorosità producibile dall'impianto nell'area di intervento

COMUNE DI SERRACAPRIOLA (FG)  
 Impianto eolico Serracapriola

### **Elaborazione dei dati di input**

L'implementazione dei dati di cui sopra fornisce in ogni punto il valore del livello della rumorosità generata dall'impianto, che può essere inoltre visualizzata in fasce di colore.

La mappatura grafica rileva il livello sonoro espresso in dB(A) calcolato ad un'altezza di 2 metri dal suolo (altezza d'uomo) sul terreno, mentre i valori numerici forniscono informazioni più precise laddove sono localizzati i fabbricati.

Il livello della rumorosità generato dall'impianto viene sommato logaritmicamente al livello di rumore residuo fornendo il livello di rumore ambientale che caratterizzerà il clima acustico futuro.

### **Studio dei livelli sonori**

- *Analisi dei livelli di rumore ambientale*

Il livello di rumore ambientale è definito come "...il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo...è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti..." (DM 16/03/1998, All. A).

Per quanto riguarda la valutazione del rumore residuo, è stata determinata la correlazione tra livello sonoro e velocità del vento rappresentativa del sito in esame, che consente la stima del livello del rumore residuo in funzione della velocità del vento al suolo, attraverso la curva di regressione determinata in base al diagramma a dispersione dei valori misurati del livello sonoro esterno in funzione della velocità del vento al suolo in corrispondenza del ricettore più disturbato, nel periodo di riferimento diurno e notturno rispettivamente:

- Periodo Diurno:  $L_{r,d} = (34,93 + 13,32 \text{ Log}_{10} V_r)$  [dB(A)]

- Periodo Notturno:  $L_{r,n} = (29,46 + 17,18 \text{ Log}_{10} V_r)$  [dB(A)]

Dalle curve di regressione così ottenute, è possibile calcolare il livello di rumore residuo in esterno ( $L_r$ ) al ricettore potenzialmente più disturbato in funzione della velocità del vento a terra e, in particolare, per quei valori della velocità del vento al suolo cui corrispondono (in base al valore del wind-shear) velocità al mozzo oggetto di interesse, ovvero comprese tra la soglia minima (*cut-in wind speed*) di velocità del vento richiesta per l'avvio della turbina (nel caso in esame,  $W_{Scut-in}=3$  m/s) e la velocità del vento alla quale l'aerogeneratore raggiunge la massima potenza sonora (nel caso in esame  $W_{S_{Lw, max}}=10,5$  m/s).

La condizione di massima rumorosità dell'impianto, finalizzata alla verifica di impatto acustico, viene individuata in base al combinato disposto del DM 01.06.2022 e del DM 16.03.1998, per cui i valori dei livelli sonori da utilizzarsi per la verifica del rispetto dei valori limite sono quelli connessi alle condizioni di massima rumorosità dell'impianto misurabili al ricettore, con il vincolo che la velocità del vento al suolo non deve superare il valore limite di 5 m/s oltre il quale le misure fonometriche non sono ritenute accettabili.

Nel caso in esame, in base alla correlazione tra la velocità del vento al rotore e la velocità del vento al ricettore, la condizione di massima potenza sonora emessa dall'aerogeneratore si raggiunge con velocità del vento al mozzo di 10,5 m/s, cui corrisponde un valore della velocità del vento al suolo superiore al valore limite di 5 m/s normativamente stabilito in base al DM 16.03.1998 per l'accettabilità dei rilievi fonometrici:

$$\mathbf{WS(2H)=0,55 * WS(HH) = 0,55 * 10,5 \text{ m/s} = 5,8 \text{ m/s} > 5 \text{ m/s} .}$$

Pertanto, la condizione di massima rumorosità dell'impianto misurabile al ricettore (con velocità del vento al suolo di 5 m/s), viene individuata in correlazione ad una velocità del vento al rotore  $WS(HH)=9,1$  m/s, con un livello sonoro emesso dall'aerogeneratore di 108,2 dB(A).

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i livelli di rumore residuo al ricettore, con riferimento al periodo diurno e al periodo notturno, calcolati in funzione della velocità del vento al suolo correlata alle diverse velocità del vento al mozzo e alla potenza sonora emessa dall'aerogeneratore utilizzato per la simulazione acustica.

**LIVELLI DI RUMORE RESIDUO DIURNO IN ESTERNO  
 AL RICETTORE POTENZIALMENTE PIU' DISTURBATO (L<sub>r,d</sub>)**

<b>WS (HH) (m/s)</b>	<b>L<sub>WA</sub> dB(A)</b>	<b>V<sub>r</sub> m/s</b>	<b>L<sub>r,d</sub> dB(A)</b>
3,0	97,0	1,65	37,6
4,0	97,0	2,20	39,3
4,5	97,0	2,48	40,0
5,0	97,7	2,75	40,6
6,0	99,0	3,30	41,6
<b>6,3</b>	<b>100,0</b>	<b>3,47</b>	<b>42,1</b>
7,0	102,2	3,85	42,5
7,5	103,8	4,13	42,9
8,0	107,9	4,40	43,3
9,0	108,2	4,95	44,0
<b>9,1</b>	<b>108,2</b>	<b>5,00</b>	<b>44,2</b>
<b>WS<sub>Lw, max</sub>=10,5</b>	<b>108,6</b>	<b>5,8</b>	<b>45,1</b>

**Nota :** HH=138 m;  
 wind-shear=0,14;  
 Zo=0,01;  
 WScut-in=3 m/s (vento al mozzo);  
 WS<sub>Lw, max</sub>=10,5 m/s (vento al mozzo)= velocità di massima potenza sonora;  
 WS(HH) = 9,1 m/s (vento al mozzo) = velocità di massima rumorosità  
 dell'impianto misurabile al ricettore  
 WS(HH) =6,3 m/s = vento operativo medio al mozzo stimabile nel sito

**Tabella 11 Livelli di rumore residuo diurno in esterno al ricettore, L<sub>r,d</sub> (Leq [dB(A)])**

<b>LIVELLI DI RUMORE RESIDUO NOTTURNO IN ESTERNO AL RICETTORE POTENZIALMENTE PIU' DISTURBATO (Lr,n)</b>			
<b>WS (HH) (m/s)</b>	<b>L<sub>WA</sub> dB(A)</b>	<b>Vr m/s</b>	<b>Lr,n dB(A)</b>
3,0	97,0	1,65	33,2
4,0	97,0	2,20	35,3
4,5	97,0	2,48	36,2
5,0	97,7	2,75	37,0
6,0	99,0	3,30	38,4
<b>6,3</b>	<b>100,0</b>	<b>3,47</b>	<b>38,7</b>
7,0	102,2	3,85	39,5
7,5	103,8	4,13	40,0
8,0	107,9	4,40	40,5
9,0	108,2	4,95	41,4
<b>9,1</b>	<b>108,2</b>	<b>5,00</b>	<b>41,5</b>
<b>WS<sub>Lw, max</sub>=10,5</b>	<b>108,6</b>	<b>5,8</b>	42,6

**Nota :** HH=138 m;  
 wind-shear=0,14;  
 Zo=0,01;  
 WScut-in=3 m/s (vento al mozzo);  
 WS<sub>Lw, max</sub>=10,5 m/s (vento al mozzo)= velocità di massima potenza sonora;  
 WS(HH) = 9,1 m/s (vento al mozzo) = velocità di massima rumorosità  
 dell'impianto misurabile al ricettore  
 WS(HH) =6,3 m/s = vento operativo medio al mozzo stimabile nel sito

**Tabella 12 Livelli di rumore residuo notturno in esterno al ricettore, Lr,n (Leq [dB(A)])**

Nella presente simulazione, il livello di rumore residuo al ricettore potenzialmente più disturbato, calcolato con velocità del vento al suolo ( $V_r=5$  m/s) corrispondente alla velocità del vento al mozzo  $WS(HH)=9,1$  m/s nelle condizioni di massima rumorosità dell'impianto misurabile al ricettore, è stato applicato, a vantaggio di sicurezza, a tutti i ricettori oggetto di valutazione.

Nel seguito vengono riportati i risultati dell'analisi effettuata mediante simulazione numerica con l'ausilio del software *SoundPLAN*, considerando una velocità del vento al mozzo pari a 9,1 m/s, corrispondente al funzionamento dell'aerogeneratore nelle condizioni di massima rumorosità misurabile al ricettore con velocità del vento al suolo di 5 m/s.

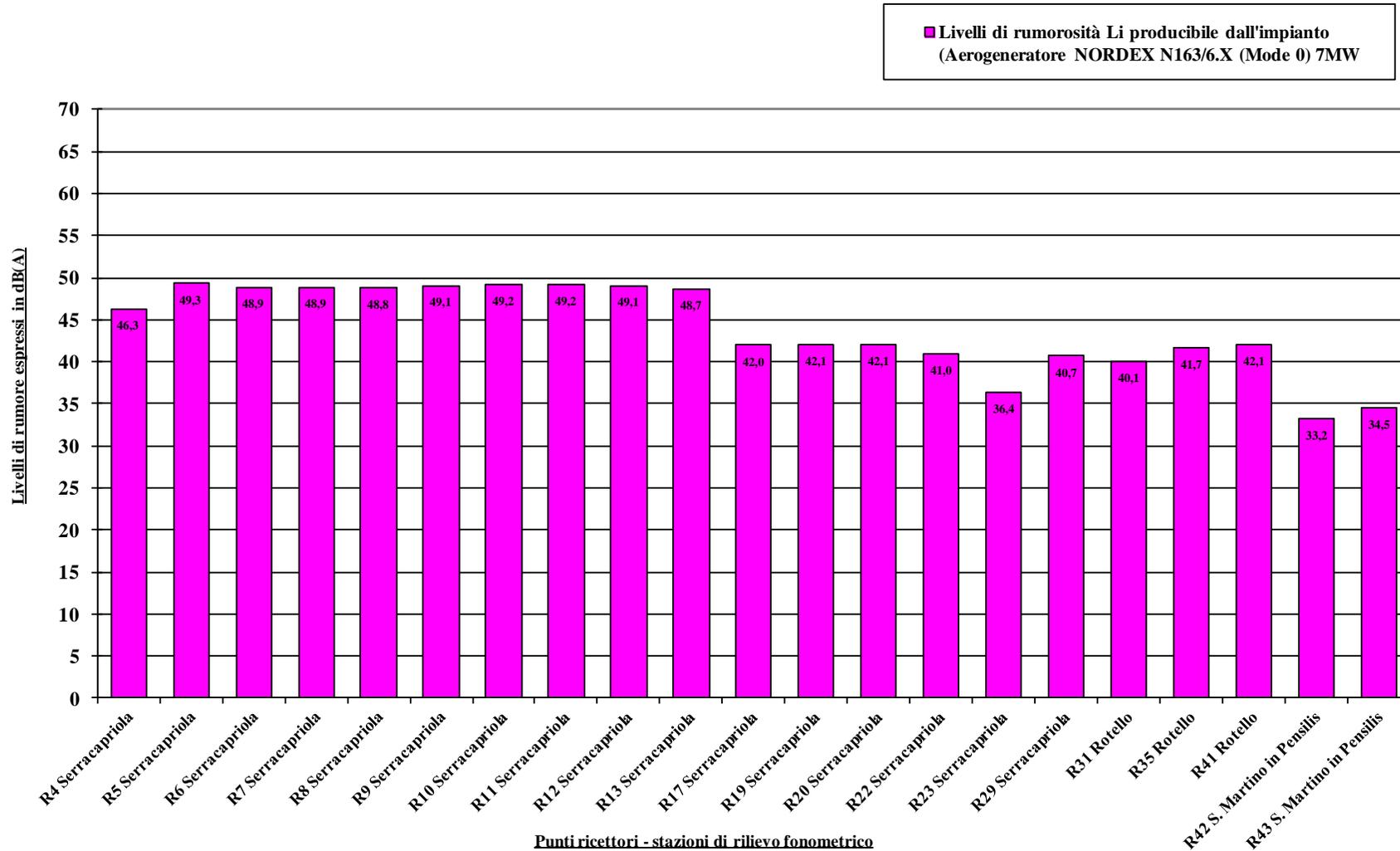
Nelle tabelle seguenti con i relativi diagrammi vengono riportati, per ciascun punto di misura, il livello di rumore residuo, il livello della rumorosità dell'impianto (calcolato ad un'altezza di 2 metri dal suolo (altezza d'uomo) sul terreno, ed il livello di rumore ambientale, indicando inoltre i limiti normativi previsti dal DPCM 14.11.1997 con cui vengono confrontati i livelli di rumore ambientale, facendo riferimento sia al periodo diurno sia a quello notturno.

**Periodo diurno (06.00÷22.00) - Livelli equivalenti e limiti normativi di immissione (Leq [dB(A)])**

<b>Punto di misura</b>	<b>Comune</b>	<b>Lr,d Livello di rumore residuo diurno (06.00÷22.00) (Vr=5 m/s)</b>	<b>Li Livello rumorosità impianto (WS(HH)=9,1 m/s)</b>	<b>La,d=Lr,d+Li Livello rumore ambientale diurno (WS(HH)=9,1 m/s)</b>	<b>Valore limite assoluto diurno DPCM 01.03.91 (ex art. 8 c.1 DPCM 14.11.97)</b>
R 4	Serracapriola	44,2	46,3	<b>48,4</b>	70
R 5	Serracapriola	44,2	49,3	<b>50,5</b>	70
R 6	Serracapriola	44,2	48,9	<b>50,2</b>	70
R 7	Serracapriola	44,2	48,9	<b>50,2</b>	70
R 8	Serracapriola	44,2	48,8	<b>50,1</b>	70
R 9	Serracapriola	44,2	49,1	<b>50,3</b>	70
R 10	Serracapriola	44,2	49,2	<b>50,4</b>	70
R 11	Serracapriola	44,2	49,2	<b>50,4</b>	70
R 12	Serracapriola	44,2	49,1	<b>50,3</b>	70
R 13	Serracapriola	44,2	48,7	<b>50,0</b>	70
R 17	Serracapriola	44,2	42,0	<b>46,2</b>	70
R 19	Serracapriola	44,2	42,1	<b>46,3</b>	70
R 20	Serracapriola	44,2	42,1	<b>46,3</b>	70
R 22	Serracapriola	44,2	41,0	<b>45,9</b>	70
R 23	Serracapriola	44,2	36,4	<b>44,9</b>	70
R 29	Serracapriola	44,2	40,7	<b>45,8</b>	70
R 31	Rotello	44,2	40,1	<b>45,6</b>	70
R 35	Rotello	44,2	41,7	<b>46,1</b>	70
R 41	Rotello	44,2	42,1	<b>46,3</b>	70
R 42	San Martino in Pensilis	44,2	33,2	<b>44,5</b>	70
R 43	San Martino in Pensilis	44,2	34,5	<b>44,6</b>	70

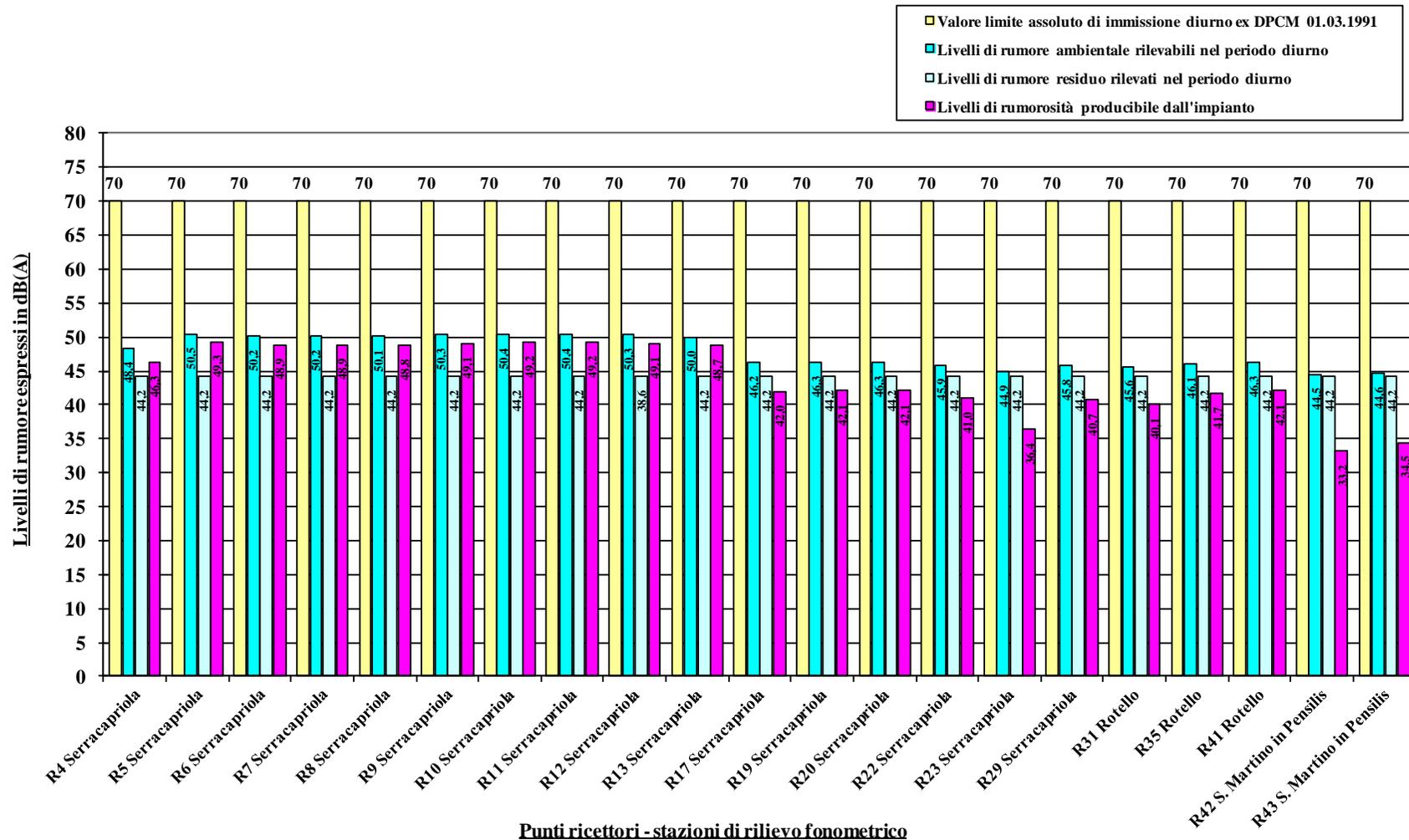
**Tabella 13 Periodo diurno (06.00÷22.00) - Livelli equivalenti e limiti normativi di immissione (Leq dB(A))**

**Livelli di rumorosità Li producibile dall'impianto nell'area di intervento - WS(HH)=9,1 m/s**



**Figura 4 Livelli di rumorosità Li producibile dall'impianto nell'area d'intervento: WS (HH)=9,1 m/s**

**Livelli di rumore ambientale La rilevabili nel tempo di riferimento diurno - WS(HH)=9,1 m/s**



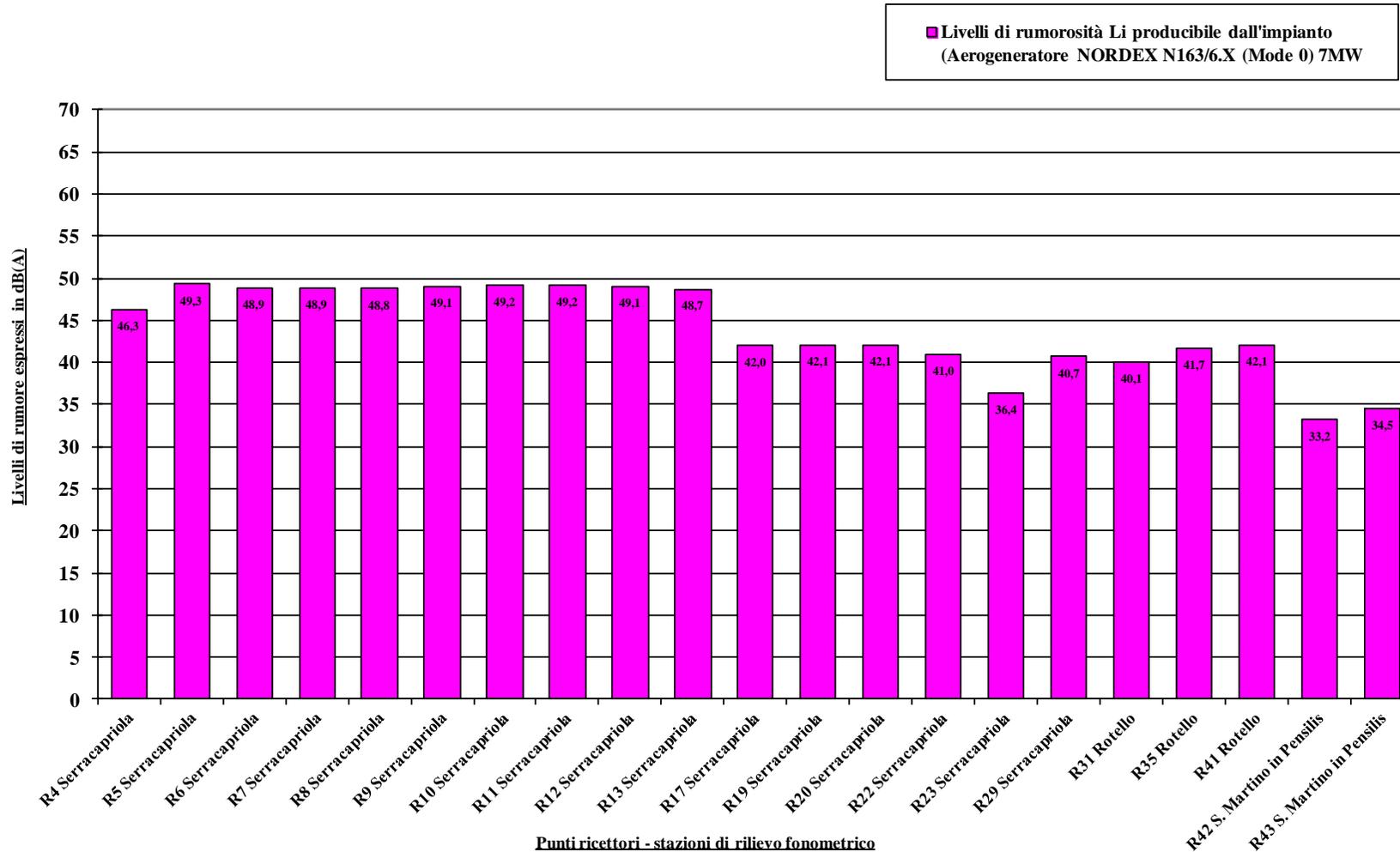
**Figura 5 Livelli di rumore ambientale La rilevabili nel tempo di riferimento diurno: WS (HH)=9,1 m/s**

**Periodo notturno (22.00 ,06.00) - Livelli equivalenti e limiti normativi di immissione (Leq [dB(A)])**

Punto di misura	Comune	Lr,n Livello rumore residuo notturno (22.00+06.00) (Vr=5 m/s)	Li Livello rumorosità impianto (WS(HH)=9,1 m/s)	La,n=Lr,n+Li Livello rumore ambientale notturno (WS(HH)=9,1 m/s)	Valore limite assoluto notturno DPCM 01.03.91 (ex art. 8 c.1 DPCM 14.11.97)
R 4	Serracapriola	41,5	46,3	<b>47,5</b>	60
R 5	Serracapriola	41,5	49,3	<b>50,0</b>	60
R 6	Serracapriola	41,5	48,9	<b>49,6</b>	60
R 7	Serracapriola	41,5	48,9	<b>49,6</b>	60
R 8	Serracapriola	41,5	48,8	<b>49,5</b>	60
R 9	Serracapriola	41,5	49,1	<b>49,8</b>	60
R 10	Serracapriola	41,5	49,2	<b>49,9</b>	60
R 11	Serracapriola	41,5	49,2	<b>49,9</b>	60
R 12	Serracapriola	41,5	49,1	<b>49,8</b>	60
R 13	Serracapriola	41,5	48,7	<b>49,5</b>	60
R 17	Serracapriola	41,5	42,0	<b>44,8</b>	60
R 19	Serracapriola	41,5	42,1	<b>44,8</b>	60
R 20	Serracapriola	41,5	42,1	<b>44,8</b>	60
R 22	Serracapriola	41,5	41,0	<b>44,3</b>	60
R 23	Serracapriola	41,5	36,4	<b>42,7</b>	60
R 29	Serracapriola	41,5	40,7	<b>44,1</b>	60
R 31	Rotello	41,5	40,1	<b>43,9</b>	60
R 35	Rotello	41,5	41,7	<b>44,6</b>	60
R 41	Rotello	41,5	42,1	<b>44,8</b>	60
R 42	San Martino in Pensilis	41,5	33,2	<b>42,1</b>	60
R 43	San Martino in Pensilis	41,5	34,5	<b>42,3</b>	60

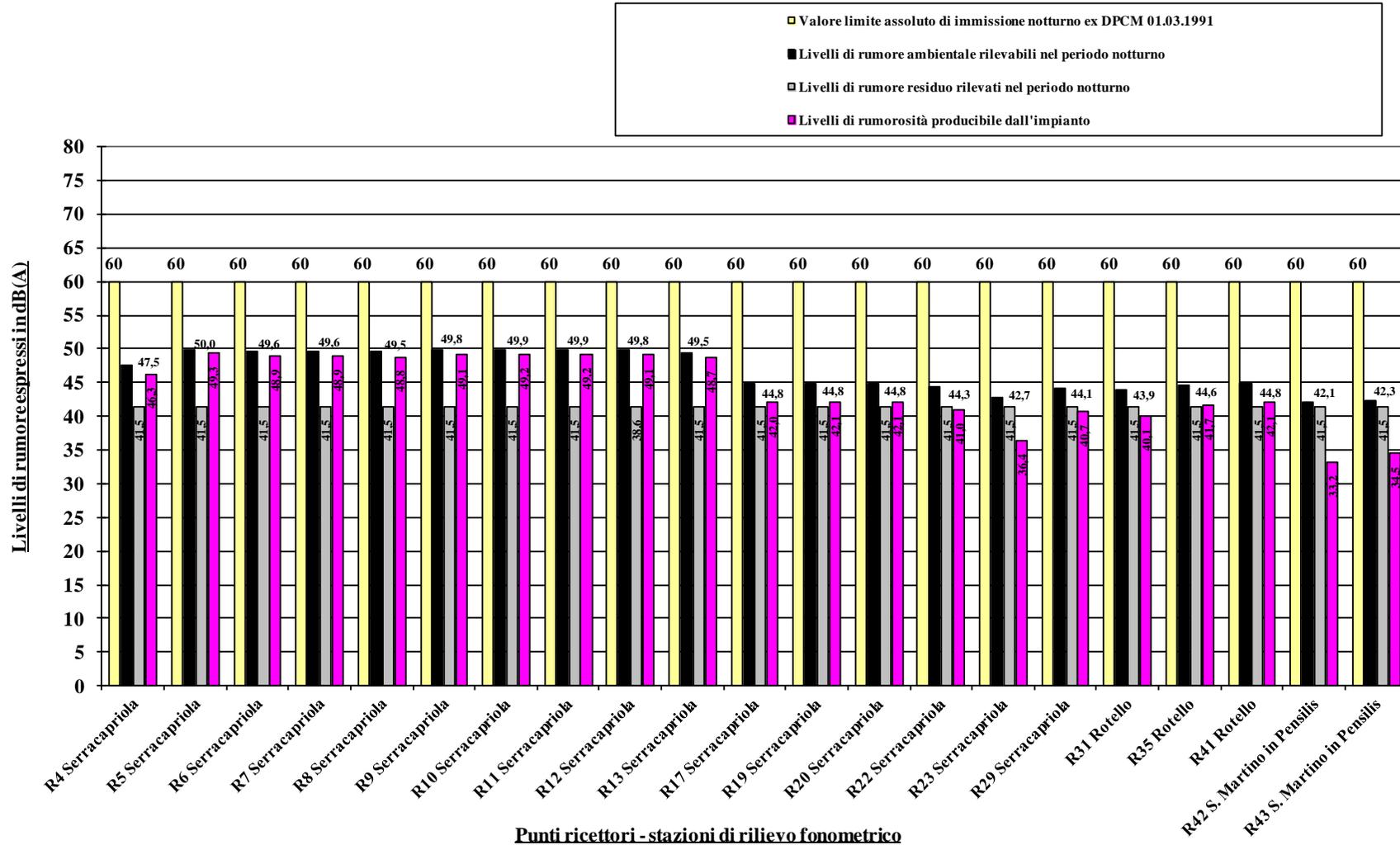
**Tabella 14 Periodo notturno (22:00+06.00) - Livelli equivalenti e limiti normativi di immissione (Leq [dB(A)])**

**Livelli di rumorosità Li producibile dall'impianto nell'area di intervento - WS(HH)=9,1 m/s**



**Figura 6 Livelli di rumorosità Li producibile dall'impianto nell'area d'intervento: WS (HH)=9,1 m/s**

**Livelli di rumore ambientale La rilevabili nel tempo di riferimento notturno - WS(HH)=9,1 m/s**



**Figura 7 Livelli di rumore ambientale La rilevabili nel tempo di riferimento notturno: WS (HH)=9,1 m/s**

Nelle condizioni di funzionamento di massima rumorosità dell'impianto come sopra ipotizzato, il livello sonoro risulta conforme a quanto previsto dalla normativa attualmente in vigore (DPCM 01.03.1991), con valori massimi di rumore ambientale diurno/notturno di 50,5/50,0 dB(A) in corrispondenza del punto R05 (immobile localizzato in territorio del Comune di Serracapriola (FG), raggiungibile dalla SP.480, censito in NCEU al Foglio 42 P.IIa 141 - D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole).

Nelle condizioni ipotizzate, il clima acustico che si instaurerà durante il funzionamento dell'impianto risulta compatibile in ogni punto con i limiti normativi attualmente vigenti (di cui all'art.6 comma 1 del DPCM 01.03.1991 in base all'art.8 comma 1 del DPCM 14.11.1997).

- *Analisi dell'uscita grafica*

L'uscita grafica permette all'osservatore di visualizzare l'andamento del campo di pressione sonora generato dall'impianto, mediante l'ausilio di fasce colorate a ciascuna delle quali corrisponde un range di valori espressi in dB(A), da un minimo di 5 dB(A) (fascia di colore verde scuro) ad un massimo di 60 dB(A) (fascia di colore marrone scuro), localizzato in prossimità delle sorgenti.

L'influenza della direzione prevalente del vento evidenzia come a N-NW la colorazione si estenda maggiormente, interessando una porzione di territorio più estesa rispetto alle altre.

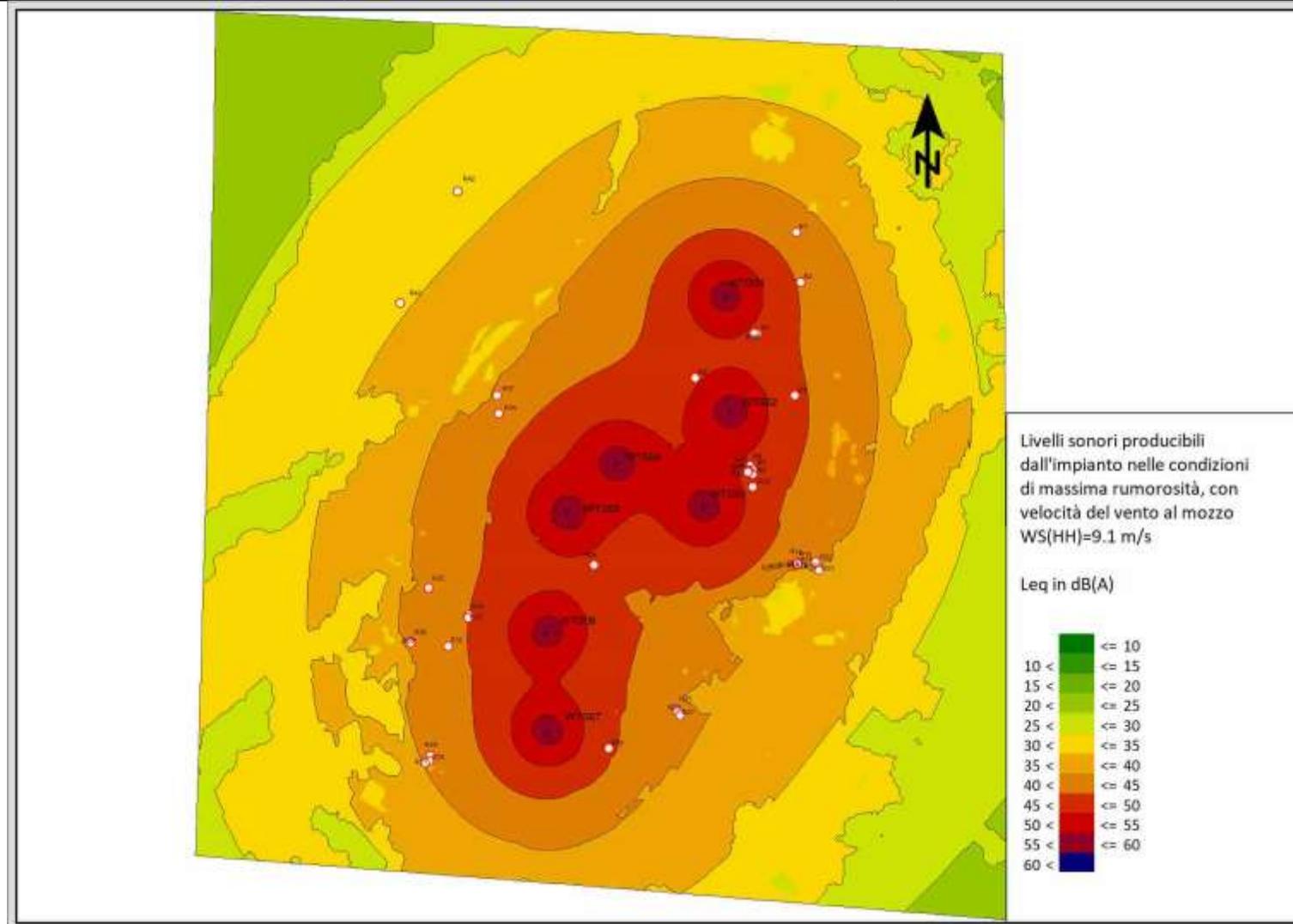


Figura 8 Mappa dei livelli di rumorosità dell'impianto WS(HH)=9,1 m/s

• *Analisi dei livelli differenziali nelle condizioni di massima rumorosità dell'impianto*

L'indagine acustica preventiva e l'analisi acustica previsionale hanno evidenziato in generale il rispetto dei valori assoluti di immissione secondo il DPCM 01.03.1991 in base al DPCM 14.11.97, che non possono essere comunque superati nel periodo diurno e nel periodo notturno, prescindendo dall'applicazione del criterio differenziale.

Al di sotto di tali valori, al fine di stimare la compatibilità del rumore ambientale anche in termini di immissioni in ambiente abitativo, si ricorre al criterio differenziale, in base al quale il rumore immesso in ambiente abitativo viene ritenuto tollerabile qualora non superi il rumore residuo per più di 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 06:00-22:00) e per più di 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00-06:00).

In base all'art. 4 comma 2 del D.P.C.M. 14.11.1997, il ricorso al criterio differenziale è possibile nel solo caso in cui il livello equivalente del rumore ambientale superi i 50 dB(A) nel periodo diurno e i 40 dB(A) nel periodo notturno misurato a finestre aperte, o nel caso in cui superi i 35 dB(A) nel periodo diurno e i 25 dB(A) nel periodo notturno misurato a finestre chiuse.

In termini differenziali, il livello di rumorosità producibile dal funzionamento dell'impianto potrà indurre un impatto acustico significativo se, in corrispondenza del ricettore in esame, si verificano contemporaneamente le seguenti condizioni:

- livello di rumore residuo esterno ( $L_r$ ) a sorgente inattiva risulta minore del livello di rumorosità producibile dall'impianto,  $L_i$ ;
- livello di rumore ambientale  $L_a=(L_r+L_i)$ , stimabile all'interno dell'ambiente abitativo in base all'isolamento acustico dell'involucro edilizio, supera la soglia minima per l'applicazione del criterio differenziale nelle diverse condizioni, a finestre aperte e a finestre chiuse, nel periodo diurno e notturno;
- se il livello di rumore differenziale supera i valori limite diurno/notturno di 5/3 dB(A).

In applicazione dei suddetti criteri, determinato il valore limite inferiore del livello di rumore residuo esterno oltre il quale trova applicazione il criterio differenziale, nelle diverse condizioni, a finestre aperte e a finestre chiuse, nel periodo diurno e notturno, si potranno escludere superamenti del criterio differenziale nei casi in cui tale valore risulti maggiore del livello di rumorosità dell'impianto.

Tuttavia, nel caso particolare degli impianti eolici, l'art.5 del DM 01.06.2022 stabilisce che si applicano i valori limite differenziali di immissione di cui all'art.4 del DPCM 14.11.1997, con la precisazione che, in deroga a tale disposizione, nel caso del rumore eolico, le valutazioni vengono eseguite unicamente in facciata agli edifici e, pertanto, non trovano applicazione al verificarsi della sola condizione prevista nella lettera a) del comma 2 dello stesso art.4., ovvero se il rumore misurato a finestre aperte all'interno degli ambienti abitativi è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno, quale condizione maggiormente cautelativa.

Inoltre, lo stesso DM 01.06.2022 stabilisce che i valori da utilizzare per le verifiche del rispetto dei valori limite di immissione differenziali, sono quelli corrispondenti alle condizioni di massima rumorosità dell'impianto.

L'indagine acustica preventiva effettuata nell'area di intervento ha interessato un'ampia porzione di territorio, costituita da terreni prevalentemente agricoli, caratterizzati dalla presenza di costruzioni a stretto servizio dell'attività agricola, adibite al deposito di prodotti ed al ricovero di mezzi ed attrezzi agricoli che, pur non presentando requisiti specifici di immobili residenziali idonei all'uso abitativo stabile, sono interessate nel periodo diurno da presenza antropica correlata allo svolgimento delle attività agricole.

Poiché l'analisi dei livelli di immissione differenziali assume rilevanza all'interno degli ambienti abitativi, in questo caso, il rumore differenziale producibile dall'impianto può ritenersi ad impatto acustico non significativo.

Per quanto riguarda in particolare l'analisi in ambiente abitativo, nell'ambito dei recettori monitorati è possibile fornire una stima dei livelli di rumore differenziale per quelle costruzioni che, allo stato attuale, presentano caratteristiche di utilizzo abitativo, a carattere permanente o stagionale, ad eccezione dei fabbricati catastalmente non censiti o che evidenziano la necessità di consistenti interventi di trasformazione, recupero o ristrutturazione edilizia segnatamente finalizzati all'uso residenziale.

Trattandosi di una valutazione previsionale che ha rilevanza esclusivamente in ambiente abitativo, i livelli di rumore residuo rilevati in esterno presso i recettori monitorati, come anche i livelli di rumore ambientale rilevabili in esterno nelle condizioni di esercizio dell'impianto eolico, sono valutati in termini di livelli di rumore rilevabili in ambiente interno (abitativo) in base alle prestazioni acustiche stimabili per gli involucri edilizi dei recettori medesimi, in questo caso la prestazione acustica delle facciate, compreso le chiusure esterne. Le prestazioni acustiche delle pareti esterne sono valutate in base al potere fonoisolante ed all'isolamento acustico normalizzato di facciata.

Il riferimento legislativo attuale è costituito dalla "Legge quadro per l'inquinamento acustico" 447/1995 e dal DPCM del 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" che introduce i valori (indici di valutazione) da garantire e da verificare con prove in opera seguendo le metodiche descritte da normative armonizzate UNI EN ISO 717 parte 1 e 2.

L'attuale normativa europea e nazionale UNI EN 12354 adotta un metodo semplificato che, utilizzando un approccio statistico, consente di giungere alla valutazione del livello di rumore presente negli ambienti.

In particolare, attraverso la valutazione del potere fonoisolante dei diversi elementi che costituiscono la facciata e considerando sia la trasmissione diretta sia la trasmissione laterale, la norma UNI EN ISO 12354-3 consente di calcolare l'isolamento acustico o la differenza di livello di pressione sonora di una facciata o di una diversa superficie esterna di un fabbricato fornendo risultati paragonabili ai valori ottenuti con misurazioni in opera.

In generale, vengono prese in considerazione, a vantaggio di sicurezza, facciate a ridotta prestazione acustica in termini di capacità di limitare i rumori aerei provenienti dall'esterno, costituite da murature perimetrali di adeguato spessore, con superfici finestrate schermate o non da parapetto murario e serramenti esterni del tipo in legno con vetro semplice, in tutti i casi caratterizzate da valori di isolamento che non superano i 15 dB a finestre chiuse (5 dB a finestre aperte), ben al di sotto del limite inferiore stabilito dal DPCM 05.12.1997 e, come tali, più cautelativi.

**Livelli di rumore residuo interno rilevabili nel periodo diurno (Lri,d) e notturno (Lri,n) (Leq [dB(A)]) -**

Punto di misura	Lre,d Livello rumore residuo esterno diurno (06.00-22.00) (Vr=5 m/s)	Lre,n Livello rumore residuo esterno notturno (22:00-06:00) (Vr=5 m/s)	Isolamento acustico di facciata stimabile a finestre aperte (UNI EN ISO 12354)	Lri,d Livello rumore residuo interno diurno a finestre aperte	Lri,n Livello rumore residuo interno notturno a finestre aperte
R 4	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 5	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 6	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 7	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 8	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 9	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 10	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 11	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 12	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 13	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 17	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 19	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 20	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 22	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 23	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 29	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 31	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 35	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 41	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 42	44,2	41,5	5	39,2	36,5
R 43	44,2	41,5	5	39,2	36,5

**Tabella 15 Livelli di rumore residuo interno rilevabili nel periodo diurno e notturno (Leq [dB(A)])**

**Livelli di rumore ambientale interno rilevabili nel periodo diurno  $L_{ai,d}$  e notturno  $L_{ai,n}$  ( $L_{eq}$  [dB(A)])-**

Punto di misura	<b>L<sub>ae,d</sub></b>  Livello rumore ambientale esterno diurno  WS(HH)=9,1m/s	<b>L<sub>ae,n</sub></b>  Livello rumore ambientale esterno notturno  [WS(HH)=9,1 m/s]	Isolamento acustico di facciata stimabile a finestre aperte (UNI EN ISO 12354)	<b>L<sub>ai,d</sub></b>  Livello rumore ambientale interno diurno a finestre aperte  WS(HH)=9,1 m/s	<b>L<sub>ai,n</sub></b>  Livello rumore ambientale interno notturno a finestre aperte  WS(HH)=9,1 m/s
<b>R 4</b>	48,4	47,5	5	<b>43,4</b>	<b>42,5</b>
<b>R 5</b>	50,5	50,0	5	<b>45,5</b>	<b>45,0</b>
<b>R 6</b>	50,2	49,6	5	<b>45,2</b>	<b>44,6</b>
<b>R 7</b>	50,2	49,6	5	<b>45,2</b>	<b>44,6</b>
<b>R 8</b>	50,1	49,5	5	<b>45,1</b>	<b>44,5</b>
<b>R 9</b>	50,3	49,8	5	<b>45,3</b>	<b>44,8</b>
<b>R 10</b>	50,4	49,9	5	<b>45,4</b>	<b>44,9</b>
<b>R 11</b>	50,4	49,9	5	<b>45,4</b>	<b>44,9</b>
<b>R 12</b>	50,3	49,8	5	<b>45,3</b>	<b>44,8</b>
<b>R 13</b>	50,0	49,5	5	<b>45,0</b>	<b>44,5</b>
<b>R 17</b>	46,2	44,8	5	<b>41,2</b>	<b>39,8</b>
<b>R 19</b>	46,3	44,8	5	<b>41,3</b>	<b>39,8</b>
<b>R 20</b>	46,3	44,8	5	<b>41,3</b>	<b>39,8</b>
<b>R 22</b>	45,9	44,3	5	<b>40,9</b>	<b>39,3</b>
<b>R 23</b>	44,9	42,7	5	<b>39,9</b>	<b>37,7</b>
<b>R 29</b>	45,8	44,1	5	<b>40,8</b>	<b>39,1</b>
<b>R 31</b>	45,6	43,9	5	<b>40,6</b>	<b>38,9</b>
<b>R 35</b>	46,1	44,6	5	<b>41,1</b>	<b>39,6</b>
<b>R 41</b>	46,3	44,8	5	<b>41,3</b>	<b>39,8</b>
<b>R 42</b>	44,5	42,1	5	<b>39,5</b>	<b>37,1</b>
<b>R 43</b>	44,6	42,3	5	<b>39,6</b>	<b>37,3</b>

**Tabella 16 Livelli di rumore ambientale interno rilevabili nel periodo diurno e notturno ( $L_{eq}$  [dB(A)])**

Analisi dei livelli di rumore differenziale a finestre aperte delle unità immobiliari aventi caratteristiche abitative.

Livelli di rumore differenziale $L_D$ rilevabili a finestre aperte (Leq [dB(A)])																	
Punto di misura	Comune	Catasto	Foglio	P.IIa	Classificazione	DIURNO (ore 06:00 - 22:00) - FINESTRE APERTE					NOTTURNO (ore 22:00 - 06:00) - FINESTRE APERTE						
						Lri,D Livello rumore residuo interno diurno a finestre aperte	Lai,d Livello rumore ambientale interno diurno a finestre aperte [WS(HH)=9,1 m/s]	Valore limite inferiore diurno del rumore ambientale a finestre aperte per applicazione limite differenziale	Verifica superamento Valore limite se $V_{lim} > L_{ai,d} = OK$ se $V_{lim} < L_{ai,d} = \text{differenziale}$	$L_D = (L_{ai,d} - L_{ri,d})$ o non applicabile	Verifica se $L_D = N.A. = OK$ se $L_D < 5 = OK$ se $L_D > 5 = NO$	Lri,n Livello rumore residuo interno notturno a finestre aperte	Lai,n Livello rumore ambientale interno notturno a finestre aperte [WS(HH)=9,1 m/s]	Valore limite inferiore notturno del rumore ambientale a finestre aperte per applicazione limite differenziale	Verifica superamento Valore limite se $V_{lim} > L_{ai,n} = OK$ se $V_{lim} < L_{ai,n} = \text{differenziale}$	$L_D = (L_{ai,n} - L_{ri,n})$ o non applicabile	Verifica se $L_D = N.A. = OK$ se $L_D < 3 = OK$ se $L_D > 3 = NO$
R 13	Serracapriola	NCEU	42	139	A/4 - Abitazioni di tipo popolare	39,2	45,0	50	OK	N.A.	OK	36,5	44,5	40	<b>DIFFERENZIALE</b>	8,0	<b>NO</b>
R 22	Serracapriola	NCEU	43	135	A/4 - Abitazioni di tipo popolare	39,2	40,9	50	OK	N.A.	OK	36,5	39,3	40	OK	N.A.	OK
R 23	Serracapriola	NCEU	43	56	A/4 - Abitazioni di tipo popolare	39,2	39,9	50	OK	N.A.	OK	36,5	37,7	40	OK	N.A.	OK
R 29	Rotello	NCEU	31	130	A/4 - Abitazioni di tipo popolare	39,2	40,8	50	OK	N.A.	OK	36,5	39,1	40	OK	N.A.	OK
R 31	Rotello	NCEU	31	39	A/4 - Abitazioni di tipo popolare	39,2	40,6	50	OK	N.A.	OK	36,5	38,9	40	OK	N.A.	OK
R 35	Rotello	NCEU	20	63	A/4 - Abitazioni di tipo popolare	39,2	41,1	50	OK	N.A.	OK	36,5	39,6	40	OK	N.A.	OK

Tabella 17 Livelli di rumore differenziale  $L_D$  rilevabili a finestre aperte (Leq [dB(A)]) presso recettori aventi caratteristiche abitative.

Nel seguito si riportano i livelli di rumore differenziale a finestre aperte per i ricettori catastalmente non classificati in categoria abitativa, **quindi acusticamente non individuabili come ricettori sensibili**, ma per i quali, sulla scorta delle ricognizioni in sito, è ipotizzabile permanenza antropica.

Livelli di rumore differenziale $L_D$ rilevabili a finestre aperte (Leq [dB(A)])																	
Punto di misura	Comune	Catasto	Foglio	P.Illa	Classificazione	DIURNO (ore 06:00 - 22:00) - FINESTRE APERTE						NOTTURNO (ore 22:00 - 06:00) - FINESTRE APERTE					
						Lri,d Livello rumore residuo interno diurno a finestre aperte	Lai,d Livello rumore ambientale interno diurno a finestre aperte [WS(HH)=9,1 m/s]	Valore limite inferiore diurno del rumore ambientale a finestre aperte per applicazione limite differenziale	Verifica superamento Valore limite se $V_{lim} > L_{ai,d} = OK$ se $V_{lim} < L_{ai,d} = \text{differenziale}$	$L_D = (L_{ai,d} - L_{ri,d})$ o non applicabile	Verifica se $L_D = N.A. = OK$ se $L_D < 5 = OK$ se $L_D > 5 = NO$	Lri,n Livello rumore residuo interno notturno a finestre aperte	Lai,n Livello rumore ambientale interno notturno a finestre aperte [WS(HH)=9,1 m/s]	Valore limite inferiore notturno del rumore ambientale a finestre aperte per applicazione limite differenziale	Verifica superamento Valore limite se $V_{lim} > L_{ai,n} = OK$ se $V_{lim} < L_{ai,n} = \text{differenziale}$	$L_D = (L_{ai,n} - L_{ri,n})$ o non applicabile	Verifica se $L_D = N.A. = OK$ se $L_D < 3 = OK$ se $L_D > 3 = NO$
R 4	Serracapriola	NCEU	31	139	C/6 - Stalle, scuderie, rimesse, autorimesse	39,2	43,4	50	OK	N.A.	OK	36,5	42,5	40	DIFFERENZIALE	6,0	NO
R 5	Serracapriola	NCEU	42	141	D/10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	39,2	45,5	50	OK	N.A.	OK	36,5	45,0	40	DIFFERENZIALE	8,5	NO
R 6	Serracapriola	NCEU	42	119	D/10	39,2	45,2	50	OK	N.A.	OK	36,5	44,6	40	DIFFERENZIALE	8,1	NO
R 7	Serracapriola	NCEU	42	136	D/10	39,2	45,2	50	OK	N.A.	OK	36,5	44,6	40	DIFFERENZIALE	8,1	NO
R 8	Serracapriola	NCEU	42	137	D/10	39,2	45,1	50	OK	N.A.	OK	36,5	44,5	40	DIFFERENZIALE	8,0	NO
R 9	Serracapriola	NCEU	42	144	C/6 C/2 - Magazzini e locali di deposito	39,2	45,3	50	OK	N.A.	OK	36,5	44,8	40	DIFFERENZIALE	8,3	NO
R 10	Serracapriola	NCEU	42	145	C/2	39,2	45,4	50	OK	N.A.	OK	36,5	44,9	40	DIFFERENZIALE	8,4	NO
R 11	Serracapriola	NCEU	42	143	C/2	39,2	45,4	50	OK	N.A.	OK	36,5	44,9	40	DIFFERENZIALE	8,4	NO
R 12	Serracapriola	NCEU	42	142	C/6	39,2	45,3	50	OK	N.A.	OK	36,5	44,8	40	DIFFERENZIALE	8,3	NO
R 17	Serracapriola	NCEU	43	136	COSTR NO AB	39,2	41,2	50	OK	N.A.	OK	36,5	39,8	40	DIFFERENZIALE	3,3	NO
R 19	Serracapriola	NCEU	43	81	COSTR NO AB	39,2	41,3	50	OK	N.A.	OK	36,5	39,8	40	DIFFERENZIALE	3,3	NO
R 20	Serracapriola	NCEU	43	28	COSTR NO AB	39,2	41,3	50	OK	N.A.	OK	36,5	39,8	40	DIFFERENZIALE	3,3	NO
R 41	Rotello	NCEU	43	84	COSTR NO AB	39,2	39,8	50	OK	N.A.	OK	36,5	39,8	40	DIFFERENZIALE	3,3	NO
R 42	San Martino in Pensilis	NCEU	75	144	F/2 Unità collabenti	39,2	37,1	50	OK	N.A.	OK	36,5	37,1	40	OK	N.A.	OK
R 43	San Martino in Pensilis	NCEU	77	36	D/10	39,2	37,3	50	OK	N.A.	OK	36,5	37,3	40	OK	N.A.	OK

Tabella 18 Livelli di rumore differenziale  $L_D$  rilevabili a finestre aperte (Leq [dB(A)]) -ricettori che attualmente presentano caratteristiche non abitative.

Nelle condizioni di funzionamento di massima rumorosità dell'impianto come sopra ipotizzato, **il livello di rumore differenziale risulta in generale conforme a quanto previsto dalla normativa attualmente in vigore (DPCM 01/03/1991 e DPCM 14/11/1997), con la sola eccezione del ricettore abitativo R13** (localizzato nel territorio del Comune di Serracapriola (FG), raggiungibile dalla SP. 376), **per il quale è ipotizzabile un potenziale superamento del valore limite differenziale notturno a finestre aperte.**

Tuttavia l'aerogeneratore utilizzato nella presente simulazione è dotato di sistema atto a contenere la emissione sonora alla sorgente, riportando il livello di rumore immesso presso il ricettore a valori compatibili con il rispetto del valore valore limite differenziale di immissione notturno.

Inoltre, per i ricettori non abitativi, tuttavia luoghi di permanenza antropica, anche se le risultanze numeriche della simulazione acustica portano a stimare livelli di rumore differenziale notturno a finestre aperte potenzialmente superiori a 3 dB(A), **essi non presentano i requisiti di ricettori abitativi** secondo i criteri normativamente stabiliti, **per cui non è richiesta l'applicazione del criterio differenziale.**

Inoltre, considerato che i medesimi ricettori non abitativi consistono in fabbricati per funzioni connesse all'esercizio dell'attività agricola, che ordinariamente si svolgono nel periodo diurno, si ritiene di poter escludere la presenza di attività antropiche correlata alla esecuzioni di lavorazioni agricole nel periodo di riferimento notturno (dalle ore 22:00 alle ore 06:00) presso i medesimi ricettori.

### **Osservazioni**

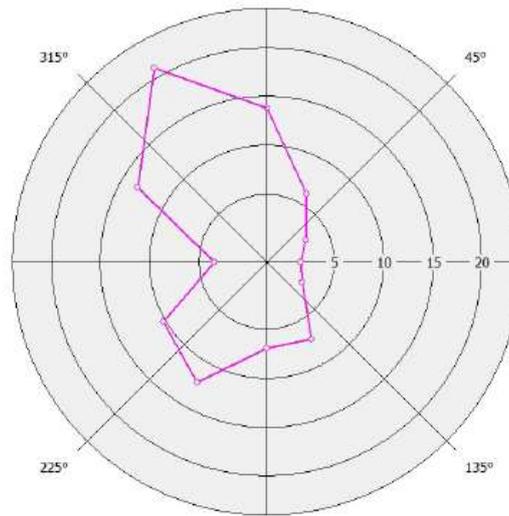
Lo studio effettuato si riferisce ad un'analisi del clima acustico dell'area di progetto condotta in condizioni cautelative. Infatti, nell'analisi previsionale è stato utilizzato, per la velocità del vento ad altezza del mozzo, il valore di 9,1 m/s, quale velocità del vento corrispondente al funzionamento dell'aerogeneratore nelle condizioni di massima rumorosità.

Sotto tale profilo, occorre rilevare che tale valore è stato registrato con una frequenza trascurabile.

In effetti, i rilevamenti anemometrici riferiti al sito di intervento, portano a stimare una velocità media annua che non supera il valore di 6,5 m/s ad un'altezza di m 138 dal suolo, secondo il seguente diagramma.

SCS INGEGNERIA S.r.l. Via F.do Ayroldi, 10 - 72017 OSTUNI (BR)

**5 : VENTO SERRA CAPRIOLA HH 138 m**



Classe vento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Direzione vento (Deg)	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	Calm
Percentuale [%]	13,8	6,0	2,6	1,4	2,2	7,1	6,8	12,2	10,2	3,4	13,2	21,0	0,1
Velocità [m/s]	5,60	4,30	3,50	2,30	3,50	6,20	5,80	8,10	8,70	4,30	6,20	6,60	0,00

ANALISI ACUSTICA PREVISIONALE  
 Rumorosità producibile dall'impianto nell'area di intervento

COMUNE DI SERRACAPRIOLA (FG)  
 Impianto eolico Serracapriola

SoundPLAN 8.2

**Figura 9 Diagramma di ventosità del sito (h=138 m sul livello del suolo)**

Tale valore medio annuo rappresenta una velocità al mozzo oggetto di interesse, essendo compreso tra la soglia minima (*cut-in wind speed*) di velocità del vento richiesta per l'avvio della turbina e la velocità del vento alla quale l'aerogeneratore raggiunge la massima potenza sonora.

Pertanto, l'analisi sopra effettuata viene qui di seguito riformulata utilizzando il valore della velocità del vento corrispondente alle effettive condizioni di esercizio, ponendo a confronto i risultati con quelli ottenuti in precedenza.

Tra i dati di input implementati cambiano i valori della velocità del vento e del livello della potenza sonora dell'aerogeneratore; è stato implementato il valore della velocità di progetto del vento ad altezza mozzo dell'aerogeneratore (HH=138 metri), alla quale le caratteristiche tecnologiche dell'aerogeneratore NORDEX n163/6.X 7MW riportano il livello di potenza sonora  $L_{WA}$ .

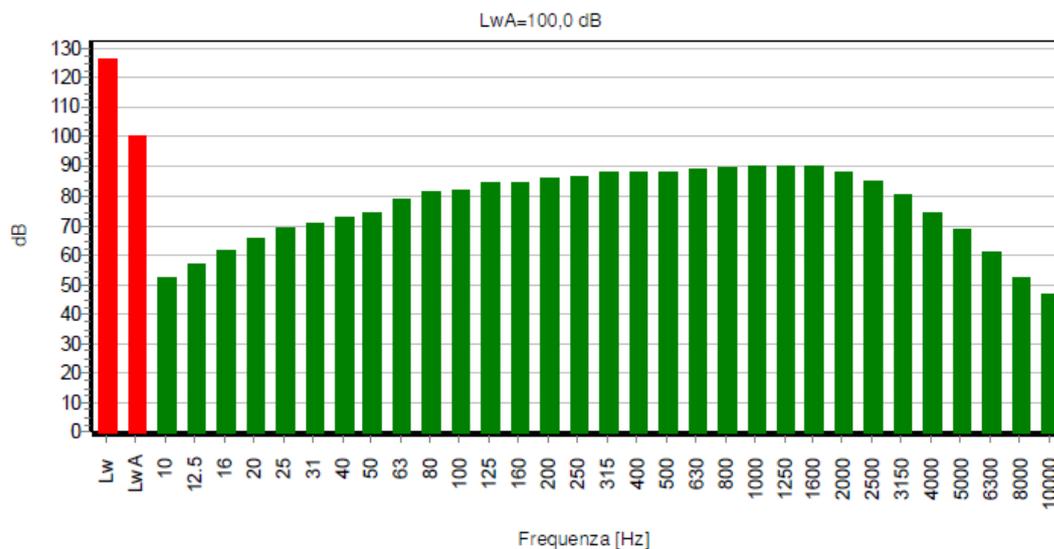
I dati di input utilizzati sono i seguenti:

- a. Velocità del vento al mozzo:  $WS(HH=138m)=6,3$  m/s;
- b. Direzioni di provenienza del vento;
- c. Categoria atmosferica: D

Sulla base delle caratteristiche tecniche fornite dal costruttore, mediante interpolazione lineare tra i valori  $L_{WA}=99$  dB(A) e  $L_{WA}=102,2$  dB(A), per velocità del vento al mozzo rispettivamente di 6 m/s e 7 m/s, il livello di potenza sonora corrispondente alla velocità del vento al mozzo di 6,3 m/s risulta  $L_{WA}=100$  dB(A), secondo il seguente spettro di emissione sonora:

SCS INGENGERIA S.r.l. Via F.do Ayroldi, 10 - 72017 OSTUNI (BR)

31 : NORDEX N163/6.X 7 MW - HH138 - (Mode 0) - WS(HH)=6,3 m/s 100,0 dB(A)



Unità	10Hz	12.5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz
dB(A)/Lw/unità	52,2	57,0	61,6	65,9	69,3	71,2	72,4	74,6	78,9	81,4
Unità	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz
dB(A)/Lw/unità	82,0	84,6	84,6	85,9	86,9	88,0	88,1	88,2	89,3	89,8
Unità	1kHz	1.25kHz	1.6kHz	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz	6.3kHz	8kHz
dB(A)/Lw/unità	90,1	90,5	90,3	88,2	84,7	80,3	74,7	68,8	60,7	52,0
Unità	10kHz	Somma								
dB(A)/Lw/unità	46,6	100,0								

**Proprietà**

Altezza dal terreno [m]: 138,0

### **Analisi dei livelli sonori**

- *Analisi dei livelli di rumore ambientale*

Nel seguito vengono riportati i risultati dell'analisi eseguita nelle effettive condizioni di esercizio dell'aerogeneratore, considerando una velocità del vento al mozzo pari a 6,3 m/s, cui corrisponde una velocità del vento al ricettore  $V_r=3,47$  m/s (determinata in base a wind-shear  $n=0,14$ ) e un livello di rumore residuo in esterno diurno/notturno  $L_{r,d}/L_{r,n}=42,1/38,7$  dB(A), calcolato mediante le curve di regressione:

- Periodo Diurno:  $L_{r,d} = (34,93 + 13,32 \text{ Log}_{10} V_r)$  [dB(A)]

- Periodo Notturno:  $L_{r,n} = (29,46 + 17,18 \text{ Log}_{10} V_r)$  [dB(A)]

A vantaggio di sicurezza, nella presente simulazione, il livello di rumore residuo presso il ricettore potenzialmente più disturbato, calcolato con velocità del vento al suolo ( $V_r=3,74$  m/s) in correlazione alla velocità del vento al mozzo nelle condizioni di vento operativo dell'aerogeneratore ( $WS(HH)=6,3$  m/s), è stato applicato a tutti i ricettori oggetto di valutazione.

Nel seguito vengono riportati i risultati dell'analisi effettuata mediante simulazione numerica con l'ausilio del software *SoundPLAN*, considerando una velocità del vento al mozzo pari a 6,3 m/s, corrispondente alle condizioni di funzionamento dell'aerogeneratore.

A tale riguardo, la Specifica Tecnica del produttore dell'aerogeneratore documenta un livello di potenza sonora emessi dalla macchina di 100 dB(A).

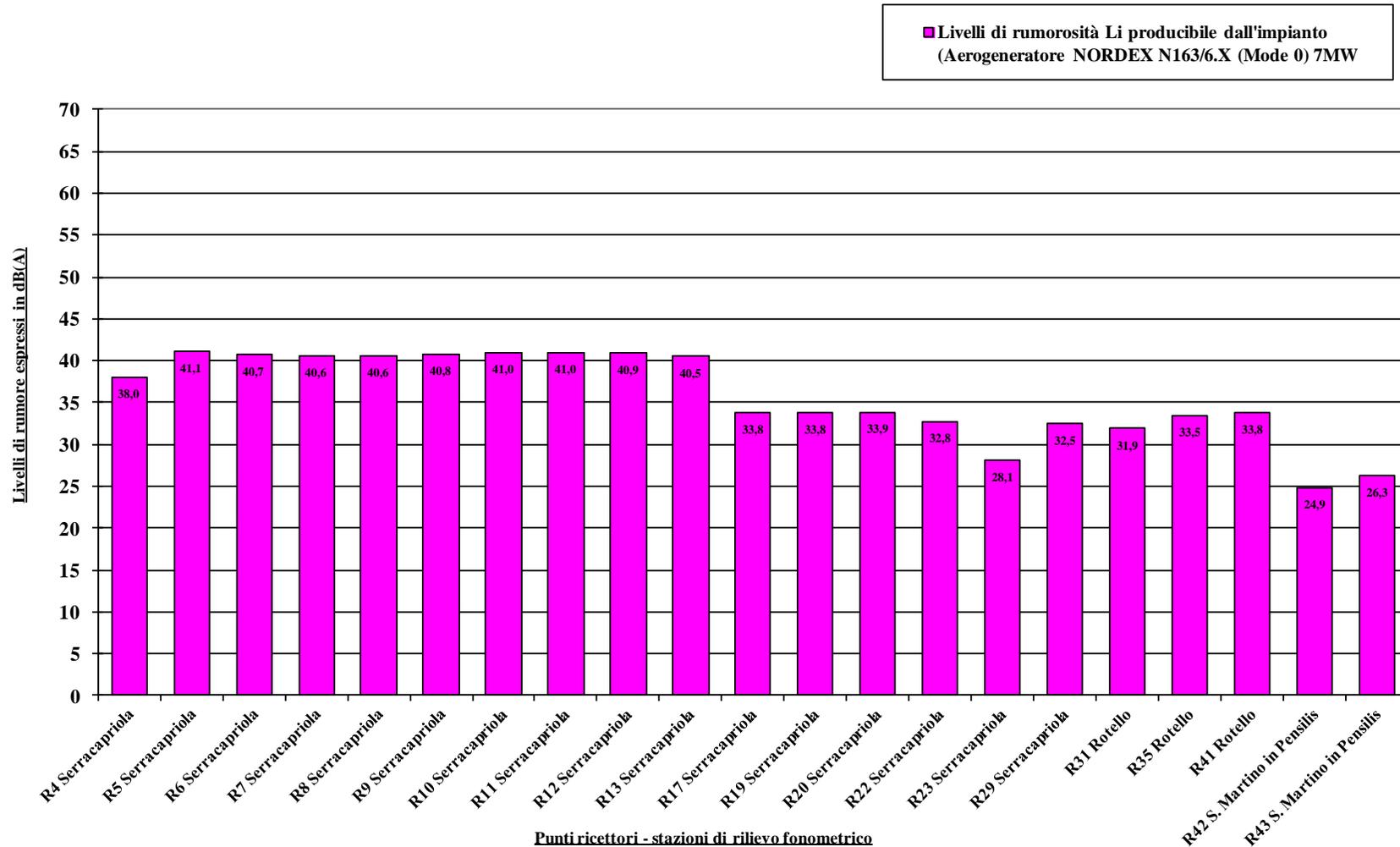
Nelle tabelle seguenti con i relativi diagrammi vengono riportati, per ciascun punto di misura, il livello di rumore residuo, il livello della rumorosità dell'impianto (calcolato ad un'altezza di 2 metri dal suolo (altezza d'uomo) sul terreno, ed il livello di rumore ambientale, indicando inoltre i limiti normativi previsti dal DPCM 14.11.1997 con cui vengono confrontati i livelli di rumore ambientale, facendo riferimento sia al periodo diurno sia a quello notturno.

**Periodo diurno (06.00÷22.00) - Livelli equivalenti e limiti normativi di immissione (Leq [dB(A)])**

Punto di misura	Comune	Lr,d Livello rumore residuo diurno (06.00÷22.00) (Vr=3,37 m/s)	Li Livello rumorosità impianto [WS(HH)=6,3 m/s]	La,d=Li + Lr,d Livello rumore ambientale diurno [WS(HH)=6,3 m/s]	Valore limite assoluto diurno DPCM 01.03.91 (ex art. 8 c.1 DPCM 14.11.97)
R 4	Serracapriola	42,1	38,0	43,5	70
R 5	Serracapriola	42,1	41,1	44,6	70
R 6	Serracapriola	42,1	40,7	44,5	70
R 7	Serracapriola	42,1	40,6	44,4	70
R 8	Serracapriola	42,1	40,6	44,4	70
R 9	Serracapriola	42,1	40,8	44,5	70
R 10	Serracapriola	42,1	41,0	44,6	70
R 11	Serracapriola	42,1	41,0	44,6	70
R 12	Serracapriola	42,1	40,9	44,6	70
R 13	Serracapriola	42,1	40,5	44,4	70
R 17	Serracapriola	42,1	33,8	42,7	70
R 19	Serracapriola	42,1	33,8	42,7	70
R 20	Serracapriola	42,1	33,9	42,7	70
R 22	Serracapriola	42,1	32,8	42,6	70
R 23	Serracapriola	42,1	28,1	42,3	70
R 29	Serracapriola	42,1	32,5	42,6	70
R 31	Rotello	42,1	31,9	42,5	70
R 35	Rotello	42,1	33,5	42,7	70
R 41	Rotello	42,1	33,8	42,7	70
R 42	San Martino in Pensilis	42,1	24,9	42,2	70
R 43	San Martino in Pensilis	42,1	26,3	42,2	70

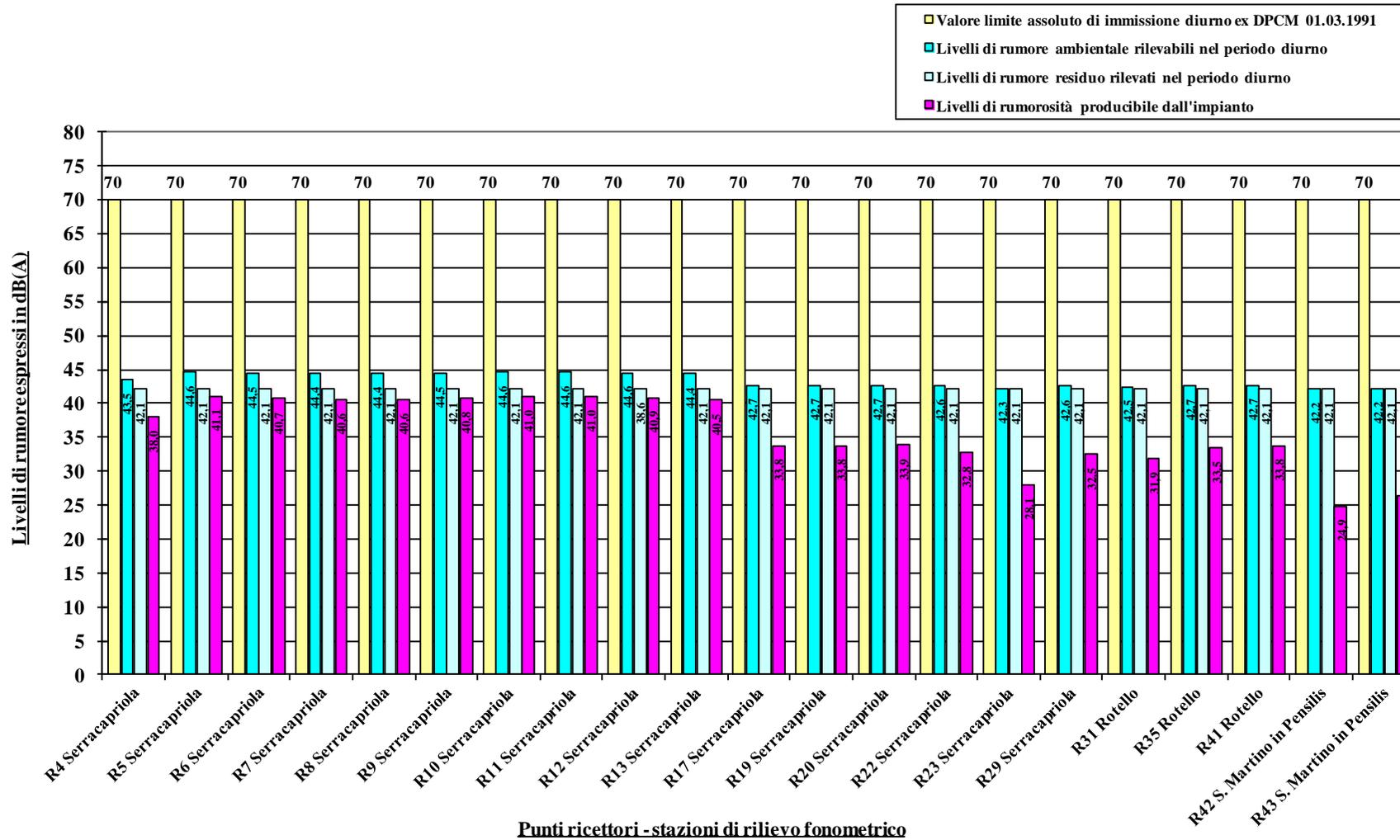
**Tabella 19 Periodo diurno (06.00÷22.00) - Livelli equivalenti e limiti normativi di immissione (Leq [dB(A)])**

**Livelli di rumorosità Li producibile dall'impianto nell'area di intervento - WS(HH)=6,3 m/s**



**Figura 10 Livelli di rumorosità Li producibile dall'impianto nell'area di intervento: WS (HH)=6,3 m/s**

**Livelli di rumore ambientale  $L_{a,d}$  rilevabili nel tempo di riferimento diurno -  $WS(HH)=6,3$  m/s**



**Figura 11 Livelli di rumore ambientale  $L_{a,d}$  rilevabili nel tempo di riferimento diurno:  $WS(HH)= 6,3$  m/s**

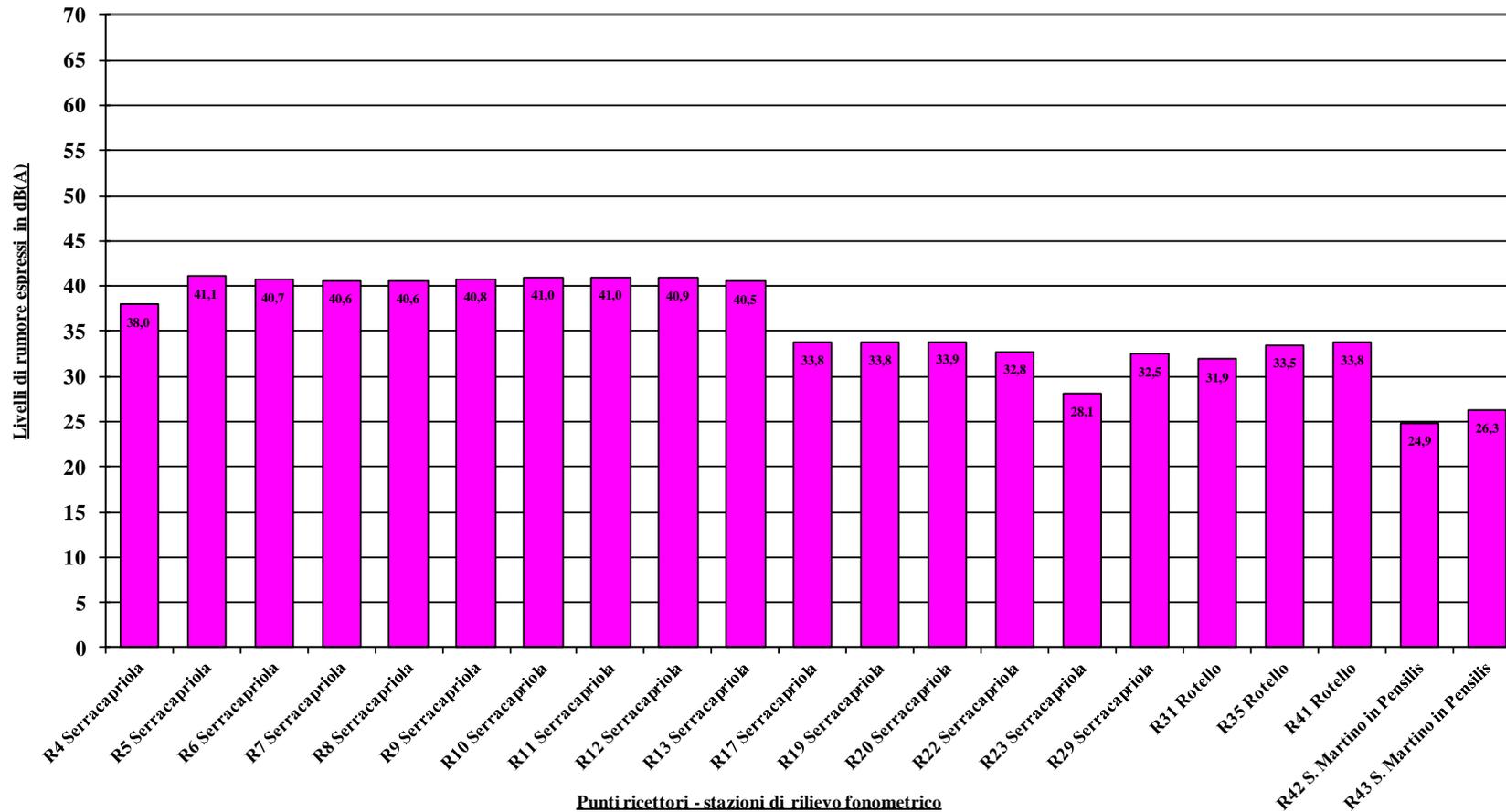
**Periodo notturno (22.00 ,06.00) - Livelli equivalenti e limiti normativi di immissione (Leq [dB(A)])**

Punto di misura	Comune	Lr,n Livello rumore residuo notturno (22.00 ,06.00) (Vr=3,34 m/s)	Li Livello rumorosità impianto [WS(HH)=6,3 m/s]	La,n = Li + Lr,n Livello rumore ambientale notturno [WS(HH)=6,3 m/s]	Valore limite assoluto notturno DPCM 01.03.91 (ex art. 8 c.1 DPCM 14.11.97)
R 4	Serracapriola	38,7	38,0	41,4	60
R 5	Serracapriola	38,7	41,1	43,1	60
R 6	Serracapriola	38,7	40,7	42,8	60
R 7	Serracapriola	38,7	40,6	42,8	60
R 8	Serracapriola	38,7	40,6	42,8	60
R 9	Serracapriola	38,7	40,8	42,9	60
R 10	Serracapriola	38,7	41,0	43,0	60
R 11	Serracapriola	38,7	41,0	43,0	60
R 12	Serracapriola	38,7	40,9	42,9	60
R 13	Serracapriola	38,7	40,5	42,7	60
R 17	Serracapriola	38,7	33,8	39,9	60
R 19	Serracapriola	38,7	33,8	39,9	60
R 20	Serracapriola	38,7	33,9	39,9	60
R 22	Serracapriola	38,7	32,8	39,7	60
R 23	Serracapriola	38,7	28,1	39,1	60
R 29	Serracapriola	38,7	32,5	39,6	60
R 31	Rotello	38,7	31,9	39,5	60
R 35	Rotello	38,7	33,5	39,8	60
R 41	Rotello	38,7	33,8	39,9	60
R 42	San Martino in Pensilis	38,7	24,9	38,9	60
R 43	San Martino in Pensilis	38,7	26,3	38,9	60

**Tabella 20 Periodo notturno (22.00÷06.00) - Livelli equivalenti e limiti normativi di immissione (Leq [dB(A)])**

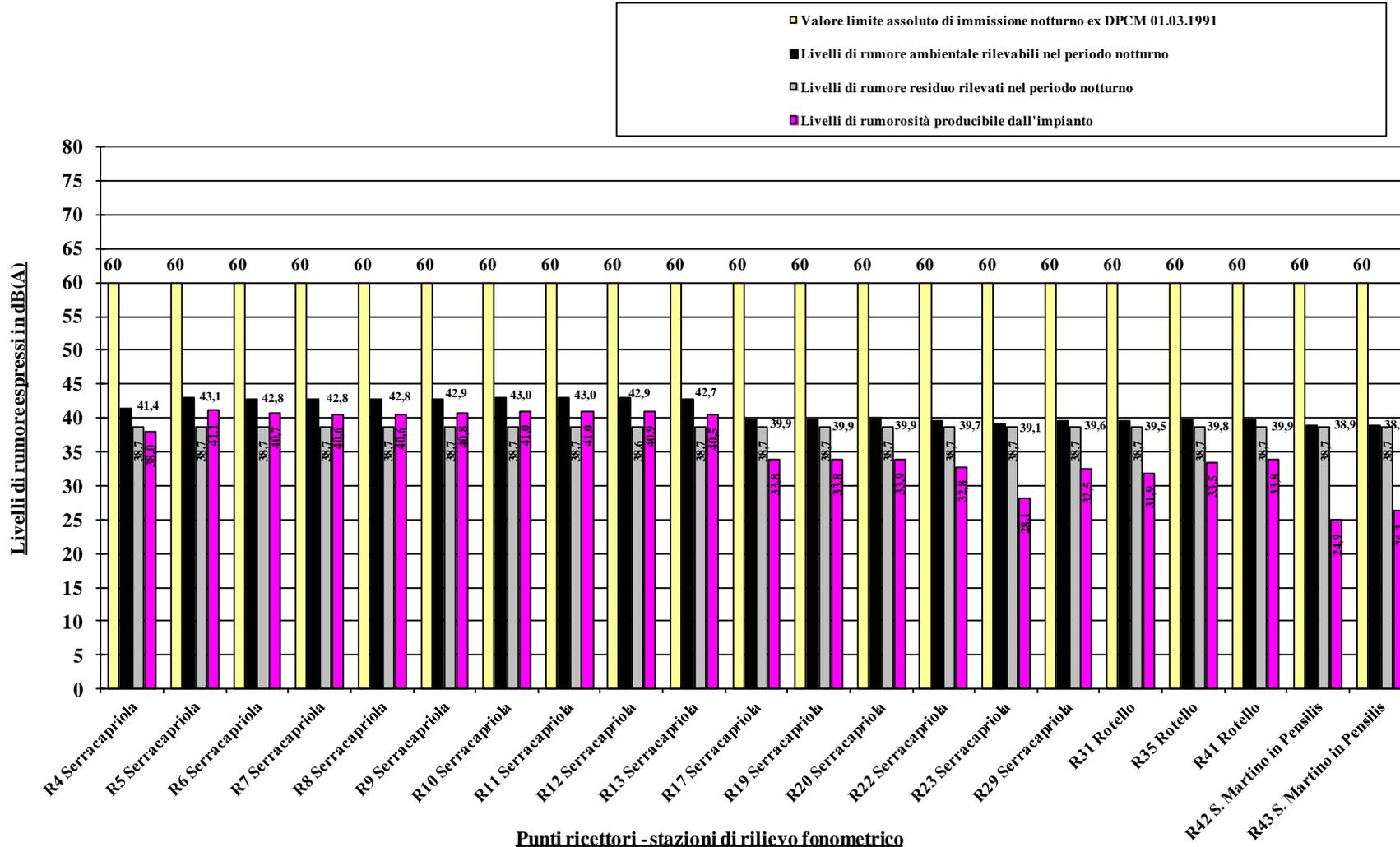
**Livelli di rumorosità Li producibile dall'impianto nell'area di intervento - WS(HH)=6,3 m/s**

■ Livelli di rumorosità Li producibile dall'impianto  
 (Aerogeneratore NORDEX N163/6.X (Mode 0) 7MW)



**Figura 12 Livelli di rumorosità Li producibile dall'impianto nell'area di intervento: WS (HH)= 6,3 m/s**

**Livelli di rumore ambientale  $L_{a,n}$  rilevabili nel tempo di riferimento notturno -  $WS(HH)=6,3$  m/s**



**Figura 13 Livelli di rumore ambientale  $L_{a,n}$  rilevabili nel tempo di riferimento notturno:  $WS(HH)=6,3$  m/s**

Nelle condizioni effettive di esercizio dell'impianto come sopra considerato, il clima acustico corrispondente risulta in ogni punto compatibile con i limiti normativi vigenti (DPCM 01.03.1991), con valori massimi di rumore ambientale diurno/notturno di 44,6/43,1 dB(A) in corrispondenza del ricettore R5, (localizzato in territorio del Comune di Serracapriola, raggiungibile dalla SP.480), censito in NCEU al Foglio 42 con la Particelle 141 (di Categoria D10-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole).

Con riferimento alle condizioni anemometriche reali medie, si evidenzia in generale che il livello della rumorosità dell'impianto risulta ridotto e, con esso, il livello di rumore ambientale rilevabile, pertanto, a maggior ragione, i limiti normativi vigenti (di cui all'art.6 comma 1 del DPCM 01.03.1991 in base all'art.8 comma 1 del DPCM 14.11.1997) sono rispettati.

- *Analisi dell'uscita grafica*

L'uscita grafica permette all'osservatore di visualizzare l'andamento del campo di pressione sonora generato dall'impianto, mediante l'ausilio di fasce colorate, a ciascuna delle quali corrisponde un range di valori espressi in dB(A), da un minimo di 5 dB(A) (fascia di colore verde scuro) ad un massimo di 45 dB(A) (fascia di colore rosso) localizzato in prossimità delle sorgenti che, rispetto alle condizioni nominali, presenta una ridotta estensione.

L'influenza della direzione prevalente del vento evidenzia come a N-NW la colorazione si estenda maggiormente, interessando una porzione di territorio più estesa rispetto alle altre.

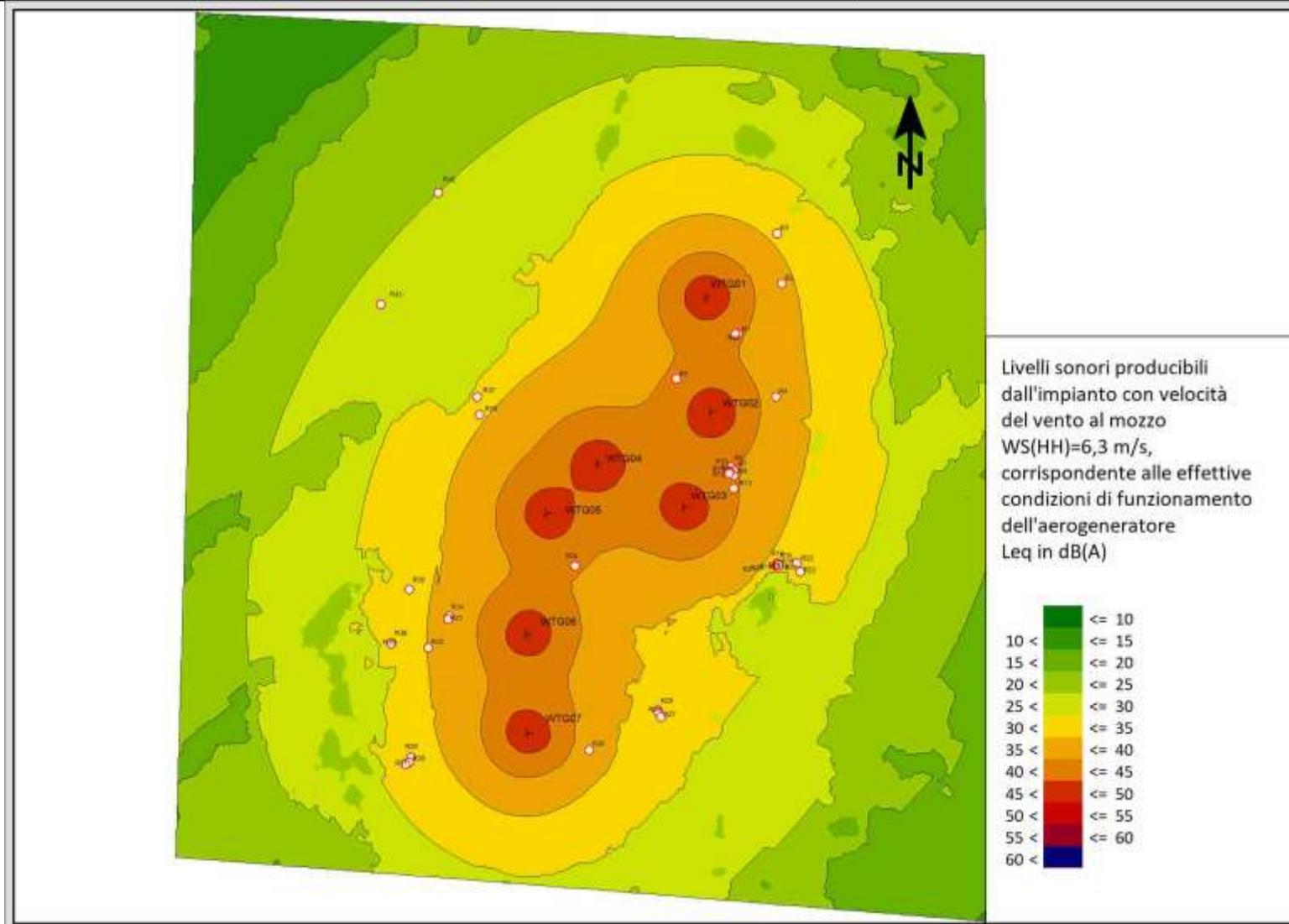


Figura 14 Ma ppa dei livelli di rumorosità dell'impianto  $WS(HH)=6,3$  m/s

Nelle tabelle seguenti vengono infine confrontati i valori dei livelli sonori ottenuti nelle condizioni di massima rumorosità con vento al mozzo  $WS(HH)=10,5$  m/se quelli ottenuti nel caso in cui viene assunta una velocità del vento corrispondente alle condizioni anemometriche attese, con un valore della velocità al mozzo pari a  $WS(HH)=6,3$  m/s.

**Periodo diurno (06.00÷22.00) - Livelli equivalenti e limiti vigenti di immissione (L<sub>eq</sub> [dB(A)])**

Punto di misura	Comune	Livello rumore residuo diurno L <sub>r,d</sub> (V <sub>r</sub> =3,34 m/s)	Livello rumorosità impianto Li (WS(HH)=6,3 m/s)	Livello di rumore ambientale diurno La,d (WS(HH)=6,3 m/s)	Livello di rumore ambientale diurno La,d (WS(HH)=10,5 m/s)	Livello rumorosità impianto Li (WS(HH)=10,5m/s)	Livello rumore residuo diurno L <sub>r,d</sub> (V <sub>r</sub> =5 m/s)	Valore limite assoluto diurno DPCM 01.03.91 (ex art. 8 c.1 DPCM 14.11.97)
R 4	Serracapriola	41,9	38,0	<b>43,4</b>	<b>48,6</b>	46,6	44,2	<b>70</b>
R 5	Serracapriola	41,9	41,1	<b>44,5</b>	<b>50,8</b>	49,7	44,2	<b>70</b>
R 6	Serracapriola	41,9	40,7	<b>44,4</b>	<b>50,5</b>	49,3	44,2	<b>70</b>
R 7	Serracapriola	41,9	40,6	<b>44,3</b>	<b>50,4</b>	49,2	44,2	<b>70</b>
R 8	Serracapriola	41,9	40,6	<b>44,3</b>	<b>50,4</b>	49,2	44,2	<b>70</b>
R 9	Serracapriola	41,9	40,8	<b>44,4</b>	<b>50,5</b>	49,4	44,2	<b>70</b>
R 10	Serracapriola	41,9	41,0	<b>44,5</b>	<b>50,7</b>	49,6	44,2	<b>70</b>
R 11	Serracapriola	41,9	41,0	<b>44,5</b>	<b>50,7</b>	49,6	44,2	<b>70</b>
R 12	Serracapriola	41,9	40,9	<b>44,4</b>	<b>50,6</b>	49,5	44,2	<b>70</b>
R 13	Serracapriola	41,9	40,5	<b>44,3</b>	<b>50,3</b>	49,1	44,2	<b>70</b>
R 17	Serracapriola	41,9	33,8	<b>42,5</b>	<b>46,4</b>	42,4	44,2	<b>70</b>
R 19	Serracapriola	41,9	33,8	<b>42,5</b>	<b>46,4</b>	42,4	44,2	<b>70</b>
R 20	Serracapriola	41,9	33,9	<b>42,5</b>	<b>46,4</b>	42,5	44,2	<b>70</b>
R 22	Serracapriola	41,9	32,8	<b>42,4</b>	<b>46,0</b>	41,4	44,2	<b>70</b>
R 23	Serracapriola	41,9	28,1	<b>42,1</b>	<b>44,9</b>	36,7	44,2	<b>70</b>
R 29	Serracapriola	41,9	32,5	<b>42,4</b>	<b>45,9</b>	41,1	44,2	<b>70</b>
R 31	Rotello	41,9	31,9	<b>42,3</b>	<b>45,7</b>	40,5	44,2	<b>70</b>
R 35	Rotello	41,9	33,5	<b>42,5</b>	<b>46,3</b>	42,1	44,2	<b>70</b>
R 41	Rotello	41,9	33,8	<b>42,5</b>	<b>46,4</b>	42,4	44,2	<b>70</b>
R 42	San Martino in Pensilis	41,9	24,9	<b>42,0</b>	<b>44,6</b>	33,5	44,2	<b>70</b>
R 43	San Martino in Pensilis	41,9	26,3	<b>42,0</b>	<b>44,7</b>	34,9	44,2	<b>70</b>

**Tabella 21 Periodo diurno (06.00÷22.00) - Livelli equivalenti e limiti vigenti di immissione (L<sub>eq</sub> [dB(A)])**

**Periodo notturno (22:00-06.00) - Livelli equivalenti e limiti vigenti di immissione ( $L_{eq}$  [dB(A)])**

Punto di misura	Comune	Livello rumore residuo notturno $L_{r,n}$ ( $V_r=3,34$ m/s)	Livello rumorosità impianto $L_i$ ( $WS(HH)=6,3$ m/s)	Livello di rumore ambientale notturno $L_{a,n}$ ( $WS(HH)=6,3$ m/s)	Livello di rumore ambientale notturno $L_{a,n}$ ( $WS(HH)=10,5$ m/s)	Livello rumorosità impianto $L_i$ ( $WS(HH)=10,5$ m/s)	Livello rumore residuo notturno $L_{r,n}$ ( $V_r=5$ m/s)	Valore limite assoluto diurno DPCM 01.03.91 (ex art. 8 c.1 DPCM 14.11.97)
R 4	Serracapriola	38,5	38,0	<b>41,3</b>	<b>48,6</b>	46,6	47,8	<b>60</b>
R 5	Serracapriola	38,5	41,1	<b>43,0</b>	<b>50,8</b>	49,7	50,3	<b>60</b>
R 6	Serracapriola	38,5	40,7	<b>42,7</b>	<b>50,5</b>	49,3	50,0	<b>60</b>
R 7	Serracapriola	38,5	40,6	<b>42,7</b>	<b>50,4</b>	49,2	49,9	<b>60</b>
R 8	Serracapriola	38,5	40,6	<b>42,7</b>	<b>50,4</b>	49,2	49,9	<b>60</b>
R 9	Serracapriola	38,5	40,8	<b>42,8</b>	<b>50,5</b>	49,4	50,1	<b>60</b>
R 10	Serracapriola	38,5	41,0	<b>42,9</b>	<b>50,7</b>	49,6	50,2	<b>60</b>
R 11	Serracapriola	38,5	41,0	<b>42,9</b>	<b>50,7</b>	49,6	50,2	<b>60</b>
R 12	Serracapriola	38,5	40,9	<b>42,9</b>	<b>50,6</b>	49,5	50,1	<b>60</b>
R 13	Serracapriola	38,5	40,5	<b>42,6</b>	<b>50,3</b>	49,1	49,8	<b>60</b>
R 17	Serracapriola	38,5	33,8	<b>39,8</b>	<b>46,4</b>	42,4	45,0	<b>60</b>
R 19	Serracapriola	38,5	33,8	<b>39,8</b>	<b>46,4</b>	42,4	45,0	<b>60</b>
R 20	Serracapriola	38,5	33,9	<b>39,8</b>	<b>46,4</b>	42,5	45,0	<b>60</b>
R 22	Serracapriola	38,5	32,8	<b>39,5</b>	<b>46,0</b>	41,4	44,5	<b>60</b>
R 23	Serracapriola	38,5	28,1	<b>38,9</b>	<b>44,9</b>	36,7	42,7	<b>60</b>
R 29	Serracapriola	38,5	32,5	<b>39,5</b>	<b>45,9</b>	41,1	44,3	<b>60</b>
R 31	Rotello	38,5	31,9	<b>39,4</b>	<b>45,7</b>	40,5	44,0	<b>60</b>
R 35	Rotello	38,5	33,5	<b>39,7</b>	<b>46,3</b>	42,1	44,8	<b>60</b>
R 41	Rotello	38,5	33,8	<b>39,8</b>	<b>46,4</b>	42,4	45,0	<b>60</b>
R 42	San Martino in Pensilis	38,5	24,9	<b>38,7</b>	<b>44,6</b>	33,5	42,1	<b>60</b>
R 43	San Martino in Pensilis	38,5	26,3	<b>38,8</b>	<b>44,7</b>	34,9	42,4	<b>60</b>

**Tabella 22 Periodo notturno (22.00-06.00) - Livelli equivalenti e limiti vigenti di immissione ( $L_{eq}$  [dB(A)])**

- *Analisi dei livelli differenziali nelle condizioni di vento operativo*

<b>Livelli di rumore residuo interno rilevabili nel periodo diurno (Lri,d) e notturno (Lri,n) (Leq [dB(A)]) -</b>					
<b>Punto di misura</b>	<b>Lre,d Livello rumore residuo esterno diurno (06.00-22.00) (Vr=3,34 m/s)</b>	<b>Lre,n Livello rumore residuo esterno notturno (22:00-06:00) (Vr=3,34 m/s)</b>	<b>Isolamento acustico di facciata stimabile a finestre aperte (UNI EN ISO 12354)</b>	<b>Lri,d Livello rumore residuo interno diurno a finestre aperte</b>	<b>Lri,n Livello rumore residuo interno notturno a finestre aperte</b>
<b>R 4</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 5</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 6</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 7</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 8</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 9</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 10</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 11</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 12</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 13</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 17</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 19</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 20</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 22</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 23</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 29</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 31</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 35</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 41</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 42</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>
<b>R 43</b>	41,9	38,5	5	<b>36,9</b>	<b>33,5</b>

**Tabella 23 Livelli di rumore residuo interno rilevabili nel periodo diurno e notturno (Leq [dB(A)])**

**Livelli di rumore ambientale interno rilevabili nel periodo diurno  $L_{ai,d}$  e notturno  $L_{ai,n}$  (Leq [dB(A)])-**

Punto di misura	<b>L<sub>ae,d</sub></b> Livello rumore ambientale esterno diurno [WS(HH)=10,5 m/s]	<b>L<sub>ae,n</sub></b> Livello rumore ambientale esterno notturno [WS(HH)=10,5 m/s]	Isolamento acustico di facciata stimabile a finestre aperte (UNI EN ISO 12354)	<b>L<sub>ai,d</sub></b> Livello rumore ambientale interno diurno a finestre aperte [WS(HH)=10,5 m/s]	<b>L<sub>ai,n</sub></b> Livello rumore ambientale interno notturno a finestre aperte [WS(HH)=10,5 m/s]
<b>R 4</b>	43,4	41,3	5	<b>38,4</b>	<b>36,3</b>
<b>R 5</b>	44,5	43,0	5	<b>39,5</b>	<b>38,0</b>
<b>R 6</b>	44,4	42,7	5	<b>39,4</b>	<b>37,7</b>
<b>R 7</b>	44,3	42,7	5	<b>39,3</b>	<b>37,7</b>
<b>R 8</b>	44,3	42,7	5	<b>39,3</b>	<b>37,7</b>
<b>R 9</b>	44,4	42,8	5	<b>39,4</b>	<b>37,8</b>
<b>R 10</b>	44,5	42,9	5	<b>39,5</b>	<b>37,9</b>
<b>R 11</b>	44,5	42,9	5	<b>39,5</b>	<b>37,9</b>
<b>R 12</b>	44,4	42,9	5	<b>39,4</b>	<b>37,9</b>
<b>R 13</b>	44,3	42,6	5	<b>39,3</b>	<b>37,6</b>
<b>R 17</b>	42,5	39,8	5	<b>37,5</b>	<b>34,8</b>
<b>R 19</b>	42,5	39,8	5	<b>37,5</b>	<b>34,8</b>
<b>R 20</b>	42,5	39,8	5	<b>37,5</b>	<b>34,8</b>
<b>R 22</b>	42,4	39,5	5	<b>37,4</b>	<b>34,5</b>
<b>R 23</b>	42,1	38,9	5	<b>37,1</b>	<b>33,9</b>
<b>R 29</b>	42,4	39,5	5	<b>37,4</b>	<b>34,5</b>
<b>R 31</b>	42,3	39,4	5	<b>37,3</b>	<b>34,4</b>
<b>R 35</b>	42,5	39,7	5	<b>37,5</b>	<b>34,7</b>
<b>R 41</b>	42,5	39,8	5	<b>37,5</b>	<b>34,8</b>
<b>R 42</b>	42,0	38,7	5	<b>37,0</b>	<b>33,7</b>
<b>R 43</b>	42,0	38,8	5	<b>37,0</b>	<b>33,8</b>

**Tabella 24 Livelli di rumore ambientale interno rilevabili nel periodo diurno e notturno (Leq [dB(A)])**

Nelle condizioni effettive di funzionamento dell'impianto come sopra ipotizzato, per tutti i ricettori in esame, abitativi e non abitativi, il livello di rumore ambientale stimabile in ambiente interno a finestre aperte, risulta in ogni caso inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e inferiore a 40 dB(A) nel periodo notturno, ovvero inferiore alla soglia minima per la quale è richiesta l'applicazione del criterio differenziale diurno/notturno di 5/3 dB(A) normativamente stabilito per gli ambienti abitativi.

**Pertanto, il livello di rumore differenziale risulta in generale conforme a quanto previsto dalla normativa attualmente in vigore (DPCM 01/03/1991 e DPCM 14/11/1997).**

#### **2.4.3. Fase di manutenzione e dismissione**

**Durante la fase di manutenzione non è previsto alcun contributo in termini acustici.**

Durante la fase di dismissione, l'alterazione del campo sonoro esistente è dovuta ai mezzi adibiti al trasporto nonché ai macchinari impiegati per la dismissione dell'impianto. Considerato che le attività cantieristiche hanno una durata temporanea per un periodo di circa 20 mesi e che le stesse si svolgeranno esclusivamente durante le ore diurne, esse **non causeranno effetti dannosi all'uomo o all'ambiente circostante.**

**Nel caso in esame, in relazione alla localizzazione del cantiere esterno a centri abitati, non si riscontrano recettori sensibili per i quali le emissioni sonore dei macchinari, delle attrezzature e delle relative lavorazioni possano costituire un fattore di impatto rilevante.**

Ad ogni buon fine comunque, potranno adottarsi opportuni interventi di mitigazione delle emissioni acustiche, sia di tipo logistico/organizzativo sia di tipo tecnico/costruttivo. Fra i primi, accorgimenti finalizzati ad evitare la sovrapposizione di lavorazioni caratterizzate da emissioni significative; adozione di tecniche di lavorazione meno impattanti eseguendo le lavorazioni più impattanti in orari di minor disturbo.

Fra i secondi, potranno introdursi in cantiere macchine e attrezzature in buono stato di manutenzione e conformi alle vigenti normative; compartimentare o isolare acusticamente le sorgenti fisse di rumore e realizzare barriere fonoassorbenti in relazione alla posizione dei recettori maggiormente impattati.

Per quanto riguarda poi il rumore indotto dal transito dei mezzi pesanti impiegati nella fase di dismissione dell'impianto, considerato che l'impiego dei mezzi in cantiere nella movimentazione del materiale rinveniente dalle demolizioni e dalle rimozioni determina sulle strade interessate un modesto incremento del flusso veicolare pesante ( $\leq 1\%$ ), il corrispondente aumento del livello medio di emissione sonora diurno delle infrastrutture stradali interessate risulta comunque compatibile con il rispetto dei valori limite di immissione del rumore stradale in corrispondenza dei recettori in posizione più prossima al confine stradale.

In definitiva, per quanto riguarda l'analisi di impatto acustico producibile in fase di dismissione dell'impianto, si può riferire che il traffico di mezzi pesanti connesso con la movimentazione dei materiali rinvenienti dalla dismissione, non influenzando il clima acustico esistente, **può ritenersi attività ad impatto acustico poco significativo.**

### **3. ANALISI DEGLI EFFETTI CUMULATIVI IN FASE DI ESERCIZIO**

#### **3.1.1. Criteri di valutazione secondo la D.G.R. Puglia n.2122/2012**

Per quanto riguarda l'analisi di possibili effetti cumulativi in fase di esercizio, si fa rilevare che l'indagine acustico-ambientale preventiva nell'area di intervento (*ante operam*) ha evidenziato che i livelli di rumore ambientale residuo, dovuto alle sorgenti sonore ivi presenti ed attive, risultano in ogni caso inferiori ai limiti normativi in vigore del DPCM 01.03.1991 in base al DPCM 14.11.1997.

Inoltre, l'analisi acustica previsionale nell'area di intervento (*post operam*) ha evidenziato che, con la messa in esercizio dell'impianto oggetto di valutazione, i livelli di rumore ambientale, stimabili sulla base del modello adottato, risultano sempre contenuti entro i valori limite normativi diurno/notturno del DPCM 01.03.1991 in base al DPCM 14.11.1997.

A completamento dello studio di impatto acustico, si esegue l'analisi di possibili effetti cumulativi dovuti alla compresenza dell'impianto eolico di progetto con altri impianti eolici ricadenti nel medesimo contesto territoriale degli aerogeneratori di progetto, secondo i criteri della Deliberazione della Giunta Regionale n.2122 del 23.10.2012 pubblicata sul B.U.R.P. n.160 del 07.11.2012, con cui la Regione Puglia ha definito gli "Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale."

La Delibera n.2122/2012 stabilisce che le valutazioni relative alla componente "rumore" vengano declinate rispetto alle specifiche di calcolo necessarie alla determinazione del carico acustico complessivo, nel rispetto della normativa nazionale vigente, delle norme ISO 9613, CEI EN 61400, nonché in applicazione del criterio differenziale.

La Delibera n.2122/2012 fornisce specifiche indicazioni per la valutazione degli impatti cumulativi dovuti alla compresenza di impianti eolici che risultino in stretta relazione territoriale ed ambientale con l'impianto oggetto di valutazione, prendendo in considerazione impianti eolici al suolo esistenti e in esercizio, impianti eolici per i quali è stata rilasciata l'Autorizzazione Unica, ovvero si è conclusa una delle procedure abilitative semplificate previste dalla normativa vigente, nonché impianti eolici per i quali i medesimi procedimenti siano ancora in corso.

Nello specifico, gli impianti eolici esistenti e in esercizio contribuiscono alla rappresentazione del rumore di fondo, mentre gli impianti eolici autorizzati e quelli in corso di autorizzazione concorrono sinergicamente con l'impianto in esame e vanno integrati nella simulazione dell'intensità dei campi sonori di progetto, in formulazione additiva.

Secondo la Delibera n.2122/2012, nel caso di valutazione di impatti acustici cumulativi, l'area oggetto di valutazione corrisponde all'area su cui il funzionamento dell'impianto eolico oggetto di valutazione è in grado di comportare un'alterazione del campo sonoro, determinata dall'involuppo dei cerchi di raggio pari a 3000 metri con centro coincidente con

ciascuno degli aerogeneratori di progetto.

In generale, viene stabilito che i valori di potenza acustica da considerare in fase di progetto siano quelli forniti dal costruttore per velocità del vento pari a 10 m/s alla turbina, fermo restando che, in fase di verifica, nella stima dei valori differenziali ante/post operam, a carico dei ricettori sensibili, dovranno intervenire nel calcolo le condizioni ambientali più frequenti.

In particolare, nello studio degli impatti acustici cumulativi, ai fini della determinazione dei valori di fondo minimi ed alla individuazione dei ricettori dell'area, si potranno assumere come base conoscitiva i monitoraggi finalizzati alla determinazione del valore di fondo eseguiti nell'ambito degli studi già condotti relativi ad impianti esistenti.

Analogo criterio si può applicare alla selezione operata alla individuazione dei ricettori dell'area.

### **3.1.2. Impianti eolici concorrenti nel caso in esame**

Nel caso in esame, l'indagine preliminare del contesto ha evidenziato la presenza di un altro impianto eolico in stretta relazione territoriale ed ambientale con l'impianto oggetto di valutazione, in grado di influenzare il clima acustico del sito eolico.

Trattasi di impianto eolico al suolo ricadente nel Comune di Serracapriola (FG), localizzato a Est rispetto all'impianto eolico di progetto, realizzato con autorizzazione della Regione Puglia (ID Catasto FER A8HCF01) su istanza della Società EDP Renewables Italia Holding S.r.l., nell'insieme comprendente sette aerogeneratori, aventi le seguenti caratteristiche:

- Marca: VESTAS;
- Modello: V112;
- Diametro rotore: m 112;
- Potenza nominale: 3 MW;
- Altezza mozzo: HH = m 69.

Nella tabella seguente, per ogni aerogeneratore (WTG), sono riportati l'ubicazione, la classificazione acustica dell'area in cui ricade nonché i limiti normativi attualmente vigenti (ex art.8 del DPCM 14.11.1997, art. 6, comma 1 DPCM 01/03/1991) nel periodo di riferimento diurno e nel periodo di riferimento notturno.

**IMPIANTO EOLICO CONCORRENTE IN ESERCIZIO**

[ID Catasto FER A8HCF01]

**Sorgenti: ubicazione e limiti normativi (Leq [dB(A)]) -**

WTG	Coordinate UTM WGS 84 Fuso 33		Altitudine [m] slm	Comune	Valore limite diurno ex art.8 c.1 DPCM 14.11.1997 (art.6 c.1 DPCM 01/03/91)	Valore limite notturno ex art.8 c.1 DPCM 14.11.97 (art.6 c.1 DPCM 01/03/91)
	Est	Nord				
A8HCF01 (*)	510762,22	4625309,92	186,65	Serracapriola	70	60
A8HCF01 (*)	511219,84	4625529,61	204,79	Serracapriola	70	60
A8HCF01 (*)	511570,57	4625790,13	215,87	Serracapriola	70	60
A8HCF01 (*)	512274,35	4625880,54	159,25	Serracapriola	70	60
A8HCF01 (*)	512598,10	4626092,73	160,83	Serracapriola	70	60
A8HCF01	513099,99	4626248,74	135,00	Serracapriola	70	60
A8HCF01	513445,79	4625843,10	116,36	Serracapriola	70	60

(\*) Aerogeneratore ricadente entro area buffer di tre chilometri dagli aerogeneratori di progetto.

Nel caso in esame, posto che l'impianto eolico concorrente è attualmente in esercizio, in base alla richiamata Deliberazione n.2122/2012, la valutazione dell'impatto acustico cumulativo è stata eseguita considerando che l'impianto eolico concorrente contribuisce al rumore di fondo dell'impianto eolico di progetto, entro un'area determinata dall'involuppo dei cerchi di raggio pari a 3000 metri con centro coincidente con ciascuno degli aerogeneratori di progetto.

L'indagine acustico-ambientale preventiva nell'area di intervento (*ante operam*) ha evidenziato che i livelli di rumore ambientale residuo, dovuto alle sorgenti sonore ivi presenti ed attive, risultano in ogni caso inferiori ai limiti normativi in vigore del DPCM 01.03.1991 in base al DPCM 14.11.1997.

Sotto analogo profilo, l'analisi acustica previsionale nell'area di intervento (*post operam*) ha evidenziato che, con la messa in esercizio dell'impianto in esame, i livelli di rumore ambientale, stimabili sulla base del modello adottato, risultano nel complesso contenuti entro i valori limite normativi diurno/notturno, assoluti e differenziali (in ambiente abitativo).

**Pertanto, gli effetti cumulativi, derivanti dal concomitante esercizio dell'impianto eolico in esame con le altre sorgenti sonore ricadenti nell'area di studio così individuata, non influenzano il clima acustico.**

#### **4. CONCLUSIONI RELATIVE ALL'IMPATTO ACUSTICO**

Allo stato attuale, il clima acustico rilevato in situ è caratterizzato da livelli sonori conformi alla vigente normativa (*DPCM 14.11.1997 – DPCM 01.03.1991*) in prossimità di tutti i recettori monitorati, sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno.

Con la messa in esercizio dell'impianto, il rumore ambientale stimabile in corrispondenza dei medesimi ricettori raggiungerà valori compatibili con i valori limite di immissione assoluti e differenziali, diurno/notturno di 70/60 dB(A), normativamente stabiliti in base al DPCM 01.03.1991 e DPCM 14.11.1997.

Le risultanze numeriche della simulazione acustica eseguita nelle condizioni di funzionamento di massima rumorosità dell'impianto, portano a stimare valori massimi diurno/notturno di 50,8/50,3 dB(A) in corrispondenza del ricettore R05, localizzato in territorio del Comune di Serracapriola (FG).

In base alla medesima simulazione acustica eseguita nelle condizioni di massima rumorosità dell'impianto, per i ricettori che, allo stato attuale, risultano catastalmente classificati ad uso abitativo, si rileva un sostanziale rispetto dei limiti di immissione del rumore differenziale diurno/notturno a finestre aperte, con la sola eccezione del ricettore R13, che evidenzia un potenziale superamento del criterio differenziale notturno a finestre aperte.

Le risultanze numeriche della simulazione acustica eseguita nelle effettive condizioni di funzionamento degli aerogeneratori con riferimento alle condizioni anemometriche reali medie, portano a stimare livelli sonori in generale ridotti, con valori massimi diurno/notturno di 44,5/43,0 dB(A) in corrispondenza del ricettore R5, localizzato nel territorio del Comune di Serracapriola (FG).

In base alla medesima simulazione eseguita nelle effettive condizioni di funzionamento dell'impianto con riferimento alle condizioni anemometriche reali medie, per tutti i ricettori in esame, abitativi e non abitativi, il livello di rumore ambientale stimabile in ambiente interno a finestre aperte, risulta in ogni caso inferiore ai valori di soglia diurno/notturno di 50/40 dB(A), minimo richiesti per l'applicazione del criterio differenziale diurno/notturno di 5/3 dB(A) normativamente stabilito per gli ambienti abitativi in base al DPCM 14.11.1997.

Per quanto riguarda l'impatto acustico cumulativo in fase di esercizio, la simulazione acustica è stata eseguita, secondo i criteri di valutazione della D.G.R. n.2122/2012 e, con esito favorevole, con riferimento alla presenza di altro impianto eolico attualmente in esercizio (ID Catasto FER A8HCF01), che risulta in relazione territoriale ed ambientale con l'impianto oggetto di valutazione.

Con le considerazioni e le valutazioni sopra esposte, in base alla vigente normativa, **la situazione acustica stimabile in rapporto alla costruzione ed all'esercizio dell'attività in esame, nelle condizioni ipotizzate e, con le tolleranze attribuibili al modello di calcolo adottato, può ritenersi nel complesso compatibile con gli attuali limiti di legge e con la salvaguardia della salute pubblica.**

Con riferimento alle condizioni di esercizio dell'impianto in esame, escluso in via previsionale, anche rispetto a possibili effetti cumulativi con altro impianto eolico concorrente in esercizio (ID Catasto FER A8HCF01), il superamento dei valori limite assoluti e differenziali normativamente stabiliti in base al DPCM 01.03.1991 e DPCM 14.11.1997, non si rende necessaria, in questa fase, la previsione di misure di mitigazione delle emissioni sonore derivanti dall'esercizio dell'attività, fermo restando l'obbligo per il titolare dell'attività del rispetto dei medesimi valori limite, in termini assoluti e differenziali, da accertare e documentare, nelle effettive condizioni di esercizio ed a cura di Tecnico Competente in Acustica ex art.2 L.447/95.



**Sky-lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
[skylab.tarature@outlook.it](mailto:skylab.tarature@outlook.it)

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20305-A  
Certificate of Calibration LAT 163 20305-A

- data di emissione date of issue	2019-04-12
- cliente customer	SCS INGEGNERIA S.R.L. 72017 - OSTUNI (BR)
- destinatario receiver	SCS INGEGNERIA S.R.L. 72017 - OSTUNI (BR)
- richiesta application	78/19
- in data date	2019-01-28
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	831
- matricola serial number	1374
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-04-11
- data delle misure date of measurements	2019-04-12
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



**Sky-lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
[skylab.taratura@outlook.it](mailto:skylab.taratura@outlook.it)

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20304-A  
Certificate of Calibration LAT 163 20304-A

- data di emissione date of issue	2019-04-12
- cliente customer	SCS INGEGNERIA S.R.L. 72017 - OSTUNI (BR)
- destinatario receiver	SCS INGEGNERIA S.R.L. 72017 - OSTUNI (BR)
- richiesta application	78/19
- in data date	2019-01-28
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Brüel & Kjaer
- modello model	4231
- matricola serial number	2459837
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-04-11
- data delle misure date of measurements	2019-04-12
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

REPUBBLICA ITALIANA

**BOLLETTINO**  **UFFICIALE**

**DELLA REGIONE PUGLIA**

Sped. in abb. Postale, Art. 2, comma 20/c - Legge 662/96 - Aut. DC/215/03/01/01 - Potenza

Anno XXXIV

BARI, 6 FEBBRAIO 2003

N. 15

Il Bollettino Ufficiale della Regione Puglia si pubblica con frequenza infrasettimanale ed è diviso in due parti.  
Nella 1ª parte si pubblicano: Leggi e Regolamenti regionali, Ordinanze e sentenze della Corte Costituzionale e di Organi giurisdizionali, Circolari aventi rilevanza estrema, Deliberazioni del Consiglio regionale riguardanti l'elezione dei componenti l'Ufficio di presidenza dell'Assemblea, della Giunta e delle Commissioni permanenti.

Nella 2ª parte si pubblicano: le deliberazioni del Consiglio regionale e della Giunta; i Decreti del Presidente, degli Assessori, dei funzionari delegati, di pubbliche autorità; gli avvisi, i bandi di concorso e le gare di appalto.

Gli annunci, gli avvisi, i bandi di concorso, le gare di appalto, sono inseriti nel Bollettino Ufficiale pubblicato il giovedì.

Direzione e Redazione - Presidenza Giunta Regionale - Lungomare N. Sauro, 33 - 70121 Bari - Tel. 0805406316-0805406317-0805406372 - Uff. abbonamenti 0805406376 - Fax 0805406379.

Abbonamento annuo di € 134,28 tramite versamento su c.c.p. n. 18785709 intestato a Regione Puglia - Ufficio Bollettino Ufficiale - Lungomare N. Sauro, 33 - Bari. Prezzo di vendita € 1,34. I versamenti per l'abbonamento effettuati entro il 15º giorno di ogni mese avranno validità dal 1º giorno del mese successivo; mentre i versamenti effettuati dopo il 15º giorno e comunque entro il 30º giorno di ogni mese avranno validità dal 15º giorno del mese successivo.

Gli annunci da pubblicare devono essere inviati almeno 3 giorni prima della scadenza del termine utile per la pubblicazione alla Direzione del Bollettino Ufficiale - Lungomare N. Sauro, 33 - Bari.

Il testo originale su carta da bollo da € 10,33, salvo esenzioni di legge, deve essere corredato da 1 copia in carta uso bollo e dall'attestazione del versamento della tassa di pubblicazione prevista.

L'importo della tassa di pubblicazione è di € 154,94 oltre IVA al 20% (importo totale € 185,93) per ogni inserzione il cui contenuto non sia superiore, nel testo, a quattro cartelle dattiloscritte pari a 100 righe per 60 battute (o frazione) e di € 11,36 oltre IVA (importo totale € 13,63) per ogni ulteriore cartella dattiloscritta di 25 righe per 60 battute (o frazione).

Il versamento dello stesso deve essere effettuato sul c.c.p. n. 18785709 intestato a Regione Puglia - Ufficio Bollettino Ufficiale Bari. Non si darà corso alle inserzioni prive della predetta documentazione.

LE PUBBLICAZIONI SONO IN VENDITA PRESSO LA LIBRERIA UNIVERSITÀ E PROFESSIONI SRL - VIA CRISANZIO 16 - BARI; LIBRERIA PIAZZO - PIAZZA VITTORIA, 4 - BRINDISI; CASA DEL LIBRO - VIA LIGURIA, 82 - TARANTO; LIBRERIA PATIERNO ANTONIO - VIA DANTE, 21 - FOGGIA; LIBRERIA MILELLA - VIA PALMIERI 30 - LECCE.

**SOMMARIO**

**PARTE SECONDA**

*Atti di Organi monocratici regionali*

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SETTORE ECOLOGIA 18 dicembre 2002, n. 266  
L. 26.10.95, n. 447 - art. 2 - Iscrizione nell'elenco regionale dei tecnici competenti in materia di acustica

Pag. 1140

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SETTORE F.P. 23 gennaio 2003, n.24  
L. n. 144/99, art. 68 - Decreto Direttoriale del MLPS n. 203/V/2002 del 12/11/02: Avviso pubblico per la presentazione di progetti "Sperimentazione di nuovi modelli nel sistema di istruzione e formazione".

Pag. 1142

*Atti e comunicazioni degli Enti Locali*

COMUNE DI MANDURIA (Taranto)  
DELIBERA C.C. 31 dicembre 2002, n. 56  
Approvazione variante P.R.G.

Pag. 1195

COMUNE DI MINERVINO MURGE (Bari)  
DECRETO 22 gennaio 2003, n. 4  
Esproprio.

Pag. 1196

COMUNE DI RUVO DI PUGLIA (Bari)  
DELIBERA C.S. 16 gennaio 2003, n. 8  
Approvazione variante Lottizzazioni.

Pag. 1196

COMUNE DI TORITTO (Bari)  
DELIBERA C.C. 20 dicembre 2002, n. 84  
Approvazione P.I.P. zona D1.

Pag. 1197

PARTE SECONDA

*Atti di Organi monocratici regionali*

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SETTORE ECOLOGIA 18 dicembre 2002, n.266

**L. 26.10.95, n. 447 - art. 2 - Iscrizione nell'elenco regionale dei tecnici competenti in materia di acustica**

L'anno 2002 addì 18 del mese di dicembre in modugno - Via delle Magnolie 6/8 - Zona Industriale presso il Settore Ecologia,

IL DIRIGENTE

Dott. Luca LIMONGELLI, sulla base dell'istruttoria espletata dal Settore, ha adottato il seguente provvedimento.

- La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995 istituisce all'art.2, comma 7, la figura del "tecnico competente" in acustica e stabilisce che l'attività definita al comma 6 dello stesso articolo, "può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia ambientale corredata da documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale da almeno quattro anni per i diplomati e da almeno due anni per i laureati o per i titolari di diploma universitario".
- Il citato comma 6 dell'art. 2 definisce tecnico competente "la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori definiti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo. Il tecnico competente

deve essere in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o del diploma universitario ad indirizzo scientifico ovvero del diploma di laurea ad indirizzo scientifico". I successivi commi 8 e 9 dispongono, che le "attività di cui al comma 6 possono essere svolte altresì da coloro che, in possesso del diploma di scuola media superiore, siano in servizio presso le strutture pubbliche territoriali e vi svolgano la propria attività nel campo dell'acustica ambientale, alla data di entrata in vigore della presente legge e successive modifiche ed integrazioni. I soggetti che effettuano i controlli devono essere diversi da quelli che svolgono le attività sulle quali deve essere effettuato il controllo".

- La Giunta Regionale, con propria deliberazione n. 1126 del 27.3.96, esecutiva, ha recepito "le indicazioni generali applicative dell'art. 2, commi 6, 7, 8 e 9 della legge n. 447/95 assunte in sede di Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano nella seduta del 25.1.96" con le quali sono state stabilite le modalità di presentazione e di valutazione delle domande e la documentazione da allegare alle stesse. Nella citata deliberazione è anche stabilito che le domande dovranno essere valutate da apposita Commissione interna costituita da esperti in materia di acustica ambientale.
- Visto il DPCM 31/3/98, atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art.3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6,7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- L'esame delle domande presentate in tal senso è effettuato con l'ausilio di una Commissione interna di tecnici, componenti del C.R.I.A.P. ed esperti in materia di acustica ambientale.
- La predetta Commissione, ha accertato nella riunione del 16/12/2002 il possesso dei requisiti prescritti per i seguenti tecnici:

Bollettino Ufficiale della Regione Puglia - n. 15 del 6-2-2003

1141

N.	Cognome	Nome	Data di nascita	Lungo di nascita	Prov.	Residenza	Indirizzo	Prov.
1	CASTRONUOVO	REMO	09/10/1947	VALSINNI	MT	CORATO	VIA S. MONTE, 12	BA
2	CAVALLI	MICHELE	03/09/1946	S. GIOVANNI ROTONDO	FG	S. GIOVANNI ROTONDO	VIA SABATELLI, 15	FG
3	CAVALLO	ARMANDO	13/10/1961	OSTUNI	BR	OSTUNI	VIA G. SANTORSOLA, 1	BR
4	de CEGLIA	VITO	22/09/1960	MOLFETTA	BA	MOLFETTA	C.SO MARGHERITA DI SAVOIA 87	BA
5	FLORIO	ELENA TIZIANA	16/02/1967	MESAGNE	BR	MESAGNE	VIA PATRONO, 33	BR
6	PERAGO	ALESSANDRO	03/06/1975	CARBONARA	BA	BARI	VIA GUIDO DORSO 14	BA
7	PORCELLI	DOMENICO	22/11/1947	BISCEGLIE	BA	BISCEGLIE	VIA S. ANDREA 14/28	BA
8	REZZI	ALFONSO	11/09/1952	S. SEVERO	FG	S. SEVERO	VIA CARMICELLI, 29	FG
9	SARDONE	ANTONIO	30/06/1968	GRUMO APPULA	BA	GRUMO APPULA	VIA BEATO GIACOMO, 17	BA
10	SPINAZZOLA	MARIANGELA	05/10/1977	BARLETTA	BA	BARLETTA	VIA C. LEVI, 19	BA
11	TREVISANO	ASCANIO	12/01/1956	ORSARA DI PUGLIA	FG	CERIGNOLA	VIA STELLA, 2	FG

Adempimenti Contabili:

- Il presente provvedimento non comporta alcun adempimento contabile di cui alla L.R. n. 28/01;

Pertanto,

- viste le risultanze istruttorie;

**IL DIRIGENTE**

VISTA la Legge Regionale 4 febbraio 1997 n. 7;

VISTA la deliberazione della G.R. n. 3261 del 28/7/98 con la quale sono state emanate direttive

per la separazione delle attività di direzione politica da quelle di gestione amministrativa;

VISTE le direttive impartite dal Presidente della Giunta regionale con nota n. 01/007689/1-5 del 31/7/98;

**DETERMINA**

- sulla base della normativa che precede ed ai sensi della normativa innanzi citata, l'iscrizione nell'albo regionale dei tecnici competenti in acustica ambientale dei sottocategori nominativi, ai sensi della legge quadro n.447 del 26.10.95;

N.	Cognome	Nome	Data di nascita	Lungo di nascita	Prov.	Residenza	Indirizzo	Prov.
1	CASTRONUOVO	REMO	09/10/1947	VALSINNI	MT	CORATO	VIA S. MONTE, 12	BA
2	CAVALLI	MICHELE	03/09/1946	S. GIOVANNI ROTONDO	FG	S. GIOVANNI ROTONDO	VIA SABATELLI, 15	FG
3	CAVALLO	ARMANDO	13/10/1961	OSTUNI	BR	OSTUNI	VIA G. SANTORSOLA, 1	BR
4	de CEGLIA	VITO	22/09/1960	MOLFETTA	BA	MOLFETTA	C.SO MARGHERITA DI SAVOIA 87	BA
5	FLORIO	ELENA TIZIANA	16/02/1967	MESAGNE	BR	MESAGNE	VIA PATRONO, 33	BR
6	PERAGO	ALESSANDRO	03/06/1975	CARBONARA	BA	BARI	VIA GUIDO DORSO 14	BA
7	PORCELLI	DOMENICO	22/11/1947	BISCEGLIE	BA	BISCEGLIE	VIA S. ANDREA 14/28	BA
8	REZZI	ALFONSO	11/09/1952	S. SEVERO	FG	S. SEVERO	VIA CARMICELLI, 29	FG
9	SARDONE	ANTONIO	30/06/1968	GRUMO APPULA	BA	GRUMO APPULA	VIA BEATO GIACOMO, 17	BA
10	SPINAZZOLA	MARIANGELA	05/10/1977	BARLETTA	BA	BARLETTA	VIA C. LEVI, 19	BA
11	TREVISANO	ASCANIO	12/01/1956	ORSARA DI PUGLIA	FG	CERIGNOLA	VIA STELLA, 2	FG

- il presente provvedimento è pubblicato per estratto sul B.U.R.P.;

Di dichiarare che il presente provvedimento non comporta alcun adempimento contabile di cui alla L.R. 28/01;

Il presente provvedimento sarà affisso all'Albo del Settore Ecologia dell'Assessorato all'Ambiente, e copia del presente atto sarà trasmesso al Settore Segreteria della Giunta Regionale.

Il Dirigente di Settore  
Dott. Luca Limongelli

**DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SETTORE F.P. 23 gennaio 2003, n.24**

**L.n.144/99, art. 68 - Decreto Direttoriale del MLPS n. 203/V/2002 del 12/11/02: Avviso pubblico per la presentazione di progetti "Sperimentazione di nuovi modelli nel sistema di istruzione e formazione".**

L'anno 2003 addì 23 del mese di gennaio in Bari, presso il Settore Formazione Professionale,

**IL DIRIGENTE DEL SETTORE**

VISTI gli artt. 3 e 16 del D.Lgs. n°29 /93 e successive modificazioni;

VISTI gli artt. 4 e 5 della Legge Regionale n° 7/97;

VISTA la deliberazione della Giunta Regionale n° 3261 / 98;

VISTE le direttive agli uffici impartite del Presidente della Giunta Regionale con la nota n° 01 / 007689 / 1 - 5 del 31 luglio 1998;

RILEVATO che è stata espletata l'istruttoria amministrativa da parte del competente Ufficio;

RITENUTO di dover provvedere in merito, con l'adozione della presente decisione finale, in quanto trattasi di materia ricadente in quella di cui all'art.5, comma 1 della già richiamata L.R. n° 7 / 97;

VISTA la relazione di seguito riportata:

Il Ministero del Lavoro, con Decreto Direttoriale n.203/V/2002 del 12/11/02 ha ripartito tra le regioni e le province autonome le risorse finanziarie per le iniziative di cui all'art.68, comma 1 lettere b) e c) e comma 3 della legge n.144/99, assegnando alla Regione Puglia la quota di Euro 23.038.779.

Intanto in data 24/07/02 tra la Regione Puglia, il M.I.U.R. e il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali era stato stipulato un protocollo d'intesa per avviare, nel territorio della Regione Puglia, così come in altre cinque Regioni, una sperimentazione di nuovi modelli nel sistema di istruzione e di formazione.

Successivamente in data 02/01/03 è stato sottoscritto un nuovo protocollo d'intesa tra la Regione Puglia e l'Ufficio Scolastico Regionale della Puglia attuativo del primo, per avviare concretamente tale sperimentazione.

L'obiettivo dell'intesa è, come già detto, quello di favorire una sperimentazione di modelli e percorsi di innovazione didattica, metodologica ed organizzativa, che coinvolgano i sistemi dell'istruzione e della formazione professionale, realizzando forme di interazione e di integrazione tra essi: in particolare si intende sperimentare, mediante progetti triennali integrati, sia l'assolvimento dell'obbligo scolastico per giovani che manifestino un orientamento verso percorsi professionalizzanti, che il successivo conseguimento di una qualifica professionale riconosciuta, capitalizzando le reciproche esperienze anche attraverso il riconoscimento di crediti.

Le modalità operative della predetta sperimentazione sono contenute nel protocollo del 02/01/03, allegato sub lettera "B" all'avviso pubblico che con il presente provvedimento si approva.

Con il presente provvedimento si intende, dunque, approvare l'avviso pubblico per la presentazione di progetti: "Sperimentazione di nuovi modelli nel sistema di istruzione e formazione", allegato al presente atto sub lettera "A", quale parte integrante e sostanziale.

# ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

[Home](#)

[Tecnici Competenti in Acustica](#)

[Corsi](#)

[Login](#)

[Home](#) / [Tecnici Competenti in Acustica](#) / [Vista](#)

<b>N° Iscrizione Elenco Nazionale</b>	6627
<b>Regione</b>	Puglia
<b>N° Iscrizione Elenco Regionale</b>	BR019
<b>Cognome</b>	Cavallo
<b>Nome</b>	Armando
<b>Titolo di Studio</b>	Laurea in ingegneria meccanica con indirizzo tecnologico-gestionale
<b>Estremi provvedimento</b>	D.D. n. 266 del 18.12.2002 - Regione Puglia
<b>Luogo nascita</b>	Ostuni (BR)
<b>Data nascita</b>	13/10/1961
<b>Codice fiscale</b>	CVLRND61R13G187D
<b>Regione</b>	Puglia
<b>Provincia</b>	BR
<b>Comune</b>	Ostuni
<b>Via</b>	Via G. Santorsola
<b>Civico</b>	1
<b>Cap</b>	72017
<b>Dati contatto</b>	Studio Tecnico In Via Ferdinando Ayroldi n.10 - 72017 OSTUNI (BR)
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018