

TITLE: STUDIO PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO

AVAILABLE LANGUAGE: IT

**“IMPIANTO EOLICO DI 43,4 MW IN LOCALITÀ MONTE SANT’ANTONIO”
COMUNI DI SINDIA E MACOMER (NU)
Progetto definitivo**

Studio previsionale impatto acustico

Il Tecnico competente in acustica
(n. iscrizione ENTECA 8473)
Ing. Leonardo Sblendido



File: C21BLN001CWR06001_Studio previsionale impatto acustico

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	30/05/2022	Seconda emissione	D. Scrivo	M. Barresi	L. Sblendido
00	28/04/2022	Prima emissione	D. Scrivo	M. Barresi	L. Sblendido

VALIDATION

COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY
---------------	-------------	--------------

PROJECT / PLANT EO SINDIA	INTERNAL CODE
	C21BLN001CWR06001

CLASSIFICATION	COMPANY	UTILIZATION SCOPE
----------------	---------	-------------------



Indice

1. INTRODUZIONE	3
1.1. DEFINIZIONI	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.1. NORMATIVA REGIONALE E COMUNALE	9
3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA MATTM/ISPRA	11
4. DESCRIZIONE DEL SITO DI INDAGINE.....	11
4.1. UBICAZIONE DEGLI AEROGENERATORI	11
5. CENSIMENTO DEI RECETTORI.....	13
6. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO DI FATTO ANTEOPERAM	16
7. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	16
8. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO.....	18
9. CALCOLO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	19
10. IMPATTO ACUSTICO E CONFRONTO CON I LIMITI DI NORMATIVA	20
10.1. ESITI VERIFICA LIMITI DI NORMATIVA	21
11. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO PER LE FASI DI CANTIERE	22
11.1. FASE DI INSTALLAZIONE DEGLI AEROGENERATORI.....	27
11.2. FASE DI REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO AT 36 kV.....	28
11.3. VERIFICA DEI LIMITI DI IMMISSIONE ASSOLUTA	29

ALLEGATO 1: Riconoscimento tecnico competente in acustica (n. iscrizione ENTECA 8463)

ALLEGATO 2: Mappe isofoniche a 4 m dal suolo – velocità del vento di 9 m/s all'hub – periodo diurno

1. INTRODUZIONE

Il presente studio ha come obiettivo la valutazione di impatto acustico per il progetto dell'impianto eolico di 43,4 MW in Località Sant'Antonio, comprensivo delle opere di connessione, proposto da Wind Energy Sindia S.r.l., nei territori comunali di Macomer e Sindia in provincia di Nuoro (NU).

Il parco eolico è costituito da N. 7 aerogeneratori, di potenza nominale singola pari a 6,2 MW, per una potenza nominale complessiva di 43,4 MW.

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata dall'impianto, mediante cavidotto a 36 kV, alla sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri-Selagius", ubicata nel comune di Macomer.

La valutazione previsionale di impatto acustico è redatta in conformità alla normativa vigente in campo ambientale, con particolare riferimento alla Legge Quadro sull'inquinamento acustico ed ai decreti attuativi in materia, e tiene conto delle indicazioni desunte dalle norme tecniche di riferimento, in particolare la UNI/TS 11143-7.

La valutazione prevede la comparazione, nello scenario di progetto, del rumore ambientale (ottenuto attraverso simulazione acustica) prodotto dalle sorgenti in corrispondenza dei potenziali recettori individuati, con i valori limite di immissione assoluti richiesti dalla normativa.

Non sono state eseguite misure del rumore residuo.

1.1. DEFINIZIONI

Si riportano di seguito le definizioni di alcuni termini tecnici utilizzati nel documento, in base a quanto riportato all'art. 2 della Legge n.447 del 26.10.1995 e nell'allegato A del DPCM 01.03.91.

Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

Sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie,

aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese al punto precedente.

Tempo di riferimento diurno: intervallo compreso fra le 6.00 e le 22.00.

Tempo di riferimento notturno: intervallo compreso fra le 22.00 e le 6.00.

Valore limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Valore limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori.

Valore di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

Valori di qualità: i valori 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 Legge n° 447/95.

Livello di rumore residuo (Lr) : è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

Livello di rumore ambientale (La): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

Livello differenziale di rumore: differenza tra il livello Leq(A) di rumore ambientale e quello del rumore residuo. Il concetto di livello differenziale si applica solo ai valori di immissione e pertanto i valori limite di immissione sono distinti in:

- valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

A seguire i riferimenti di normativa:

- D.P.C.M. 01/03/1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”.
- L. 26/10/1995, n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”.
- D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- D.M. 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.
- Circ. 6/9/2004, “Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali”;
- UNI ISO 1996-1:2010 “Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale; parte 1: Grandezze fondamentali e metodi di valutazione”.
- UNI ISO 1996-2:2010 “Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale; parte 2: determinazione dei livelli di rumore ambientale”.
- UNI ISO 9613-1:2006 “Attenuazione sonora nella propagazione all’aperto. Parte 1: Calcolo dell’assorbimento atmosferico”.
- UNI ISO 9613-2: 2006 “Attenuazione sonora nella propagazione all’aperto. Parte 2: Metodo generale di calcolo”.
- UNI/TR 11326:2009 “Valutazione dell’incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica. Parte 1: Concetti generali”.
- UNI CEI ENV 13005:2000 “Guida all’espressione dell’incertezza di misura”.
- UNI 10855:1996 “Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”.
- UNI_TS 11143-7: 2013 “Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti. Parte 7: Rumore degli aerogeneratori”
- DECRETO LEGISLATIVO 17 febbraio 2017, n. 42 “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell’articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.”
- Allegato alla Delibera del 14 novembre 2008, n. 62/9, “Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale”.

L. 26/10/1995, n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”

La legislazione nazionale in materia di inquinamento acustico è regolamentata dalla Legge Quadro sull’inquinamento acustico del 26 ottobre 1995, la quale stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo.

D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”

Per quanto riguarda i valori limite dell'inquinamento acustico negli ambienti esterni, la materia è disciplinata in ambito nazionale dal DPCM 14.11.97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.

Il DPCM 14.11.97 fissa i limiti massimi accettabili nelle diverse aree territoriali e definisce, al contempo, la suddivisione dei territori comunali in relazione alla destinazione d'uso e l'individuazione dei valori limiti ammissibili di rumorosità per ciascuna area, riprendendo in parte le classificazioni già introdotte dal DPCM 01.03.91.

CLASSE I	Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.;
CLASSE II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
CLASSE III	Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV	Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
CLASSE V	Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;
CLASSE VI	Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 1: Classificazione del territorio comunale (D.P.C.M. 14.11.1997)

Classe di destinazione d'uso del territorio		Periodo di riferimento	
		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 2: Valori limite di immissione validi in regime definitivo (D.P.C.M. 14.11.1997)

Il DPCM 14.11.97 stabilisce per l'ambiente esterno limiti assoluti di immissione, i cui valori si differenziano a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio, mentre, per gli ambienti abitativi, sono stabiliti anche dei limiti differenziali.

In quest'ultimo caso la differenza tra il livello del rumore ambientale e il livello di rumore residuo non deve superare determinati valori limite. Sempre nello stesso decreto vengono indicati anche i valori limite di emissione relativi alle singole sorgenti fisse e mobili, differenziati a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio. Il valore differenziale di immissione è la differenza tra il valore del livello ambientale di immissione L_a (insieme del rumore residuo e di quello prodotto dalle sorgenti disturbanti), ed il livello di rumore residuo L_r .

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 sulla determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore, all'art. 4, comma 2, introduce alcune importanti novità sull'applicazione del criterio differenziale.

I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art.2, comma 3, lettera b) della Legge 26 ottobre 1995 n. 447 sono:

- 5 dB per il periodo diurno;
- 3 dB per il periodo notturno;

All'interno degli ambienti abitativi.

Tali disposizioni non si applicano, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, se:

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

Periodo di riferimento	Finestre aperte	Finestre chiuse
Diurno (06.00-22.00)	50	35
Notturmo (22.00-06.00)	40	25

Tabella 3: Condizioni di applicabilità del criterio differenziale (D.P.C.M. 14.11.1997)

Circ. 6/9/2004, "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali"

Con la circolare interpretativa MATTM del 6 settembre 2004 si precisa che il criterio differenziale va applicato anche se non è rispettata una sola delle condizioni indicate nella precedente tabella.

D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e"

nell'ambiente esterno"

In mancanza di zonizzazione acustica del territorio comunale definitiva ed approvata, la Legge Quadro 477/95 prevede di considerare, in accordo col DPCM 14/08/1997, per l'applicazione dei limiti, quanto previsto in via transitoria dal DPCM. 1/3/1991.

ZONA	TEMPO DI RIFERIMENTO	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona A* (le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi) (D.M. n. 1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona B* (le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 4: Valori limite secondo il D.P.C.M. 01/03/1991 – Leq in dB(A)

Le zone sono quelle nel decreto ministeriale 1444 del 02/04/1968:

- Zona A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5 % (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 mc/mq.

D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

Per la esecuzione di misure fonometriche la norma di riferimento è il Decreto 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

UNI TS 11143-7: 2013 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti. Parte 7: Rumore degli aerogeneratori"

La Norma supporta, dal punto di vista metodologico, i diversi tipi di iter autorizzativo per la

realizzazione o la modifica di un parco eolico, in conformità alla legislazione nazionale vigente. Essa descrive una metodologia per la stima dell'impatto acustico e del clima acustico, allo scopo di definire un percorso chiaro per i progettisti, i consulenti e per gli enti pubblici competenti. La Norma può essere utilizzata per effettuare sia le valutazioni "ante operam" di siti eolici sia le valutazioni "post operam" di parchi eolici in esercizio.

2.1. NORMATIVA REGIONALE E COMUNALE

La normativa della Regione Sardegna in materia di inquinamento acustico è costituita dal documento tecnico denominato "Direttive Regionali in materia di inquinamento acustico" approvato con Deliberazione della Giunta Regionale il 14 Dicembre 2008, n.62/9.

Di seguito riportano i Piani di Zonizzazione Acustica dei comuni interessati dalle opere in progetto e dai potenziali recettori oggetto di verifica.

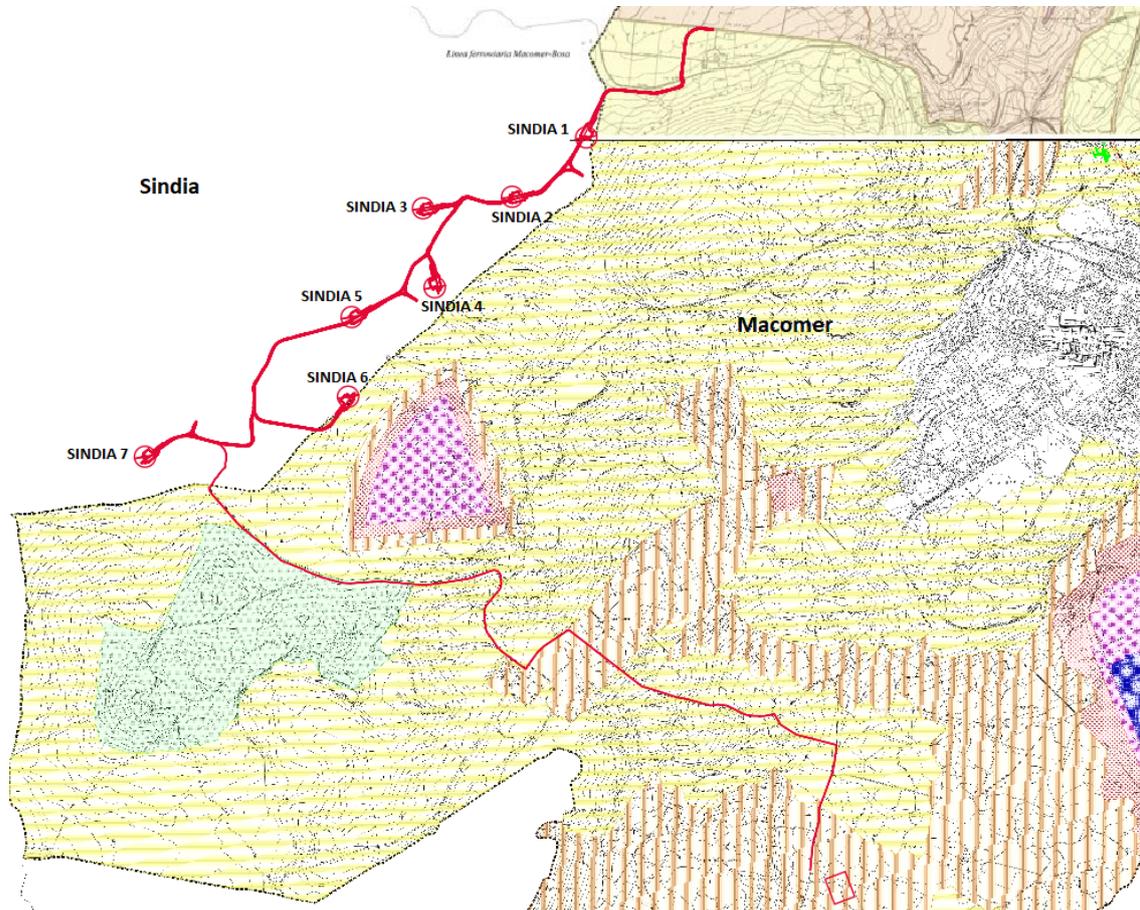
Comune di Sindia

Nel territorio comunale di Sindia sono localizzati gli aerogeneratori, con i relativi cavidotti di impianto, e i recettori R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11 e R12. Il comune di Sindia alla data di emissione del presente documento non è dotato di un Piano di zonizzazione Acustica. Pertanto, per la verifica sui limiti di immissione assoluta, si farà riferimento al DPCM 1/3/1991.

Comune di Macomer

Il Comune di Macomer è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica, approvato con Delibera G.M. n° 247 del 19/12/2007 avente finalità di prevenzione, tutela, pianificazione e risanamento dell'ambiente esterno e abitativo nonché alla salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all' inquinamento acustico derivante da attività antropiche, in attuazione della L. 447 del 26.10.1995 ed in particolare dei criteri e linee guida approvate dalla Regione Autonoma della Sardegna con la Deliberazione n.° 30/9 dell' 8.7.2005, successivamente sostituite dalle "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico" approvate dalla D.G.R. n.° 62/9 del 14.11.2008.

Di seguito si riporta lo stralcio della cartografia di Piano, con la suddivisione delle classi acustiche ed i relativi valori dei limiti di immissione, emissione ed i valori di attenzione e qualità.



LEGENDA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

CLASSI D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997

Valori limite assoluti di immissione. Leq in dB(A)

	Limiti diurni (06:00-22:00)	Limiti notturni (22:00-06:00)
CLASSE I - Aree particolarmente protette	50	40
CLASSE II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
CLASSE III - Aree di tipo misto	60	50
CLASSE IV - Aree di intensa attività umana	65	55
CLASSE V - Aree prevalentemente industriali	70	60
CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limite di emissione. Leq in dB(A)

	Limiti diurni (06:00-22:00)	Limiti notturni (22:00-06:00)
CLASSE I - Aree particolarmente protette	45	35
CLASSE II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
CLASSE III - Aree di tipo misto	55	45
CLASSE IV - Aree di intensa attività umana	60	50
CLASSE V - Aree prevalentemente industriali	65	55
CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Figura 1: Sovrapposizione del layout di impianto (in rosso) sullo stralcio del Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Macomer (Fonte: Tavola 4 e 5 Piano di Zonizzazione Acustica)

Dall'analisi del layout sovrapposto alla cartografia di Piano, si può osservare che il cavidotto di connessione AT attraversa aree appartenenti alla classe II – Aree prevalentemente residenziali

e alla classe III – Aree di tipo misto, mentre la sottostazione utente rientra nella classe III – Aree di tipi misto.

3. **NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA MATTM/ISPRA**

Lo studio è stato redatto prendendo a riferimento la normativa tecnica di settore vigente a livello nazionale e la norma UNI_TS 11143-7 “Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 7: rumore degli aerogeneratori”.

4. **DESCRIZIONE DEL SITO DI INDAGINE**

4.1. **UBICAZIONE DEGLI AEROGENERATORI**

Gli aerogeneratori in progetto risultano ubicati nel territorio comunale di Sindia (NU), alle coordinate espresse nel sistema di riferimento UTM-WGS84 (fuso 32), di seguito riportate:

ID AEROGENERATORE	UTM-WGS84	
	EST	NORD
SINDIA 1	476343	4458611
SINDIA 2	475748	4458130
SINDIA 3	475032	4458037
SINDIA 4	475126	4457397
SINDIA 5	474459	4457156
SINDIA 6	474430	4456512
SINDIA 7	472800	4456026

Tabella 5: Coordinate degli aerogeneratori in progetto

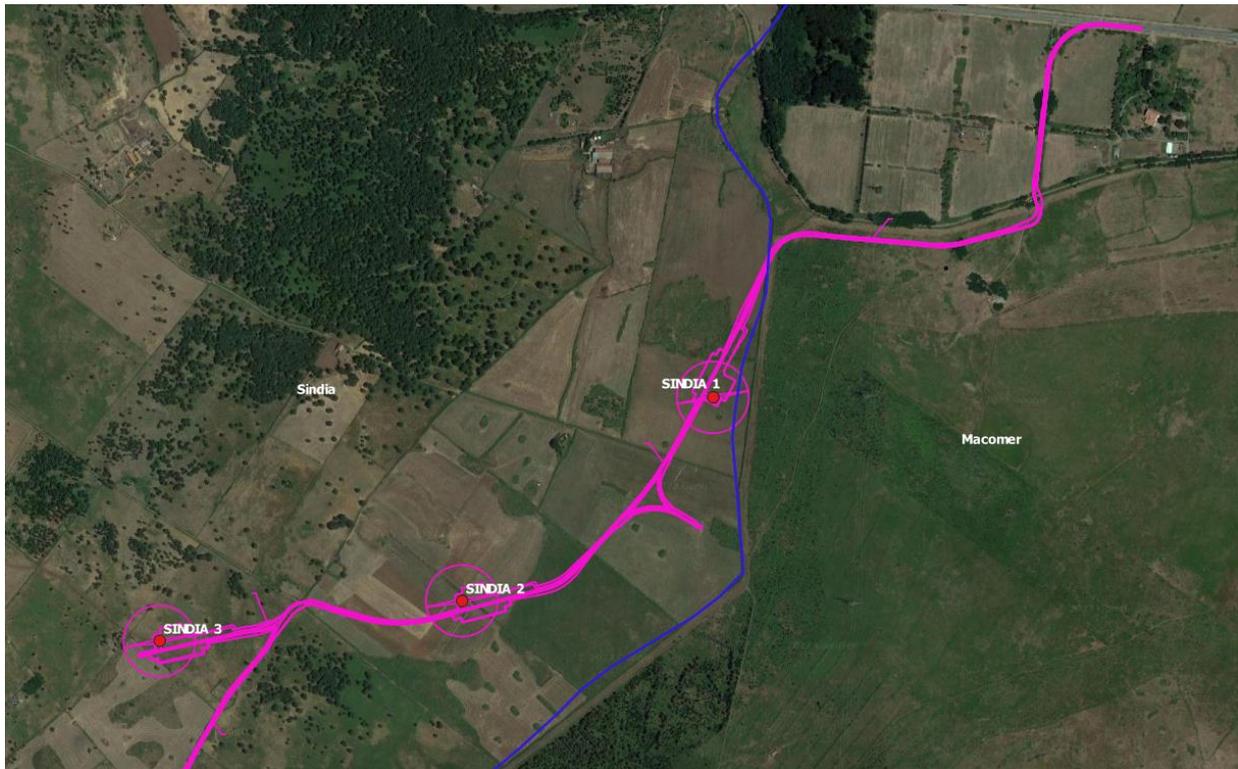


Figura 2: Sovrapposizione del layout di impianto su base satellitare: in magenta la viabilità di impianto ed i tracciati dei cavidotti, in rosso gli aerogeneratori ricadenti nel comune di Sindia

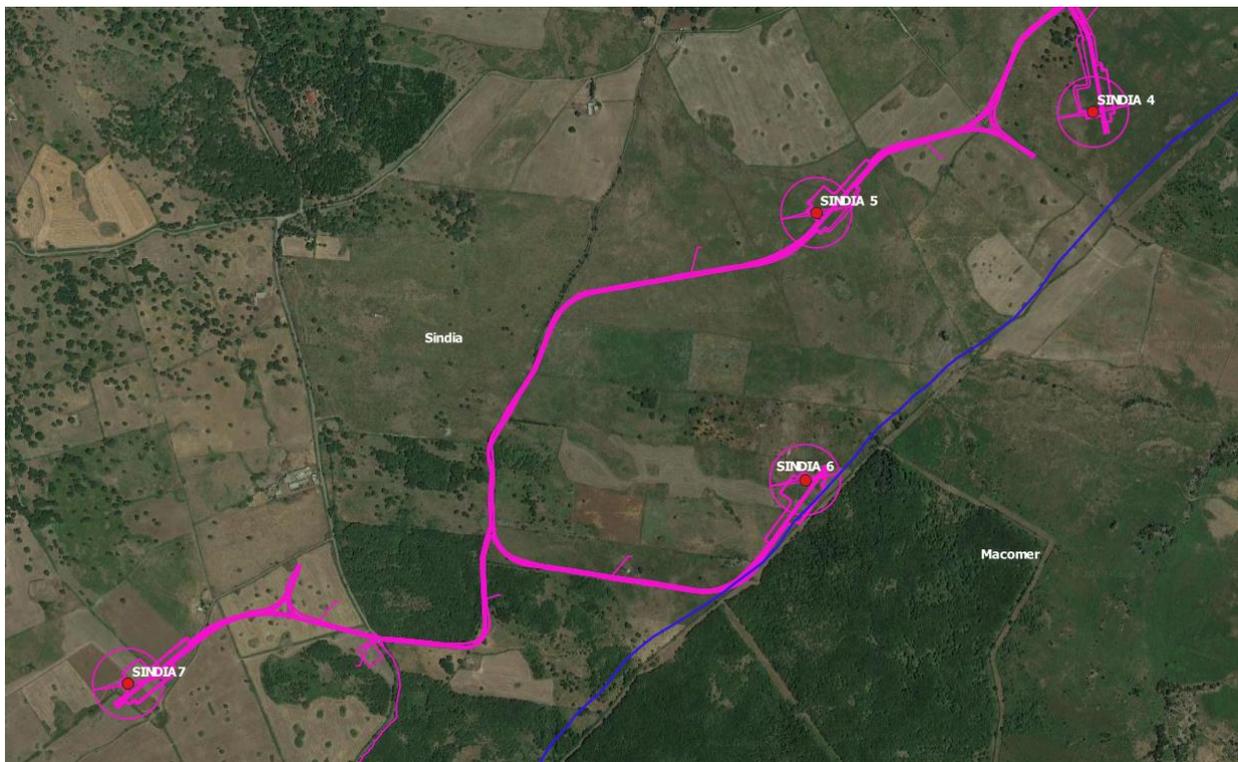


Figura 3: Sovrapposizione del layout di impianto su base satellitare: in magenta la viabilità di impianto ed i tracciati dei cavidotti, in rosso gli aerogeneratori ricadenti nel comune di Sindia

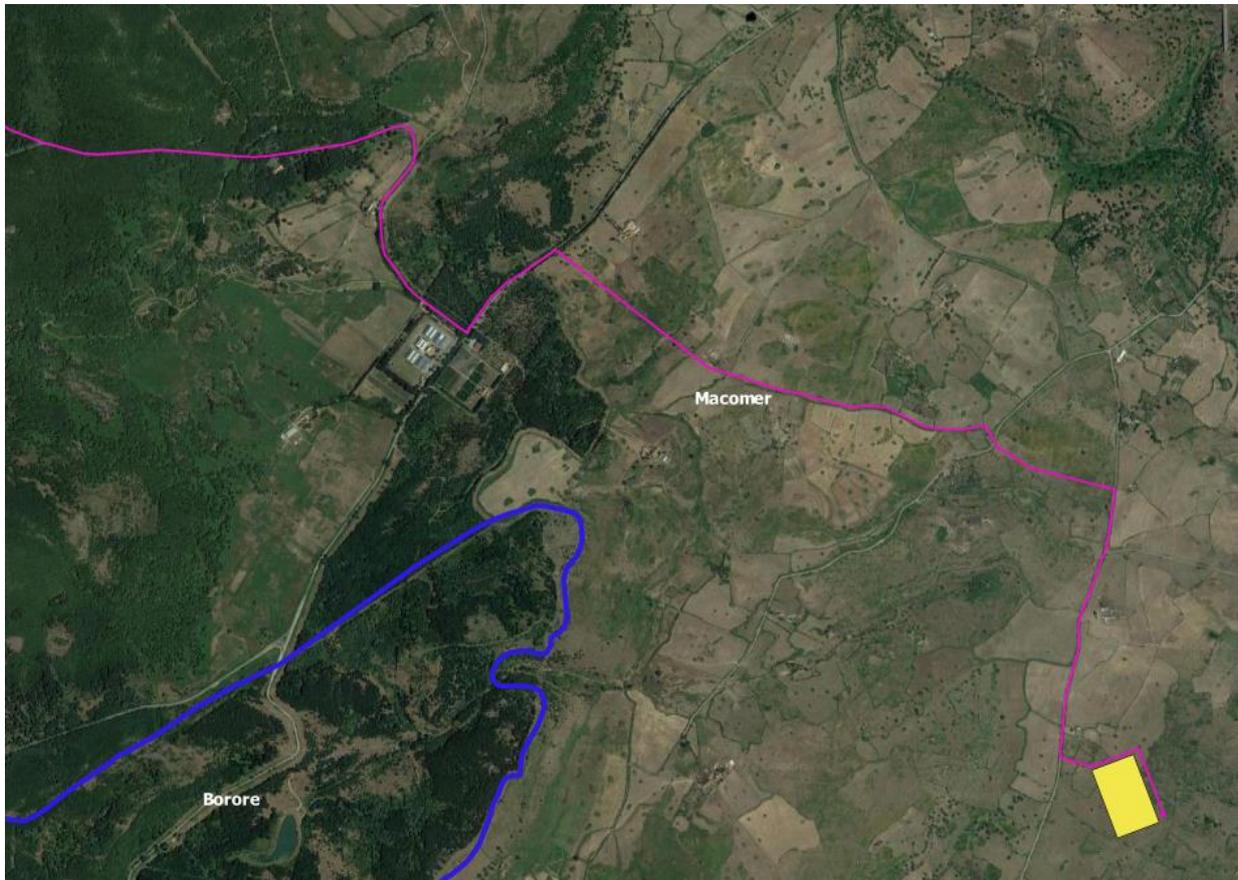


Figura 4: Sovrapposizione del layout di impianto su base satellitare: in magenta il cavidotto di connessione, in giallo da Stazione RTN

5. CENSIMENTO DEI RECETTORI

L'area di indagine acustica dell'attività in oggetto è costituita dalla sovrapposizione delle singole aree di influenza di ogni aerogeneratore, queste ultime valutate come aree circolari di raggio massimo pari a 1000 m il cui centro coincide con il punto di installazione del relativo aerogeneratore. All'interno di tale area è stato eseguito un censimento finalizzato alla individuazione di tutti i potenziali recettori.

Nello stralcio aerofotogrammetrico seguente si riporta un inquadramento dei recettori oggetto di valutazione.

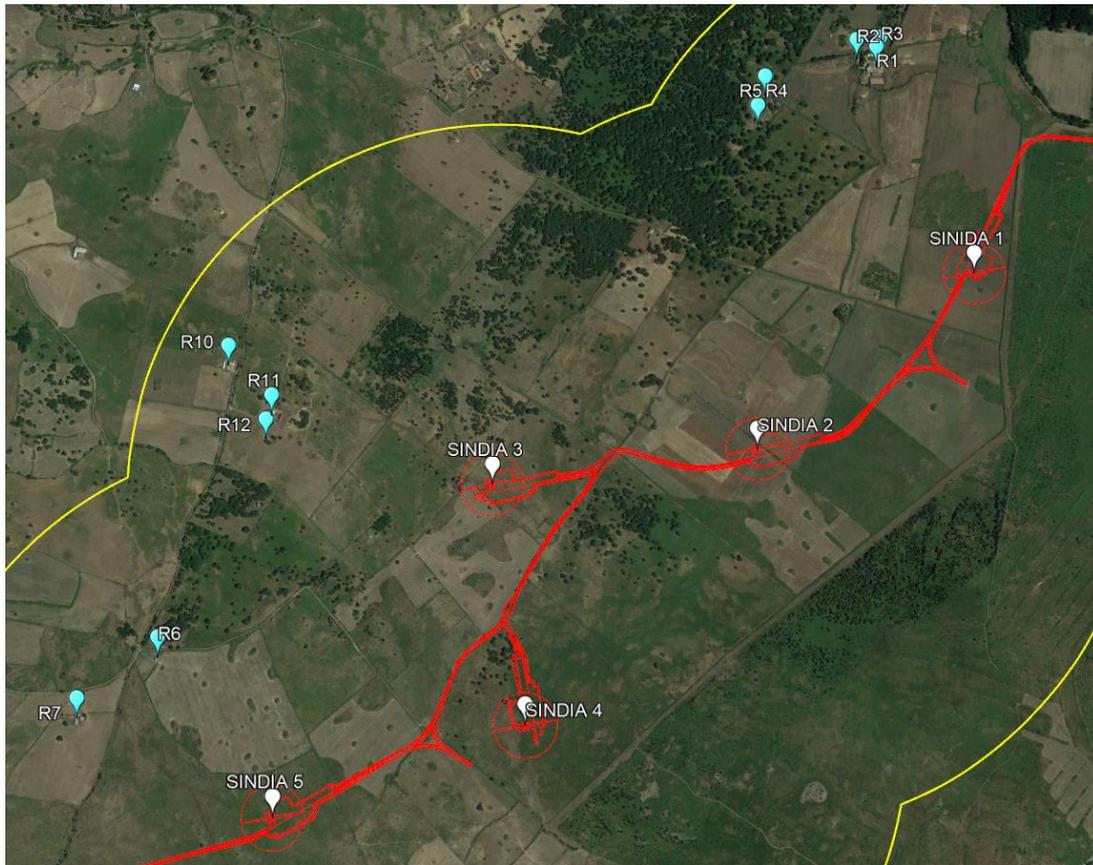


Figura 5: Inquadramento dei potenziali recettori (in azzurro) all'interno del buffer di 1000 m (in giallo) rispetto al layout di impianto (in rosso).

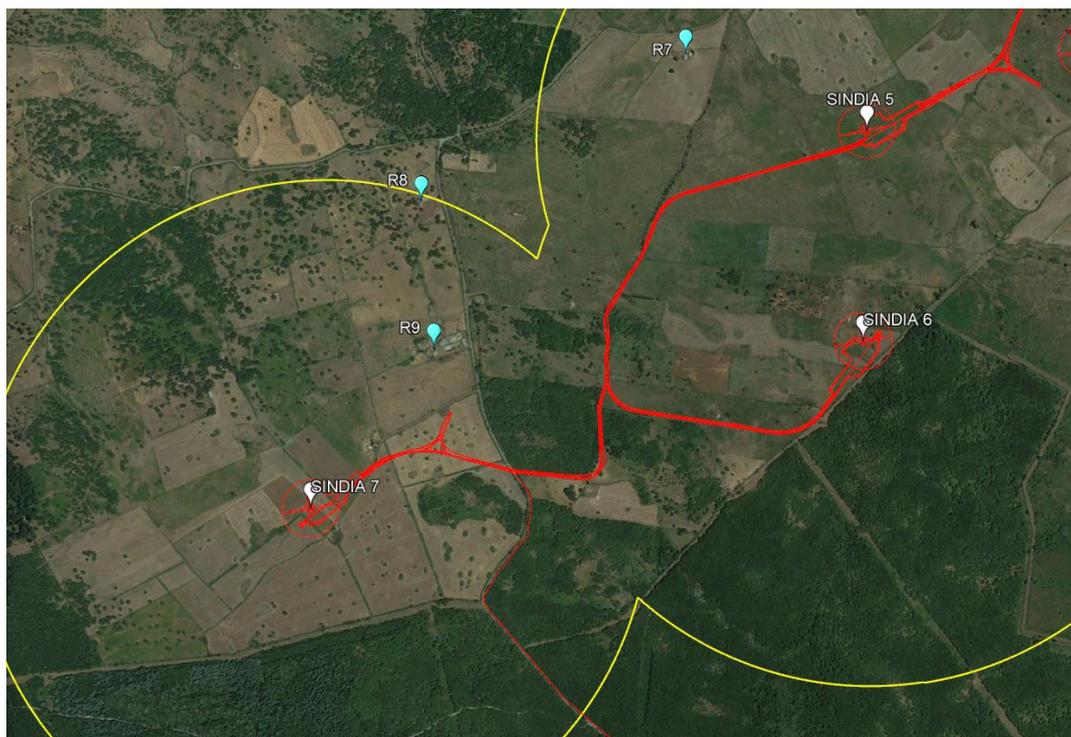


Figura 6: Inquadramento dei potenziali recettori (in azzurro) all'interno del buffer di 1000 m (in giallo) rispetto al layout di impianto (in rosso).

Nella tabella riportata di seguito, si riportano per ogni recettore le coordinate, il foglio e la particella catastale e la categoria catastale.

I recettori identificati sono appartenenti alla categoria catastale D/10 (fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole). Considerata la categoria catastale, si assume che possano essere frequentati in maniera continua solamente nel periodo diurno, pertanto, le verifiche dei limiti di immissione e del criterio differenziale saranno condotte solamente per il periodo diurno.

Nella tabella a seguire, per ogni recettore si chiarisce se verrà considerato nelle verifiche ai fini acustici e si riportano: le coordinate, il foglio e la particella catastale e la categoria catastale.

ID recettore	Coordinat a X	Coordinat a Y	Comune	Foglio	Particella	Categori a catastale	Recettore ai fini acustici
R1	476087	4459194	Sindia	35	142	D/10	Recettore verificato ai sensi della DGR 59/90
R2	476033	4459214	Sindia	35	143	D/10	Recettore verificato ai sensi della DGR 59/90
R3	476099	4459221	Sindia	35	144	D/10	Recettore verificato ai sensi della DGR 59/90
R4	475779	4459111	Sindia	35	135	D/10	Recettore verificato ai sensi della DGR 59/90
R5	475758	4459028	Sindia	35	136	D/10	Recettore verificato ai sensi della DGR 59/90
R6	474133	4457573	Sindia	40	38	D/10	Recettore verificato ai sensi della DGR 59/90
R7	473916	4457410	Sindia	39	45	D/10	Recettore verificato ai

ID recettore	Coordinat a X	Coordinat a Y	Comune	Foglio	Particella	Categori a catastale	Recettore ai fini acustici
							sensi della DGR 59/90
R8	473110	4456954	Sindia	38	119	D/10	Recettore verificato ai sensi della DGR 59/90
R9	473158	4456498	Sindia	38	107	D/10	Recettore verificato ai sensi della DGR 59/90
R10	474304	4458367	Sindia	34	61	D/10	Recettore verificato ai sensi della DGR 59/90
R11	474426	4458229	Sindia	35	108	D/10	Recettore verificato ai sensi della DGR 59/90
R12	474411	4458163	Sindia	35	109	D/10	Recettore verificato ai sensi della DGR 59/90

Tabella 6: Elenco dei recettori considerati

6. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO DI FATTO ANTEOPERAM

Non essendo state eseguite misure in campo del rumore residuo, i valori di quest'ultimo sono stati desunti da studi condotti in località prossime all'area oggetto di verifica. Si stima, in via approssimativa, che il rumore residuo della zona possa valere 45 dB nel periodo diurno e circa 33 dB durante il periodo notturno. Tuttavia i dati andranno necessariamente verificati nelle fasi successive.

7. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Il parco eolico si compone di 7 aerogeneratori, ognuno della potenza nominale singola di 6,2 MW.

Il rumore negli aerogeneratori viene originato a seguito dell'interazione del vento sulla superficie

delle pale montate sul rotore. Il livello del rumore emesso è proporzionale alla superficie di esposizione delle pale; le moderne tecniche di produzione degli aerogeneratori hanno introdotto dei meccanismi e controlli elettronici atti a minimizzare tale problematica. La parte più rilevante del rumore in un parco eolico in corretto funzionamento, quindi, viene oggi emesso dall'interno della navicella posta in cima alla torre dell'aerogeneratore, provocato dal rotore e dagli apparecchi meccanici in rotazione.

La scheda tecnica fornita dal committente indica i dati relativi ai livelli di potenza sonora di una turbina eolica di potenza nominale pari a 6.2 MW. La verifica viene quindi condotta sul modello di aerogeneratore SG 6.0-170 della SIEMENS Gamesa, considerando il valore massimo di potenza sonora, in base a quelli massimi, per ogni modalità operativa, dichiarati della casa costruttrice. I dati riportati sono rappresentati in accordo alla Normativa Tecnica Internazionale IEC 61400-11.

Di seguito si riportano i livelli di potenza sonora in funzione della velocità del vento riferiti all'altezza dell'hub, per la configurazione base (AM0) dell'aerogeneratore da 6 MW considerato.

Wind speed [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up tp cut-out
AM 0	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	104.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0

Table 1: Acoustic emission, $L_{WA}[dB(A) \text{ re } 1 \text{ pW}](10 \text{ Hz to } 10\text{kHz})$

Wind speed [m/s]	6	8
AM 0	87.6	93.9

Table 2: Acoustic emission, $L_{WA}[dB(A) \text{ re } 1 \text{ pW}](10 \text{ Hz to } 160\text{kHz})$

Tabella 7: emissione sonora in funzione della velocità del vento

Come si evince dai dati sopra esposti le emissioni acustiche degli aerogeneratori variano con la velocità del vento, ma si stabilizzano ad un livello costante sopra a 8 metri al secondo.

Non avendo effettuato rilievi anemometrici in campo, si ipotizza un valore di velocità del vento al suolo di 4,5 m/s, valore pertinente con i limiti massimi di velocità del vento a cui si andranno ad effettuare le misure in post operam. Le sorgenti risultano collocate altimetricamente ad una quota di 115 m, cui corrisponde l'altezza del mozzo della turbina eolica.

Secondo le leggi della fisica atmosferica, nelle suddette condizioni, per come calcolato e riportato nel grafico seguente (costruito sulla base della legge di propagazione logaritmica con $Z_0 = 80 \text{ mm}$), la velocità del vento al mozzo è di circa 9 m/s.

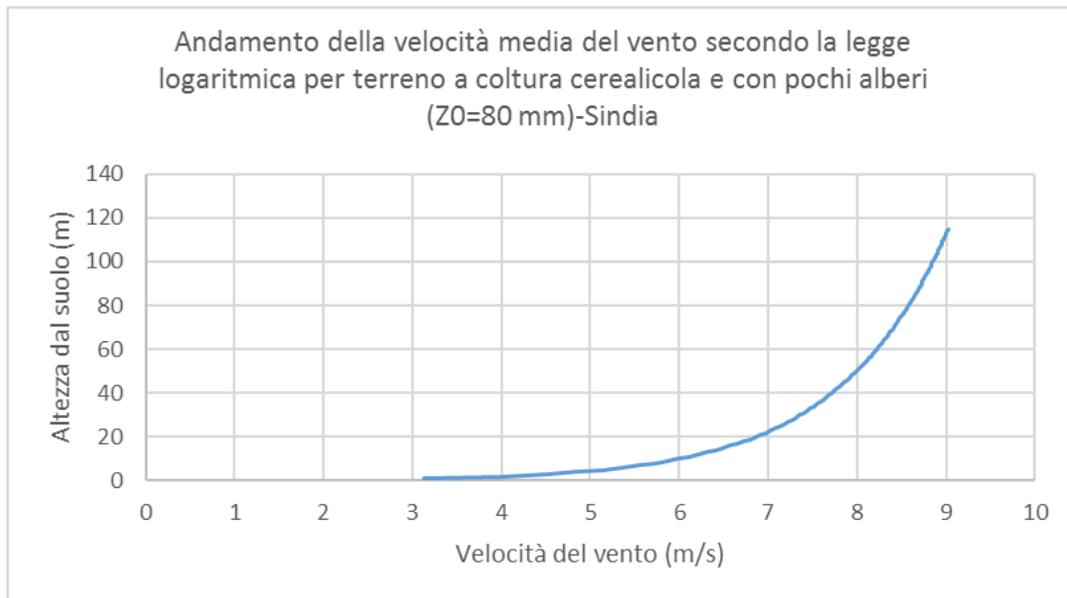


Figura 7: Andamento della velocità media del vento secondo la legge di propagazione logaritmica per terreni a coltura cerealicola (Z0=80 mm)

Per come riportato in precedenza la simulazione sarà condotta, per ogni sorgente, con una potenza sonora pari ad 106.0 dB(A), riferita alla velocità del vento di 9 m/s all'hub. Questo consente di considerare la potenza massima emessa al fine di ottenere, per come richiesto dalla Legge 447/95 (art. 2 comma 1, lettera f), il valore massimo di rumore che può essere emesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori. Lo scenario descritto è rappresentativo della situazione più penalizzante relativamente ai dati a disposizione.

8. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Il modello di calcolo attraverso il software NFTPiso9613, viene implementato mediante le informazioni caricate attraverso le schede di inserimento dati in dotazione del software.

Nel caso specifico i dati in input inseriti per la simulazione con il software NFTPiso9613 si riferiscono a:

- Dati dimensionali necessari alla costruzione del dominio di calcolo che includa sorgenti e recettori. Nel caso specifico, i dati inseriti si riferiscono ad una superficie di 5700m x 4600m m e una maglia di 100 m x 200 m, costruita inserendo una coordinata origine di riferimento ed un numero di punti in direzione x ed in direzione y;
- Valori caratteristici delle sorgenti: inserimento delle coordinate planimetriche (tabella 5), della quota rispetto al terreno (115 m) e dei livelli di potenza sonora.

Si completa la definizione delle sorgenti specificando nella scheda delle stesse gli effetti da considerare nel calcolo: assorbimento atmosferico.

- Valori di temperatura e umidità richiesti per l'attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico. Come dati in input sono stati inseriti: temperatura 15 °C e umidità relativa 50% (valore medio tra 20% e 80%, per il quale il programma effettua una interpolazione lineare).
- Dati caratteristici dei recettori: coordinate planimetriche ed altezza rispetto al suolo (4 m) alla quale viene effettuato il calcolo;
- Orografia, costituita da una matrice di NX x NY elementi (le stesse caratteristiche specificate per il dominio di calcolo) rappresentanti la quota in metri sul livello del mare del terreno in ognuna delle NX x NY celle di dimensione DX x DY del dominio di calcolo.

Il modello implementando la norma Iso9613, consente di calcolare il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento.

9. CALCOLO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

La simulazione attraverso il software sulla base dei dati in input inseriti, ha fornito all'interno del dominio di calcolo, i livelli di pressione sonora in dB(A) simulati, rispetto alle coordinate cartesiane ed alla quota di riferimento di 4 m dal suolo.

Dalla simulazione, è stato possibile ricavare in corrispondenza dei singoli recettori ricadenti nell'area di indagine, il valore di pressione sonora dovuto al contributo dei singoli aerogeneratori.

Tali valori sono riportati nelle tabelle a seguire.

N° recettore	X	Y	Livello di pressione sonora dovuta al contributo degli aerogeneratori che si prevedono di installare [dB(A)]
R1	476087	4459194	39,3
R2	476033	4459214	38,5
R3	476099	4459221	38,9
R4	475779	4459111	38
R5	475758	4459028	38,9
R6	474133	4457573	42,2
R7	473916	4457410	40,4

N° recettore	X	Y	Livello di pressione sonora dovuta al contributo degli aerogeneratori che si prevedono di installare [dB(A)]
R8	473110	4456954	34,3
R9	473158	4456498	40
R10	474304	4458367	37
R11	474426	4458229	40
R12	474411	4458163	40,1

Tabella 8: Livello di pressione sonora in corrispondenza del singolo recettore per la simulazione effettuata con $L_{WA} = 106$ dB(A)

10. IMPATTO ACUSTICO E CONFRONTO CON I LIMITI DI NORMATIVA

Nelle tabelle riportate di seguito vengono riportati i valori di calcolo, relativi ai livelli di pressione sonora prodotti dalle sorgenti presso i recettori valutata sulla base della simulazione acustica eseguita con software di calcolo, da confrontare con i limiti imposti dal D.P.C.M. 01/03/1991.

Si rammenta che il Livello differenziale di rumore L_D rappresenta la differenza tra il livello di rumore ambientale L_A , inteso 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” (All. A, punto 4 D.P.C.M. 01 marzo 1991) e il livello di rumore residuo L_R , inteso come: “il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato ‘A’ che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.” (Punto 3 dell’All. A de D.P.C.M. 01 marzo 1991).

In fase di Valutazione Previsionale d’Impatto Acustico è possibile procedere a una valutazione del Livello differenziale del rumore L_D stimato “in facciata” ai recettori acustici, ottenuto mediante la differenza tra il Livello di rumore Ambientale (L_A) e il Livello di rumore Residuo (L_R), entrambi misurati in corrispondenza delle postazioni di Misura (Punto 13 dell’All. A del D. Min. Amb. 16 marzo 1998), anche se la normativa prevede che tale parametro sia analizzato soltanto all’interno degli ambienti abitativi. Trattandosi infatti di una valutazione di Impatto Acustico relativa ad un impianto eolico di progetto, e quindi non ancora esistente, non è possibile procedere alla valutazione secondo quanto previsto dal DPCM 14 novembre 1997.

Secondo il sopracitato decreto, in accordo con la Legge 447/95, inoltre tale disposizione non dovrebbe essere applicata in quanto nello scenario più cautelativo, a finestre aperte, i valori di pressione sonora stimati risultano essere inferiori a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno. I valori limite differenziali di immissione, definiti all’art.2,

comma 3, lettera b) della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi per tutte le zone ad esclusione delle aree esclusivamente industriali.

La simulazione è stata condotta per la classe di velocità del vento di 4,5 m/s a 3 m dal piano campagna, che corrisponde a 9 m/ all'hub.

N° Recettore	Limiti di accettabilità	Velocità del vento= 4,5 m/s a 3m, stima 9 m/s all'hub			
	Diurno [06-22]	Leq impianto [dB(A)]	Residuo diurno ipotizzato [dB(A)]	Ambientale diurno [dB(A)]	Esubero differenziale diurno
R1	70	39,3	45	46,0	n.a.
R2	70	38,5	45	45,9	n.a.
R3	70	38,9	45	46,0	n.a.
R4	70	38	45	45,8	n.a.
R5	70	38,9	45	46,0	n.a.
R6	70	42,2	45	46,8	n.a.
R7	70	40,4	45	46,3	n.a.
R8	70	34,3	45	45,4	n.a.
R9	70	40	45	46,2	n.a.
R10	70	37	45	45,6	n.a.
R11	70	40	45	46,2	n.a.
R12	70	40,1	45	46,2	n.a.

(*) n.a. = Non applicabile (ponendo nello scenario di rumore ambientale misurato a finestre aperte, essendo il valore inferiore a 50 dB(A), nel periodo diurno, la verifica non è richiesta)

Tabella 9: Verifica limiti di normativa periodo diurno

10.1. ESITI VERIFICA LIMITI DI NORMATIVA

Sulla base dei dati in input forniti e delle assunzioni fatte, nel periodo di riferimento diurno e notturno, le sorgenti acustiche del parco eolico rispettano i limiti assoluti di immissione.

I valori limite differenziale di immissione, calcolati per come riportate in precedenza (§ 10),

risultano essere soddisfatti per i recettori analizzati.

Tuttavia tali valori, come quelli ricavati in via cautelativa per gli altri recettori (in particolar modo per quelli ad uso abitativo) per tutte le simulazioni, dovranno essere confermati nelle successive fasi di progettazione, considerato che, con la circolare interpretativa MATTM del 6 settembre 2004, si precisa che il criterio differenziale va applicato anche se non è rispettata una sola delle condizioni indicate nella tabella a seguire:

Periodo di riferimento	Finestre aperte	Finestre chiuse
Diurno (06.00-22.00)	50	35
Notturmo (22.00-06.00)	40	25

Tabella 10: condizioni di applicabilità del criterio differenziale (D.P.C.M. 14.11.1997)

11. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO PER LE FASI DI CANTIERE

Di seguito verranno analizzate le attività di cantiere associate alla realizzazione dell'impianto di progetto in oggetto. In mancanza di una normativa comunale relativa al contenimento ed alla riduzione di inquinamento acustico nei casi di attività all'aperto e temporanee, si farà riferimento a quanto previsto dalla normativa nazionale per quanto concerne i limiti di immissione imposti.

Le attività di cantiere considerate rumorose possono essere ricondotte all'adeguamento della viabilità per l'accesso dei mezzi pesanti, alla realizzazione della viabilità e delle piazzole di servizio degli aerogeneratori, al passaggio dei mezzi pesanti per il trasporto in situ dei materiali necessari all'installazione dell'impianto, alla realizzazione dei cavidotti d'impianto e di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale. Sulla base dei dati disponibili relativamente alla tipologia delle opere da realizzare sono state ipotizzate le macchine utilizzate in fase di cantiere nelle aree prescelte per la localizzazione dell'impianto di progetto.

Tutte le macchine considerate nella presente Valutazione Previsionale di impatto acustico in fase di cantiere dovranno rispondere a quanto previsto dal D.Lgs. Settembre 2002, n. 262 "Attuazione della direttiva 200/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto" (pubblicato su G.U.R.I. n. 273 del 21 novembre 2002 – Suppl. Ordinario n. 214), che disciplina i valori di emissione acustica delle macchine e delle attrezzature destinate a funzionare all'aperto, individuate e definite all'articolo 2 e all'Allegato I del medesimo Decreto.

La valutazione Previsionale di Impatto acustico in fase di cantiere consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore sul clima acustico dei recettori, localizzati in

prossimità delle aree di cantiere. Come qualsiasi altra sorgente sonora, qualunque macchina è caratterizzata da un livello di potenza sonora espresso dalla relazione seguente:

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

Dove:

W è la potenza sonora della sorgente;

W_0 è il valore di riferimento della potenza sonora, assunto pari a 10^{-12} W.

Le emissioni sonore, legate all'attività di cantiere, sono state stimate utilizzando un modello di calcolo semplificato, considerando la sorgente sonora dovuta alle macchine da cantiere puntiformi in ambiente emisferico.

In un generico punto del campo libero, posto a distanza r da una sorgente puntiforme e omnidirezionale, il livello di pressione sonora è desumibile dalla potenza sonora mediante la seguente relazione:

$$L_P = L_W - 10 \log 4\pi r^2 = L_W - 20 \log r - 11 \text{ (dB)}$$

Dove r è la distanza tra sorgente e ricevitore misurata in metri.

In ambiente emisferico:

$$L_P = L_W - 10 \log 2\pi r^2 = L_W - 20 \log r - 8 \text{ (dB)}$$

Noto il livello di potenza sonora della sorgente, le relazioni suddette consentono quindi di prevedere il valore del livello di pressione sonora L_p alla distanza r; trascurando altri effetti di dissipazione sonora si ha che ad ogni raddoppio della distanza sorgente-ascoltatore si dimezza l'ampiezza, ovvero il livello di pressione sonora o di intensità si riduce di 6 dB (legge del campo libero). L'attenuazione che il suono subisce propagandosi dalla sorgente dipende, oltre che dalla divergenza geometrica, da altri fenomeni dissipativi:

- L'attenuazione per presenza di schermi e barriere;
- L'attenuazione per variazione della resistenza acustica;
- L'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;
- L'attenuazione per presenza di alberi, cespugli ed erba;
- L'attenuazione (o l'aumento) per variazione della velocità del vento, della temperatura dell'aria e delle caratteristiche del terreno;
- L'attenuazione per precipitazioni atmosferiche e nebbia.

Per sorgenti di tipo puntiforme si può quindi scrivere:

$$L_p = L_w - 10 \log 2\pi r^2 = L_w - 20 \log r - 8 - \Delta L \text{ (dB)}$$

Ovviamente, non tutti i coefficienti di attenuazione sopra riportati devono essere utilizzati per le ordinarie analisi acustiche inerenti la propagazione del suono in aria; alcuni termini, come ad esempio quelli relativi alle caratteristiche meteorologiche, devono essere presi in considerazione solo se rappresentano situazioni che si verificano normalmente ai fini della presente stima in campo libero. Si è ritenuto di trascurare i fattori di attenuazione in modo da ottenere dei valori sovrastimati rispetto a quelli reali, e quindi più cautelativi.

Lo scenario cautelativo ipotizzato prevede che le macchine stazionarie (montacarichi, gruppo elettrogeno, motocompressore e mezzo di compattazione) vengano installate nelle rispettive aree appositamente allestite all'interno dell'Area d'impianto; le restanti macchine sono viceversa state distribuite ipotizzando che alcune attività avvengano contemporaneamente. È necessario, quindi, tenere conto del contributo di tutte le macchine partendo dal livello di pressione sonora di ciascuna macchina, secondo la formula:

$$L_{p,j} = \frac{P_i}{P_0}$$

$$L_p = 20 \log \left(\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{P_0} \right)$$

I principali macchinari e i loro dati di potenza sonora utilizzati durante questa fase sono in parte ricavati da studi di settore¹ e vengono illustrati nella tabella seguente:

TIPOLOGIA MACCHINARIO	LIVELLO DI POTENZA SONORA L_{WA} dB(A)
MONTACARICHI PER MATERIALI DI CANTIERE	93
AUTOCARRO	106,1
AUTOCARRO PER IL TRASPORTO DI MATERIALE DI RISULTA	103

¹ D.M.A. 24/7/2006 "Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare. Modifiche dell'allegato I - Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno"

"La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili", del Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia



TIPOLOGIA MACCHINARIO	LIVELLO DI POTENZA SONORA L _{WA} dB(A)
MARTELLO DEMOLITORE PNEUMATICO	109,3
PALA GOMMATA	105,6
MOTOCOMPRESSORE	98
GRUPPO ELETTROGENO	96
MEZZO DI COMPATTAZIONE (RULLO VIBRANTE, PIASTRA VIBRANTE, VIBROCOSTIPATORE)	105,2
APRIPISTA, PALE CARICATRICI, TERNE CIGOLANTI	107,5
VIBROFINITRICE	101
MOTOLIVELLATRICE	101
ESCAVATORE	105,5
ESCAVATORE CINGOLATO	106,9
BETONIERA	100,2
BETONPOMPA	90
MACCHINA PER IL TAGLIO DEL FERRO	95,3
MACCHINA PIEGAFERRO	96,3
GRUPPO ELETTROGENO	98,3
AUTOGRU	109,8

Tabella 11: Lista delle possibili macchine impiegate in fase di cantiere

Lo schema utilizzato per la valutazione delle emissioni sonore da mezzi di cantiere prevede il posizionamento fittizio delle sorgenti di emissione sonora considerando l'emissione acustica come costituita da una sorgente puntuale e continua, avente livello di pressione sonora pari alla somma logaritmica dei livelli sonori dei singoli macchinari.

Ai fini della presente Valutazione Previsionale d'Impatto Acustico in fase di cantiere si sono individuati tutti i recettori potenzialmente più esposti alle emissioni acustiche dei macchinari in funzione durante le fasi di cantierizzazione dell'opera.

I Livelli di pressione sonora, espressi in Livello sonoro equivalente ponderato A, ipotizzabili in

facciata al potenziale recettore individuato, sono stati determinati considerando le ipotesi più gravose in termini di condizioni al contorno, in modo tale da operare garantendo sempre le massime condizioni di sicurezza ambientale.

Per quanto concerne l'installazione degli aerogeneratori, comprensivi delle fasi di realizzazione della viabilità di servizio, della fase di montaggio degli aerogeneratori e di tutte le opere minori connesse, si sono stimate le emissioni prodotte in facciata al recettore R6 (ricadente nel Comune di Sindia), il più vicino all'area di cantiere dell'aerogeneratore SINDIA 5 e quindi quello potenzialmente il più esposto al rumore durante questa fase di cantiere.

Recettore	Coordinate (WGS84 fuso 32)		Distanza dall'aerogeneratore SINDIA 5
	E	N	
R 6	474133.00	4457573.00	520 m

Tabella 12: Coordinate del potenziale recettore e distanza dall'aerogeneratore più vicino

Per quanto riguarda la posa in opera del cavidotto AT 36 kV, è stato individuato il recettore R 9 che risulta essere prossimo all'area di intervento, e quindi potenzialmente esposto al rumore durante questa fase di cantiere.

Recettore	Coordinate (WGS84 fuso 32)		Distanza dal cavidotto AT 36 kV
	E	N	
R 9	473158.00	4456498.00	304 m

Tabella 13: Coordinate del potenziale recettore e distanza dal punto più vicino del cavidotto AT

Le emissioni sonore in facciata al recettore sono state stimate considerando l'ipotesi più gravosa, cioè che le macchine restino sempre accese e operino contemporaneamente per tutta la durata del periodo. Si specifica, infine, che ai fini delle computazioni si sono considerati soltanto i macchinari la cui permanenza sul cantiere, continua e prolungata, determina emissioni sonore apprezzabili, escludendo dunque dai calcoli tutti i mezzi di trasporto la cui permanenza, in fase di costruzione, è breve e limitata in genere a pochi minuti al giorno.

11.1. FASE DI INSTALLAZIONE DEGLI AEROGENERATORI

Per la Valutazione Previsionale d'Impatto Acustico relativo alla fase di installazione degli aerogeneratori, sono stati considerati quattro differenti scenari.

SCENARIO 1: Realizzazione della pista di servizio dell'aerogeneratore SINDIA 5

TIPOLOGIA MACCHINARIO	LIVELLO DI POTENZA SONORA L_{WA} dB(A)	DISTANZA AEROGENERATORE - RICETTORE (m)	PRESSIONE SONORA L_P dB(A)
MEZZO DI COMPATTAZIONE (RULLO VIBRANTE, PIASTRA VIBRANTE, VIBROCOSTIPATORE)	105,2	520	42,9
APRIPISTA, PALE CARICATRICI, TERNE CIGOLANTI	107,5	520	45,2
VIBROFINITRICE	101	520	38,7
MOTOLIVELLATRICE	101	520	38,7
ESCAVATORE CINGOLATO	106,9	520	44,6
TOTALE			49,8

Tabella 14: Livello di pressione sonora scenario 1

SCENARIO 2: Realizzazione dello scavo delle fondazioni dell'aerogeneratore SINDIA 5

TIPOLOGIA MACCHINARIO	LIVELLO DI POTENZA SONORA L_{WA} dB(A)	DISTANZA AEROGENERATORE - RICETTORE (m)	PRESSIONE SONORA L_P dB(A)
APRIPISTA, PALE CARICATRICI, TERNE CIGOLANTI	107,5	520	45,2
MOTOLIVELLATRICE	101	520	38,7
ESCAVATORE CINGOLATO	106,9	520	44,6
TOTALE			48,4

Tabella 15: Livello di pressione sonora scenario 2

SCENARIO 3: Getto delle fondazioni dell'aerogeneratore SINDIA 5

TIPOLOGIA MACCHINARIO	LIVELLO DI POTENZA SONORA L_{WA} dB(A)	DISTANZA AEROGENERATORE - RICETTORE (m)	PRESSIONE SONORA L_p dB(A)
BETONIERA	100,2	520	37,9
BETONPOMPA	90	520	27,7
TOTALE			38,3

Tabella 16: Livello di pressione sonora scenario 3
SCENARIO 4: Realizzazione della piazzola di servizio dell'aerogeneratore SINDIA 5

TIPOLOGIA MACCHINARIO	LIVELLO DI POTENZA SONORA L_{WA} dB(A)	DISTANZA AEROGENERATORE - RICETTORE (m)	PRESSIONE SONORA L_p dB(A)
MEZZO DI COMPATTAZIONE (RULLO VIBRANTE, PIASTRA VIBRANTE, VIBROCOSTIPATORE)	105,2	520	42,9
APRIPISTA, PALE CARICATRICI, TERNE CIGOLANTI	107,5	520	45,2
VIBROFINITRICE	101	520	38,7
MOTOLIVELLATRICE	101	520	38,7
ESCAVATORE CINGOLATO	106,9	520	44,6
TOTALE			49,8

Tabella 17: Livello di pressione sonora scenario 4
11.2. FASE DI REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO AT 36 KV
SCENARIO 1: Esecuzione della trincea e del rinterro

TIPOLOGIA MACCHINARIO	LIVELLO DI POTENZA SONORA L _{WA} dB(A)	DISTANZA AREA DI CANTIERE - RECETTORE (m)	PRESSIONE SONORA L _P dB(A)
Escavatore	105,5	304	47,8
Autocarro per il trasporto di materiale di risulta	103	304	45,3
Pala cingolata	107,5	304	49,8
Autocarro	106,1	304	48,4
TOTALE			54,2

Tabella 18: Livello di pressione sonora scenario 1 _ Realizzazione del cavidotto AT
SCENARIO 2: Ripristino delle finiture in asfalto

TIPOLOGIA MACCHINARIO	LIVELLO DI POTENZA SONORA L _{WA} dB(A)	DISTANZA AREA DI CANTIERE - RECETTORE (m)	PRESSIONE SONORA L _P dB(A)
Escavatore	105,5	304	47,84
Autocarro per il trasporto di materiale di risulta	103	304	45,34
Mezzo di compattazione (rullo vibrante, piastra vibrante, vibrocostipatore)	98,2	304	40,54
Pala cingolata	107,5	304	49,84
Autocarro	106,1	304	48,44
TOTALE			54,36

Tabella 19: Livello di pressione sonora scenario 2 _ Realizzazione del cavidotto AT
11.3. VERIFICA DEI LIMITI DI IMMISSIONE ASSOLUTA

La verifica dei limiti di immissione assoluta viene effettuata per le fasi di cantiere relative all'installazione degli aerogeneratori e alla realizzazione del cavidotto AT 36 kV.

Nel documento "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale", approvato

con D.G.R. n.° 62/9 del 14.11.2008, si legge: *“Per attività rumorose temporanee si intendono quelle attività, quali manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, discoteche all’aperto, attività all’interno di impianti sportivi, cantieri edili etc., che, limitate nel tempo, impiegano macchinari e/o impianti rumorosi. Le attività rumorose sono soggette in generale a specifica autorizzazione da parte dell’Autorità comunale competente ad eccezione delle feste religiose e laiche e dei comizi elettorali, nonché delle attività di cantiere a carattere di estrema urgenza che comunque dovranno essere immediatamente comunicate e motivate al Comune competente dal responsabile dei lavori. L’Autorità comunale, così come previsto dall’art. 6 lett. h) della L. 447/95, può prevedere con proprio regolamento eventuali deroghe al rispetto dei valori dei livelli sonori previsti dalla normativa vigente, nell’ambito dell’esercizio autorizzativo delle attività sopra citate.*

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

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

specifica con regolamento le modalità di presentazione delle domande di deroga”

Per entrambe le fasi (installazione aerogeneratori e realizzazione del cavidotto), la valutazione è stata condotta considerando i recettori più prossimi all’attività di cantiere localizzati nel comune di Sindia.

In tal caso non avendo a disposizione regolamenti comunali, la verifica è stata effettuata sulla base dei limiti previsti dalla normativa nazionale, pari a 70 dB(A) nel periodo diurno.

Si prevede che le operazioni di cantiere non comporteranno per le lavorazioni il superamento dei valori massimi delle immissioni sonore perviste dalla normativa vigente. Tuttavia, tali valori, andranno verificate nelle successive fasi in modo da attuare tutte quelle misure necessarie per ridurre al minimo il disturbo, al fine di tutelare la salute della popolazione interessata.

INSTALLAZIONE AEROGENERATORI	PRESSIONE SONORA L _P dB(A)	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO L _R dB(A)	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE L _A dB(A)	LIMITE NORMATIVO dB(A)
SCENARIO 1	49,8	45	51,1	70
SCENARIO 2	48,4	45	50,0	70
SCENARIO 3	38,3	45	45,8	70
SCENARIO 4	49,8	45	51,1	70

Tabella 20: Installazione aerogeneratori _ Verifica del limite di immissione secondo la normativa di riferimento

REALIZZAZIONE CAVIDOTTO AT 36 kV	PRESSIONE SONORA L _P dB(A)	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO L _R dB(A)	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE L _A dB(A)	LIMITE NORMATIVO dB(A)
SCENARIO 1	54,4	45	54,8	70
SCENARIO 2	54,36	45	54,8	70

Tabella 21: Realizzazione cavidotto _ Verifica del limite di immissione secondo la normativa di riferimento

Nella presente trattazione il numero dei mezzi, nello scenario più cautelativo, riferito alla contemporaneità di lavorazioni più prossime al recettore indagato, risulta pari alla singola unità per tipologia; nell'ambito delle successive fasi di progettazione, tenuto conto del dettaglio delle fasi di cantiere che saranno organizzate dai coordinatori della sicurezza, in fase di progettazione ed esecuzione, potrà essere definita, eventualmente, la durata del singolo mezzo/apparecchiatura utilizzata e confermato o variato il numero dei mezzi per tipologia da impiegare.



Wind Energy
Sindia Srl

grEen &
grEen
WE ENGINEERING

C21BLN001CWR06001

PAGE

32 di/of 36

Il Tecnico competente in acustica

(n. iscrizione ENTECA 8473)

Ing. Leonardo Sblendido



Wind Energy
Sindia Srl

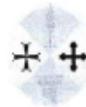
grEEn &
grEEn
WE ENGINEERING

C21BLN001CWR06001

PAGE

33 di/of 36

ALLEGATO 1: Riconoscimento tecnico competente in acustica (n. iscrizione ENTECA 8463)



Regione Calabria
Giunta Regionale
Dipartimento Politiche Dell'Ambiente

DECRETO DIRIGENTE DEL _____ DIPARTIMENTO 14
SETTORE N. _____
(ASSUNTO IL 20 GIU. 2011 PROT. N. 84 P SERVIZIO N. _____
CODICE N. _____

Registro dei decreti dei Dirigenti della Regione Calabria

N° 114 Del 28 GIU. 2011

OGGETTO:

Legge 26 Ottobre 1995, n° 447 – Art. n° 2 - commi 6 e 7 - Delibera Regionale n° 722 del 06 Ottobre 2008 -
Riconoscimento dell'Ing. **SBLENDIDO Leonardo**, nato il 23 Gennaio 1966 a Campana (CS), quale
" **TECNICO COMPETENTE IN RILEVAMENTO ACUSTICO** "

A cura del Dipartimento N. _____

Ricevuto il _____

Pubblicato sul Bollettino

Ufficiale

della Regione Calabria N. _____



IL DIRIGENTE GENERALE

VISTA la Legge Regionale n.° 7 del 13 maggio 1996 recante "norme sull'ordinamento della struttura organizzativa della Giunta Regionale e sulla Dirigenza Regionale" ed in particolare: l'art 28 che individua compiti e responsabilità del Dirigente con funzioni di Dirigente Generale;

VISTA la Deliberazione della Giunta Regionale n° 2861 del 21.06.1999, recante "Adeguamento delle norme legislative e regolamentari in vigore per l'attuazione delle disposizioni recate dalla legge Regionale n° 7/96 e dal D. Lgs n° 29/93 e successive modifiche e integrazioni";

VISTO il Decreto n° 354 del 24 giugno 1999 del Presidente della Regione recante "separazione dell'attività amministrativa di indirizzo e di controllo da quella di gestione";

VISTA la Legge Regionale n.° 34 del 12 agosto 2002 e s.m.i. e, ritenuta la propria competenza;

VISTA la D.G.R. n° 421 del 07 Giugno 2010, avente ad oggetto: "Ing. Bruno GUALTIERI - nomina Dirigente Generale del Dipartimento n° 14, "Politiche dell'ambiente";

VISTO il Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Calabria, n° 157 del 14 Giugno 2010, avente ad oggetto "Ing. Bruno GUALTIERI - conferimento dell'incarico di Dirigente Generale del Dipartimento n° 14, "Politiche dell'ambiente";

VISTA la Legge 26 ottobre 1995, n° 447 "Legge Quadro Sull'inquinamento Acustico" che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'Ambiente esterno e dell'Ambiente Abitativo dall'inquinamento Acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. N° 17 della Costituzione;

VISTO l'art. n° 2, commi 6 e 7, della citata Legge che 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;

VISTE la deliberazione di Giunta Regionale n° 722 del 6 ottobre 2008 con la quale la Regione Calabria stabilisce le modalità ed i requisiti necessari per essere riconosciuti "Tecnico Competente in Materia di Rilevamento Acustico";

CONSIDERATO CHE:

- Con Decreto del Dirigente Generale del Dipartimento Ambiente, n° 18936 del 30 Dicembre 2010 è stata costituita la Commissione per l'esame delle domande per il riconoscimento della figura dei Tecnici Competenti in Rilevamento Acustico;
- Nella seduta del 28 Febbraio 2011 la Commissione ha espresso parere favorevole, chiedendo mere integrazioni documentali, per la pratica presentata in data 23 Febbraio 2010, prot. n° 3642 dall'ing. SBLENDIDO Leonardo, nato a Campana (CS), il 23 Gennaio 1966, al fine di essere riconosciuto "Tecnico Competente in Rilevamento Acustico";
- In data 29 Aprile 2011, al n° di prot. 7655, sono state registrate ed acquisite dal Presidente della Commissione, le integrazioni richieste e, pertanto il candidato risulta in possesso dei requisiti previsti;

DECRETA

Per le motivazioni espresse in premessa, che si intendono riportate nel provvedimento, di:

- Prendere atto del parere favorevole della Commissione e di riconoscere l'ing. SBLENDIDO Leonardo, come sopra generalizzato, quale "Tecnico Competente in Rilevamento Acustico, ai sensi dell'art.2, commi 6 e 7 della Legge n° 447 del 26 Ottobre 1995 "LEGGE QUADRO SULL' INQUINAMENTO ACUSTICO";
- Notificare il presente atto all'interessato.

Il presente Decreto sarà pubblicato sul bollettino ufficiale della Regione Calabria.

La Dirigente del Servizio
Arch. Ornella REILLO

IL Dirigente Generale
Ing. Bruno GUALTIERI



- REGIONE CALABRIA -
Assessorato Ambiente e Territorio
DIPARTIMENTO n° 14
Viale Isonzo, località Corvo, n° 414 - 88100 Catanzaro

.....
Catanzaro, li 04.07.2011

Prot. n° 12329

Al Sig. Ing. Leonardo SBLENDIDO
Via A. De Gasperi, n° 177
87062 CARIATI (CS)

OGGETTO: Legge 26.10.1995, n° 447 - art 2, commi 6 e 7 - Delibere G.R. n° 57 del 30.01.2006 e n° 722 del 06.10.2008 - Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Rilevamento Acustico - Notifica Decreto di riconoscimento.

Si trasmette, relativamente alla pratica da Lei inoltrata a questo Assessorato per il riconoscimento della figura di Tecnico Competente, il Decreto n° 7714 del 28 Giugno 2011, del Dirigente Generale di questo Dipartimento, con il quale la S.V. è riconosciuto a tutti gli effetti di Legge "TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE", ;



Il Responsabile del Procedimento
Dr. Antonino GENOESE



Wind Energy
Sindia Srl

grEen &
grEen
WE ENGINEERING

C21BLN001CWR06001

PAGE

36 di/of 36

ALLEGATO 2: Mappe isofoniche a 4 m dal suolo – velocità del vento di 9 m/s all’hub – periodo diurno

MAPPA ISOFONICA A 4 m DAL SUOLO - VELOCITA' DEL VENTO DI 9 m/s ALL'HUB - PERIODO DIURNO

LEGENDA DEI COLORI E SIMBOLI IN CARTA



Aerogeneratore SG 170



Recettore oggetto di verifica



Buffer di 1 chilometro

Curve isofoniche a 4 metri dal piano campagna

Minimo	Massimo	Colore
45,0	47,9	Verde scuro
47,9	50,8	Verde medio
50,8	53,7	Giallo-verde
53,7	56,6	Giallo
56,6	59,5	Rosso

Coordinate aerogeneratori (WGS-84 fuso 32)

ID aerogeneratore	Coordinata X [m E]	Coordinata Y [m N]
SINDIA 1	476343	4458611
SINDIA 2	475748	4458130
SINDIA 3	475032	4458037
SINDIA 4	475126	4457397
SINDIA 5	474459	4457156
SINDIA 6	474430	4456512
SINDIA 7	472800	4456026

