

REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI POTENZA



COMUNI DI FORENZA E PALAZZO SAN GERVASIO



Denominazione impianto:

FORENZA E PALAZZO SAN GERVASIO

Ubicazione:

Comuni di Forenza (PZ) e Palazzo San Gervasio (PZ)

Foglio: vari

Particelle: varie

PROGETTO DEFINITIVO

**di un parco eolico della potenza complessiva pari a 33,6 MW,
delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili da ubicarsi in agro dei
comuni di Forenza (PZ), Palazzo San Gervasio (PZ), Maschito (PZ), Venosa (PZ) e
Montemilone (PZ).**

PROPONENTE



FORENZA WIND S.R.L.

Corso Italia n.27 - 39100 Bolzano (BZ)

Partita IVA: 03107070215

Indirizzo PEC: forenazawind@emsmail.it

ELABORATO

Relazione Acustica

Tav. n°

12DS

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Febbraio 2022	Istanza per l'avvio del procedimento di rilascio del provvedimento di VIA nell'ambito del provvedimento unico in materia ambientale ai sensi dell'art.27 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.			

PROGETTAZIONE

Dott. Ing. SAVERIO GRAMEGNA
Via Caduti di Nassiriya n. 179
70022 Altamura (BA)
Ordine degli Ingegneri di Bari n. 8443
PEC: saverio.gramegna@ingpec.eu
Cell:3286812690



progettista:
INGEGNERIA AMBIENTALE
ENERGY DEVELOPMENT

Spazio riservato agli Enti

IL TECNICO

Ing. Luigi Mancino
Corso Garibaldi 94
85100 Potenza
Tel.3405710421



Sommario

INTRODUZIONE.....	3
NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO.....	5
LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO E CARATTERISTICHE DEL SITO.....	12
SITUAZIONE "ANTE-OPERAM", clima acustico ai recettori	14
FASE DI CANTIERE.....	17
Calcolo del livello massimo del differenziale	20
Verifica dei limiti periodo cantiere.....	21
STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO IN ESERCIZIO	23
Conclusioni	30

INTRODUZIONE

Il presente elaborato specialistico è relativo al progetto di una windfarm per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituita da n.6 aerogeneratori della potenza nominale di 5,6 MW ciascuna, per un totale di 33,5 MW.

Il parco sarà ubicato nei Comuni di Forenza (PZ) e Palazzo San Gervasio (PZ);

L'iniziativa è proposta dalla società "Forenza Wind Srl" con sede legale in Corso Italia n. 27, 39100 Bolzano (BZ).

Scopo del documento è la valutazione dell'eventuale impatto acustico generato nelle fasi di cantiere e di esercizio dall'impianto di generazione eolico, nell'ambiente circostante ed in particolare nei confronti di potenziali ricettori presenti nell'area di studio.

Dopo un'attenta valutazione della condizione attuale dell'area di studio (misure di clima acustico ante-operam), e dopo la valutazione previsionale di impatto acustico (calcolo della propagazione sonora in campo libero conforme alla ISO 9613-2 stimata ai ricettori più esposti), si esprimerà un parere tecnico confrontando i valori ottenuti con limiti normativi.

A seguito della valutazione acustica si potranno esprimere, nei limiti consentiti dalle informazioni e dai dati disponibili, delle indicazioni critiche al progetto e formulare al contempo proposte di mitigazione, ove necessarie. Lo studio è stato realizzato in conformità a quanto previsto dalla L. 447/1995 e s.m.i. operando:

- L'analisi dei limiti acustici del sito oggetto di studio;
 - Valutazione del clima acustico del sito;
 - L'analisi delle emissioni prodotte dai mezzi operanti nell'impianto, come sorgente di rumore;
 - La caratterizzazione anemologica del sito;
 - L'elaborazione dei dati finalizzata alla predizione dell'impatto acustico determinato dal funzionamento dei mezzi presenti in nell'impianto;
 - La verifica di compatibilità dei dati provenienti dallo studio previsionale con i limiti di Legge e con i valori ottenuti dalle misure di clima acustico ante-operam.
-

Ing. Luigi Mancino

Corso Garibaldi 94 85100 Potenza

luigimancino@gmail.com

Tel. 340.5710421

La valutazione previsionale di impatto acustico, come tutti gli adempimenti riguardanti l'inquinamento acustico, deve essere elaborata da un Tecnico competente in acustica ambientale iscritto nei previsti elenchi provinciali.

Il relatore del presente documento, **Ing. Luigi Mancino**, è in possesso dei requisiti di cui all'art. 2 commi 6 e 7 della legge 447/95 per lo svolgimento dell'attività di "Tecnico Competente" in acustica ambientale e iscritto all'elenco della Regione Basilicata con Determinazione Dirigenziale n° 23AB.2019/D.00812 del 13/09/2019, successivamente iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n° 11004 del 19/09/2019.

NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

L'espresso riferimento alla documentazione di impatto acustico è oggetto della Legge quadro n. 447/95 all'art. 8 – *Disposizioni in materia d'impatto acustico*:

c. 4 – Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano all'utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

c. 6 – La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività di cui al comma 4 del presente articolo, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera a), deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. La relativa documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del comune ai fini del rilascio del relativo nulla-osta.

I limiti massimi assoluti di emissione ed immissione, cui fare riferimento nella valutazione d'impatto, sono contenuti nel D.P.C.M. del 14/11/1997 *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*.

I Comuni di Forenza e di Palazzo San Gervasio, interessati dal progetto, non hanno eseguito la classificazione acustica del territorio nelle 6 Classi previste dal suddetto decreto, pertanto valgono le indicazioni dell'art. 6 del D.P.C.M. del 1 marzo 1991 così come di seguito riportate in tabella con i relativi valori acustici assoluti da rispettare:

ZONIZZAZIONE	Limite Diurno (06,00-22,00) Leq(A)	Limite Notturmo (22,00-06,00) Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (*)	65	55
Zona B (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444		

Tabella 1 - Valori limiti di accettabilità di immissione Leq in dB(A) - (art. 6 D.P.C.M. del 01/03/1991)

Il decreto ministeriale del 2 aprile 1968, n. 1444 dall'art. 2 "Zone territoriali omogenee", definisce tra le altre, le zone "A" e "B" come segue:

- A) Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- 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.

Si evince che la zona di appartenenza del sito in esame, è riferibile alla "Tutto il territorio nazionale" con i seguenti limiti di immissione con cui confrontarsi:

ZONIZZAZIONE	Limite Diurno (06,00-22,00) Leq(A)	Limite Notturno (22,00-06,00) Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60

I valori limite differenziali di immissione, come definiti dalla più volte citata L. n. 447/1995, sono di 5 dB per il periodo diurno e di 3 dB per quello notturno. Il *rumore ambientale*, pertanto, non deve superare di oltre 5 dB il livello sonoro del *rumore residuo* in periodo diurno e di 3 dB in periodo notturno, **all'interno degli ambienti abitativi**. Tali limiti non si applicano nelle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi:

(D.P.C.M. 14/11/1997)

CONDIZIONI NECESSARIE PER APPLICABILITA'			Differenza massima tra L _{eq} (ambiente) e L _{eq} (residuo)
GIORNO 6:00-22:00	35 dB	50 dB	+ 5 dB
NOTTE 22:00-6:00	25 dB	40 dB	+ 3 dB

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

I limiti differenziali si applicano sia in caso di zonizzazione acustica comunale che in sua

assenza (Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004).

Le metodologie di misura sono sempre quelle descritte dal D.M. 16 marzo 1998.

Il livello di rumore ambientale misurato può subire correzioni in alcuni casi definiti dal D.M. del 16 marzo 1998 e di seguito riportati.

Presenza di rumore impulsivo

Il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento risulta ripetitivo;
- la differenza tra LAImax ed LASmax è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAFmax è inferiore ad 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. In queste condizioni si ha una penalizzazione di 3 dB su ogni lettura registrata ($KI = 3$ dB).

Presenza di componenti tonali

Al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore è necessario effettuare un'analisi spettrale in bande di 1/3 di ottava. L'analisi deve essere condotta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz (con pesatura lineare).

Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti di almeno 5 dB. Si applica il fattore correttivo KT come definito al punto 15 dell'allegato A solo se la componente tonale individuata tocca un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità indicate al punto precedente rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione KB così come definita al punto 15 dell'allegato A, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

Le attività di misura del rumore, eseguite nelle valutazioni previsionali d'impatto acustico, devono rispettare quanto previsto dal D.M. del 16/03/1998 *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*, in particolare per quelle misure effettuate presso i ricettori.

Secondo quanto indicato dalla Legge Quadro in materia di inquinamento acustico n. 447/95 (e s.m.i.), ai fini della presente relazione si riportano alcune importanti definizioni:

rumore: qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente;

inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e 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 a 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 per i quali resta ferma la disciplina di cui al Decreto Legislativo 15 agosto 1991, n. 277, 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 e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative;

sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nel punto precedente;

valore di emissione: il valore di rumore emesso da una sorgente sonora;

valore di immissione: il valore di rumore immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno;

valore limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora. Il livello di emissione deve essere confrontato con i valori limite di

emissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Secondo quanto indicato dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 i valori limite devono essere rispettati in corrispondenza dei luoghi o spazi utilizzati da persone o comunità;

valore limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. Questi sono suddivisi in valori limite assoluti (quando determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale) ed in valori limite differenziali (quando determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo). Il livello di immissione assoluto deve essere confrontato con i valori limite di immissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Il livello di immissione differenziale deve essere confrontato con i valori limite di immissione differenziale riferiti tuttavia periodo di misura in cui si verifica il fenomeno da rispettare;

tempo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 06:00 e le h 22:00 e quello notturno compreso tra le h 22:00 e le h 06:00;

tempo di osservazione (TO): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare;

tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno;

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A": è il valore del livello di pressione sonora ponderato "A" di un suono costante che, nel corso di un tempo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media del suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

- dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" considerato in un intervallo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ;
-

- $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal;
- p_0 è il valore della pressione sonora di riferimento.

livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

È il livello che si confronta con i limiti massimi d'esposizione:

- 1) nel caso dei limiti differenziali è riferito al Tempo di misura T_M ;
- 2) nel caso dei limiti assoluti è riferito a Tempo di riferimento T_R .

Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche regole impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

livello differenziale di rumore (LD): differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR);

fattore correttivo (KI): (non si applicano alle infrastrutture dei trasporti) è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali od in bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive $KI = 3$ dB
- per la presenza di componenti tonali $KT = 3$ dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $KB = 3$ dB

livello di rumore corretto (Lc): è definito dalla relazione:

$$L_c = LA + KI + KT + KB$$

La citata Legge Quadro definisce il periodo di riferimento diurno dalle ore 6.00 alle ore 22.00 ed il periodo di riferimento notturno dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

Ing. Luigi Mancino

Corso Garibaldi 94 85100 Potenza

luigimancino@gmail.com

Tel. 340.5710421

Nelle analisi di tipo previsionale i parametri che vengono stimati sono riferibili al L_p di pressione sonora e conseguentemente al L_A mediato sul periodo di riferimento. Le stime vengono effettuate sulla base di algoritmi normalizzati:

- Le leggi dell'acustica di base di propagazione e diffusione sonora in campo libero, ed in campo riverberante;
 - L'algoritmo di assorbimento previsto dalla norma ISO 9613-2;
 - Trasmissione del suono per via aerea attraverso divisori - fonoisolamento;
-

LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO E CARATTERISTICHE DEL SITO

L'area oggetto del posizionamento degli aerogeneratori ricade in maniera baricentrica tra i comuni di Forenza (PZ) e di Palazzo San Gervasio (PZ), con coordinate come da tabella seguente.

WGT	Comune	Coordinate	
1	Forenza	N 40.877470°	E 5.915702°
2	Forenza	N 40.888806°	E 15.906045°
3	Forenza	N 40.893846°	E 15.909825°
4	Forenza	N 40.899423°	E 15.911489°
5	Forenza	N 40.904359°	E 15.915444°
6	Forenza	N 40.911646°	E 15.919955°

Tabella 1 Identificazione degli aerogeneratori

L'agglomerato urbano più prossimo all'area di intervento, ad eccezione delle poche case rurali sparse nell'area circostante, risulta essere il comune di Forenza (PZ), la cui periferia dista oltre 5 Km dall'aerogeneratore più vicino.



Fig. 1 WTG FORENZA WIND vista prospettica

Gli aerogeneratori sono stati posizionati a distanza tra di loro, a non meno di 600 metri uno rispetto l'altro. La dislocazione allineata, oltre ad eliminare il fastidioso effetto selva, fa sì che ogni recettore

sensibile difficilmente possa recepire rumori da più di 2 aerogeneratori contemporaneamente.

Dalla seguente vista satellitare a larga scala, si può già cogliere qualitativamente una prima indicazione di come sul territorio gli aerogeneratori oggetto della presente indagine si inseriscano in larghi spazi con poche di interferenze con insediamenti antropici.



Fig.2 WTG e Recettore sensibile individuato

Sono vari gli immobili indagati, la maggior parte sono masserie abbandonate o edifici in classe D10 (Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole). Il ricettore sensibile LR1 più interessante è un agriturismo vicino a WTG1 e WTG2. Qui verificheremo, in maniera quantitativa, quanto questo sia influenzato dalle emissioni delle sorgenti specifiche WTG e, in prima battuta, dalle emissioni in fase di cantiere.

Su questo recettore, il più coinvolto dalle emissioni sonore prodotte dalle sorgenti specifiche, saranno verificati i valori limite di immissione e differenziali; il rispetto dei limiti previsti sarà accertato nei periodi di riferimento diurno (06:00÷22:00) e notturno (22:00÷06:00), in quanto l'attività viene esercitata dalle ore 00:00 alle ore 24:00. Al fine di poter quantificare l'impatto acustico in prossimità del "potenziale soggetto disturbato", è stato necessario affrontare uno studio previsionale partendo dallo spettro sonoro del rumore prodotto dalle sorgenti specifiche e dalla caratterizzazione del clima acustico ante operam.

SITUAZIONE “ANTE-OPERAM”, clima acustico ai recettori

Come previsto dalla normativa in materia di acustica ambientale è stato necessario effettuare dei sopralluoghi dell'area di indagine, nonché delle misurazioni del livello di rumore ambientale in assenza della sorgente specifica per determinare il livello di rumore residuo LR in corrispondenza dei ricettori potenzialmente disturbati (LRi), nei confronti del quale sarà affrontato lo studio previsionale di impatto acustico, sia a regime che in fase di cantiere, di cui ai successivi paragrafi.

Attraverso i sopralluoghi dell'area di indagine è stato possibile definire la scelta del metodo, dei tempi e dei punti di misura, nonché l'origine delle emissioni sonore rilevate (presenza di traffico veicolare, attività artigianali/industriali, ecc.), quali potenziali responsabili del livello di rumore residuo allo stato di fatto.

Scopo dei rilievi è stato quello di quantificare il rumore presente in prossimità del recettore nella condizione di sorgente specifica assente, per poi confrontare il dato con i limiti di legge, e quindi con il livello di rumore ambientale immesso con sorgente specifica attiva (LAeqR- livello sonoro attribuibile alla sorgente specifica ricavato dai dati della potenza sonora forniti dal costruttore).

Tutti i rilievi finalizzati al computo del rumore immesso al recettore sono stati effettuati in prossimità del recettore LRi, durante i periodi diurno e notturno, ed al di fuori dell'edificio. Si precisa che l'attività di produzione energia elettrica è espletata per l'intera giornata, ovvero 24ore.

Al momento dei rilievi le condizioni atmosferiche risultavano tali da non pregiudicarne l'esito, infatti, il cielo si presentava nuvoloso, assenza di vento apprezzabile al tatto e temperatura esterna intorno ai 10°C (diurno) e 8°C (notturno), con vento al piano strada inferiore a 3 m/s. La tecnica di misurazione adottata è stata condotta seguendo gli standard previsti dal DM 16 Marzo 1998; prima e dopo ogni ciclo di rilievi è stata effettuata la calibrazione della catena di misura, a seguito della quale si sono riscontrati scostamenti nell'ordine di +0,1dB a fronte dei 0,5dB previsti dalla normativa di riferimento. La durata di ciascuna misura è stata fissata pari a 30min, tempo ritenuto sufficiente per caratterizzare acusticamente l'area in esame, data la scarsa fluttuabilità del rumore presente.

Prima dell'inizio dei rilievi sono stati stabiliti:

- ✓ Tempo di osservazione (TO): fascia oraria 00:00÷24:00 (*orario di lavoro dell'attività produttiva*);
- ✓ Tempo di misura (TM): fasce orarie 15:30÷16:00 e 22:30÷23:00 (*intervallo di tempo relativo alle condizioni di normale disturbo*).

Nel paragrafo “*Tabelle delle misure*” sono riportati i dati relativi ad ogni misurazione.

Misurazione del livello ambientale

Strumentazione impiegata

La strumentazione, utilizzata per le misurazioni, risulta essere di Classe 1, come previsto dal D.M. 16

Ing. Luigi Mancino

Corso Garibaldi 94 85100 Potenza

luigimancino@gmail.com

Tel. 340.5710421

Marzo 1998 – art.2 comma 1, e risulta conforme alle Normative: CEI EN 60651 (29-1) Misuratori di livello sonoro (fonometri), III edizione, 1/2002; CEI EN 60804 (29-10) Fonometri integratori mediatori, II edizione, 7/2001.

Prima e dopo ogni misura, come già menzionato, è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore in dotazione, che risulta essere conforme alle Normativa CEI EN 60942 (29- 14) Elettroacustica: Calibratori acustici, II edizione,4/1999.

STRUMENTO	Fonometro	Calibratore
MARCA E MODELLO	Svantek 977	SV 33A
MATRICOLA	45782	58625
TARATO IL	31 Agosto 2021	31 Agosto 2021
CERTIFICATO DI TARATURA	185/10879	185/10878
SOCIETA' CERTIFICATRICE	Sonora Srl	Sonora Srl

Tabella 2 - Strumentazione utilizzata

Si allegano al presente documento i certificati di taratura della strumentazione impiegata per l'esecuzione dei rilievi acustici.

La strumentazione è stata controllata con un calibratore di classe 1, prima e dopo ogni ciclo di misura secondo la norma IEC 942/1988 dando differenze inferiori a 0.5 dB.

Le misurazioni sono state effettuate tenendo presenti i criteri e le metodiche del Decreto Ministeriale del 16 marzo 1998. Prima dell'inizio delle misure sono state acquisite tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Sono stati rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine.

La posizione del ricettore ha determinato la scelta per l'altezza del microfono. Le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve. Il microfono era dotato di cuffia antivento.

Tablelle delle misure – Livelli di rumore residuo Lr1

Livello di rumore residuo a cui sarà fatto riferimento per la verifica del rispetto dei limiti stabiliti dall'art.4 del Dpcm 01/03/1991. I valori sono stati presi nei pressi della facciata dell'edificio.

DECRETO 16 MARZO 1998	
Committente	Forenza wind Srl
Ubicazione LR1	Comune di Forenza Foglio 44 Particella 155
Riferimento misura	Punto di misura (LR 1)
Sorgente	Rumore ambientale di fondo prodotto da altre attività antropiche estranee alla sorgente indagata
Tipo dati	Leq (dB)

Ing. Luigi Mancino

Corso Garibaldi 94 85100 Potenza

luigimancino@gmail.com

Tel. 340.5710421

Ponderazione	A	
Ciclo delle Misure - Tempi di riferimento	Diurno - recinto abitazione	Notturno - recinto abitazione
Tempo di riferimento	Diurno dalle 06:00 alle 22:00	Notturno dalle 22:00 alle 06:00
Inizio Ciclo delle Misure	26/01/22 ore 15:30	26/01/22 ore 22:30
Fine ciclo delle Misure	26/01/22 ore 16:00	26/01/22 ore 23:00
Componenti Impulsive		
Conteggio impulsi	0	0
Frequenza di ripetizione	0 impulsi/ora	0 impulsi/ora
Ripetività ammissibile	10 impulsi/ora	2 impulsi/ora
Fattore correttivo KI	0 dBA	0 dBA
Componenti Tonali		
Fattore correttivo KT	0	0
Componenti bassa frequenza		
Fattore correttivo KB	0	0
Presenza di rumore impulsivo		
Fattore correttivo KP	0	0
Livelli		
Rumore Ambientale Misurato LR	45 dBa	42 dBa
Rumore Ambientale LA=LR + KP	45 dBa	42 dBa
Rumore Corretto LC= LA + KI + KT + KB	45 dBa	42 dBa

Tabella 3 -Rumore residuo Misurato presso il ricettore sensibile LR1

FASE DI CANTIERE

Gli aerogeneratori vengono costruiti uno alla volta, per cui considereremo solo il rumore di un cantiere, senza sommarne i contributi. L'insediamento LR1 che verificheremo, l'agriturismo Tenuta San Giovanni, si trova ad una distanza da WTG1 di 1350 mt. (Fig.3)



Figura 3-Distanza WTG1-LR1

Sorgenti di rumore: descrizione e disposizione.

Il cantiere di un aerogeneratore di questa classe è mediamente un quadrato di 200 mt. di lato, recintato se possibile, nel quale trovano posto le attrezzature-tipo ed i materiali per questo tipo di opera.

Il confine del cantiere è a circa 1250 metri dal recettore LR1, come da successiva fig 4.

All'interno dell'area cantiere sono presenti le attrezzature mobili, in posizione di stazionamento, dettagliate come segue:

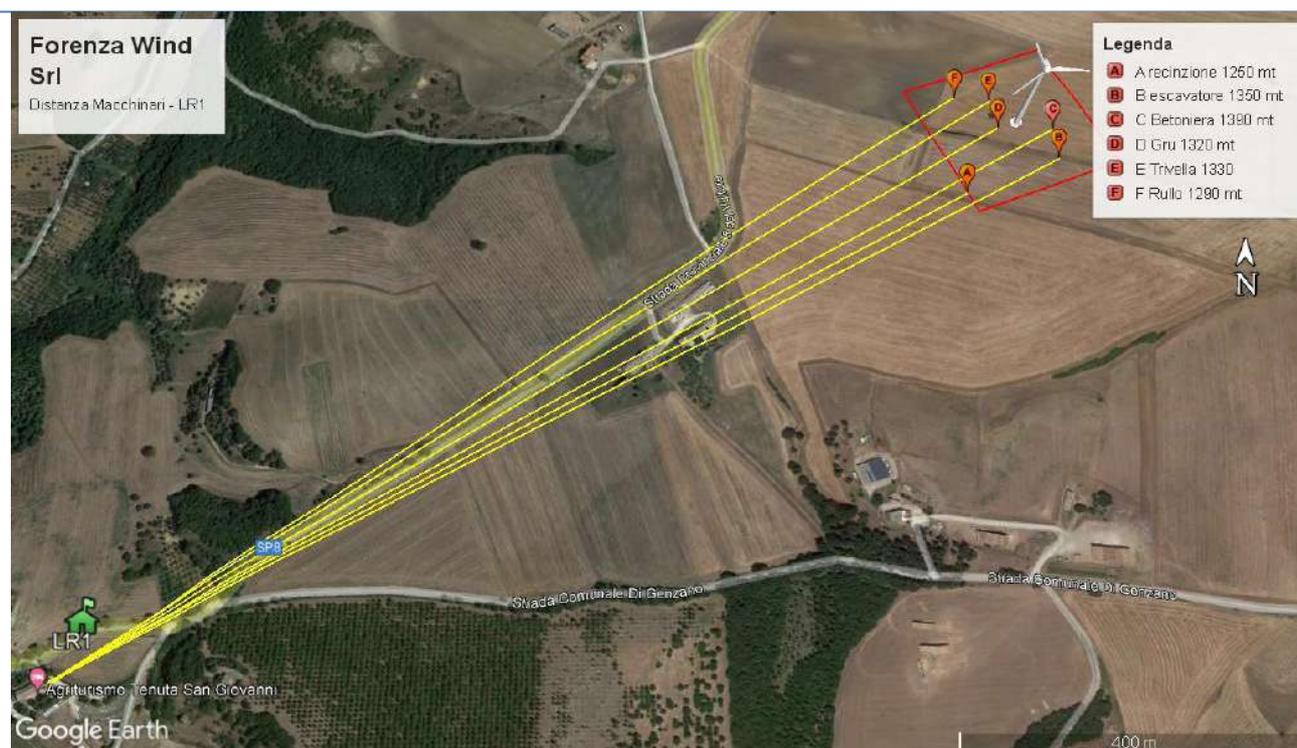


Fig. 4 distanze macchinari dal recettore sensibile più vicino

Macchina	Lw dB(A)	Ore funzionamento
Escavatore	106	8-12/13-17
Autocarro-Betoniera	98	08-12
Gru	95	8-12/13-17
Trivella	106	8-12/13-17
Rullo	102	08-10
Rumore residuo	Leq dB(A)	Periodo di rif diurno
	46	

Distanza	Label	m
ricettore-confine	A	1250
Escavatore-ricettore	B	1350
Autocarro betoniera-ricettore	C	1390
Gru-ricettore	D	1320
Trivella-ricettore	E	1330
Rullo -ricettore	F	1290

Tab.6 Macchine operatrici del cantiere

Va da sé che, nell'arco temporale di apertura cantiere, le macchine hanno un funzionamento simultaneo solo per alcune attività. Si illustra di seguito il grafico temporale di utilizzo per le singole macchine:

MACCHINE	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Escavatore	OFF	OFF	ON	ON	OFF												
Autocarro betoniera	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Gru	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF										
Trivella	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Compressore	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

Tab.4 Grafico Temporale di utilizzo

6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

La valutazione di impatto acustico è stata effettuata mediante metodi teorici con l'ausilio di calcoli. Infatti, conoscendo i livelli di pressione sonora delle sorgenti di rumore ad una distanza nota e le modalità di funzionamento, possiamo determinare quale sarà la situazione acustica a cantiere attivo.

Nel caso di onde acustiche sferiche prodotte da sorgenti puntiformi, il valore del **livello di pressione sonora** L_p alla distanza r dalla sorgente, risulta:

$$L_i = L_p = L_w - 20 \log r - 11 + 10 \log Q \quad (\text{dB})$$

dove

L_w è il *livello di potenza sonora* della sorgente
 Q è il *fattore di direttività*.

Utilizzando la formula della divergenza sonora per sorgente puntiforme di tipo emisferico in campo libero, imponendo le condizioni di direttività ($D=3\text{dB}$; $Q=2$), otteniamo la seguente formula:

$$L_{pi} = L_w - 10 \log 2\pi r^2$$

Dove r è la distanza di ogni singola macchina rispetto al recettore.

Per ogni singola macchina di cantiere si ottiene quanto segue:

Macchine [-]	Lpi [dB(A)]
Escavatore	35,4
Autocarro Betoniera	27,2
Gru	24,6
Trivella	35,5
Compressore	31,8

Ing. Luigi Mancino

Corso Garibaldi 94 85100 Potenza

luigimancino@gmail.com

Tel. 340.5710421

Calcolo dei livelli di Emissione e Immissione

Calcolati, quindi, i singoli LPi si procede al calcolo del massimo livello di emissione in facciata, mediante la somma energetica dei singoli contributi, con la seguente formula:

$$L_{p,emissione}(\text{facciata}) = 10 \log(\sum 10^{L_{p_i}/10}) = 39,19 \text{ dB (A)}$$

$$L_{p,immissione} = L_{p,emissione} + L_{residuo}$$

(somma energetica)

$$L_{p,immissione}(\text{facciata}) = 10 \log(10^{L_{p,emissione}/10} + 10^{L_{residuo}/10}) = 46 \text{ dB (A)}.$$

Calcolo del livello massimo del differenziale

Per il periodo di cantiere, al fine di effettuare la verifica del rispetto delle immissioni in facciata si procede alla applicazione del criterio differenziale confrontando, per differenza aritmetica, il valore calcolato in facciata con il valore del livello residuo di giorno. Pertanto, risulta quanto segue:

$$L_{p,immissione}(\text{facciata}) = 46 \text{ dB (A)}$$

$$L_{residuo} = 45,00 \text{ dB (A)}$$

$$\text{Livello Differenziale} = L_D = L_A - L_R = 46,00 - 45,00 = \mathbf{1dB} \text{ (Periodo diurno)}$$

$$L_D < 5 \text{ dB(A)} \Rightarrow \mathbf{VERIFICATO}$$

Di norma i cantieri non devono rispettare il “**criterio differenziale**” ex DPCM 14-11-97, a cui sono sottoposte tutte le sorgenti di rumore fisse e le attività ordinarie. Quasi nessun cantiere, infatti, a causa della rumorosità delle sue lavorazioni, potrebbe rispettare tale criterio, specialmente nelle zone dove i livelli sonori sono normalmente bassi.

In questo caso il cantiere è molto lontano dal recettore sensibile considerato, 1 solo dB di differenza, per cui tale risultato è congruo.

Il criterio differenziale ci da comunque un sentore della rumorosità in più alla quale il recettore sarà temporaneamente sottoposto.

Verifica dei limiti periodo cantiere

Per la verifica dei limiti previsti dal piano di zonizzazione acustica si applica la formula del livello equivalente ponderato A nel tempo di riferimento pari a 16 ore (periodo diurno).

Zona di riferimento V (senza zonizzazione)

Classe	IMMISSIONE		EMISSIONE	
	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
I	50	40	45	35
II	55	45	50	40
III	60	50	55	45
IV	65	55	60	50
V	70	60	65	55
VI	70	70	65	65

Applicando la formula del LAeq, Tr di seguito riportata:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0.1 L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] dB(A)$$

Si ottiene quanto segue:

Ripartiamo dal grafico temporale di utilizzo

MACCHINE	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
MACCHINE	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
<i>Escavatore</i>	OFF	OFF	ON	ON	OFF												
<i>Autocarro-Beton</i>	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
<i>Gru</i>	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF										
<i>Trivella</i>	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
<i>Rullo</i>	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

Il livello di emissione delle macchine di cantiere deve essere calcolato al confine del cantiere, ai fine della verifica del limite di zona, applicando nuovamente la formula della divergenza.

$$L_{pi} = L_w - 10 \log 2\pi r^2$$

Considerando le distanze di seguito riportate si ottengono i livelli di emissione delle macchine al confine del cantiere per la verifica della zona.

Ing. Luigi Mancino

Corso Garibaldi 94 85100 Potenza

luigimancino@gmail.com

Tel. 340.5710421

Distanza	Label	m
Ricettore-confine	A	1250
Escavatore-confine	B	100
Auto betoniera -confine	C	140
Gru	D	70
Trivella-confine	E	80
Rullo -confine	F	40

Tab. 5 Distanza delle macchine dal confine

Macchine [-]	Lpi [dB(A)]
Escavatore	58,0
AutoBetoniera	47,1
Gru	50,1
Trivella	60,0
Rullo	62,0

Livelli di emissione delle macchine al confine del cantiere [dB(A)]

MACCHINE	Livelli di emissione delle macchine al confine																
	OFF	OFF	58	58	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
Escavatore	OFF	OFF	58	58	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
AutoBetoniera	OFF	OFF	47,1	47,1	47,1	47,1	OFF	47,1	47,1	47,1	47,1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
Gru	OFF	OFF	50,1	50,1	50,1	50,1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
Trivella	OFF	OFF	60	60	60	60	OFF	60	60	60	60	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
Rullo	OFF	OFF	62	62	62	62	OFF	62	62	62	62	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
Orario	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Livello emissioni confine			65,26	65,26	64,36	64,36		64,2	64,2	64,2	64,2						

Effettuando la somma energetica nelle singole emissioni nelle fasce di funzionamento omogeneo si ottiene quanto segue come livello di emissioni al confine:

Calcolo dei livelli di emissione per fasce orarie		[dB(A)]
Fascia 06-08	Lp,emissioni (facciata)	45,00
Fascia 08-10	Lp,emissioni (confine)	65,26
Fascia 10-12	Lp,emissioni (confine)	64,36
Fascia 12-13	Lp,emissioni (facciata)	45,00
Fascia 13-17	Lp,emissioni (confine)	64,2
Fascia 17-22	Lp,emissioni (facciata)	45,00

Ottenuti i livelli di emissione complessivi nelle singole fasce omogenee di funzionamento si procede al calcolo del livello di immissione nel periodo di riferimento diurno 06-22 (16 ore), utilizzando la seguente espressione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,1L_{Aeq,(T_0)i}} \right] dB(A)$$

Calcolo Laeq,TR dei livelli di immissione

Diurno Laeq,TR immissione (facciata) 45,8 dB(A)

limite Zona V= 70 dBA => **VERIFICATO**

STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO IN ESERCIZIO

In relazione alla stima dell'impatto acustico in esercizio, si riportano di seguito i risultati della modellazione (propagazione in campo libero) alla luce dei rilievi e delle valutazioni effettuate. In fig.2 abbiamo riportato il recettore rispetto a cui faremo la verifica



Fig 5 LR1 View

L'agriturismo LR1 dista 1350 mt. dalla turbina più vicina (WTG1), 2000 mt. da WTG2 e 2600 mt. da

Ing. Luigi Mancino

Corso Garibaldi 94 85100 Potenza

luigimancino@gmail.com

Tel. 340.5710421

WTG3. Le altre turbine non verranno prese in considerazione perché troppo distanti rispetto al recettore considerato

Risulta utile anche precisare che nel raggio di 500 mt. da tutte le sorgenti specifiche non sono presenti ospedali, case di cura e di riposo, scuole e biblioteche. Sono presenti pochi insediamenti rurali, ed il maggior contributo al rumore residuo è dato dal traffico veicolare su SP del Vulture per quanto riguarda LR1,

Ricettore LR1

Il recettore individuato risiede nel fabbricato situato a Sud rispetto alle 3 sorgenti specifiche. La verifica del rispetto di quanto dettato dalla vigente normativa in materia di inquinamento acustico è stata effettuata nei confronti del citato recettore.

L'intera area interessata dall'impatto acustico generato dall'attività produttiva in esame è caratterizzata da una morfologia di tipo altopiano. In particolare le 3 WTG sono posizionate tra i 500 ed i 540 metri a.m.s.l. ed LR1 è posizionato a 580 metri a.m.s.l.,

Lungo il percorso sorgente specifica-recettore non vi sono particolari ostacoli che possono alterare le emissioni sonore prodotte, e queste non vengono attenuate dalla differenza di quota in quanto quasi allo stesso livello.

Anemologia

Prima di passare alla determinazione dell'impatto acustico attribuibile all'insediamento produttivo di cui trattasi, si è reso necessario effettuare una serie di sopralluoghi in modo da avere una situazione di partenza più chiara, a cui fare riferimento durante la successiva fase di studio.

Verifichiamo l'anemologica del sito per vedere le direzioni prevalenti dei venti e le loro caratteristiche.

Il sito scelto è buono dal punto di vista anemologico e queste velocità del vento sono presenti per molte ore dell'anno, come riferimento si è considerata WTG3 che è rappresentativa rispetto alla wind farm, tutti e 6 le WTG presentano infatti la stessa ventosità e direzione prevalente del vento

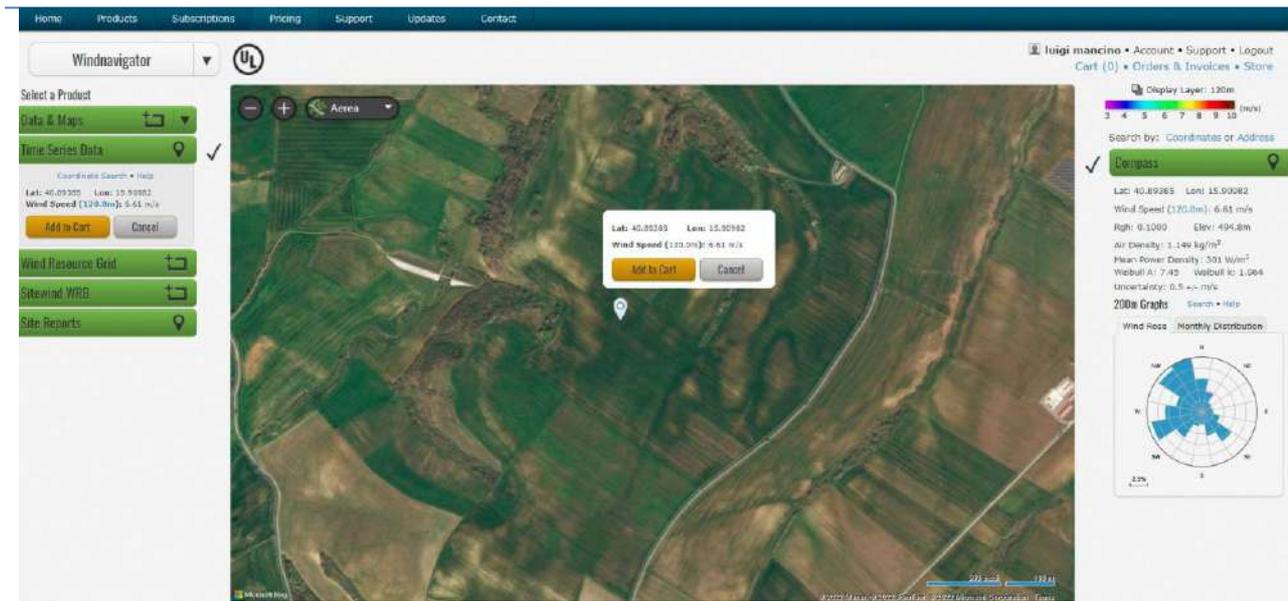


Fig.6 Caratterizzazione anemologica del sito

La direzione prevalente del vento è prevalentemente dai quadranti sud, ovvero LR1 si trova sopravvento rispetto alle turbine, e ciò contribuisce a mitigare il rumore verso il ricettore. In termini quantitativi, non terremo conto di questa mitigazione perché dovremmo inserire dei fattori correttivi per mitigare, ma probabilmente, come vedremo, non saranno necessari.

Per poter affrontare lo studio previsionale delle emissioni sonore da attribuire alla sorgente specifica, ovvero il Parco Eolico nella sua interezza, verifichiamo quale è la potenza sonora degli aerogeneratori in questione.

Caratteristiche tecniche degli aerogeneratori

Gli aerogeneratori sui cui è caduta la scelta, appropriati per questi siti, sono i SIEMENS GAMESA SG155 da 5,6 MW, con torre da 120 mt. e rotore da 155 mt. di diametro. Il meglio che esiste oggi sul mercato.

E' stato possibile reperire sulla documentazione tecnica dell'aerogeneratore l'emissione dei WTG in bande di ottava, che si riporta di seguito, a potenza nominale.

Frequenza (Hz)	Livelli di emissione acustica dB(A)
63	86,1
125	92,3
250	97,3
500	97,6
1000	99,3
2000	98,9
4000	94,6
8000	76,1
16000	69,0

Tab.6 Emissione in bande di ottava

Developer Package

SG 6.6-155



Fig. 7 WTG SIEMENS GAMESA SG-155

Descrizione del percorso di calcolo

La metodologia di valutazione rappresenta uno dei punti fondamentali, per giungere a dei risultati quanto il più attendibili possibile. La documentazione d'impatto viene redatta con l'obiettivo di dimostrare che l'opera sia compatibile, sotto l'aspetto acustico, con il contesto nel quale viene proposta. Lo studio previsionale deve pertanto consentire la valutazione comparativa tra lo scenario in assenza e quello in presenza dell'opera stessa. A tale scopo è necessario che l'iter valutativo dell'impatto acustico si basi su un confronto fra due diverse situazioni; quella ante operam, esistente allo stato di fatto, per cui, ai fini della sua caratterizzazione acustica, è sufficiente effettuare delle misure sul campo, e quella post operam, realizzata solo a livello progettuale, nel cui caso è necessario ricorrere a modelli di calcolo previsionali.

Per poter effettuare lo studio previsionale è stato necessario seguire un percorso articolato in diversi

Ing. Luigi Mancino

Corso Garibaldi 94 85100 Potenza

luigimancino@gmail.com

Tel. 340.5710421

momenti. Il primo step, dopo aver esaminato l'area di intervento, è stato quello di definire le caratteristiche fisico/geometriche/acustiche della sorgente specifica. Come già espresso il livello sonoro attribuibile alla sorgente specifica è stato ricavato dallo spettro della potenza sonora al di sopra degli 8 m/s cui alla tabella 6. Ai fini dello studio previsionale, è stata utilizzata la formula di propagazione sonora in campo aperto relativo alle sorgenti puntiformi, ed in via cautelativa considerando solo il decadimento per divergenza geometrica, sono stati calcolati li livelli di pressione L_p alle distanze r

$$L_p = L_w - 10 \log 2\pi r^2$$

dove :

- ✓ L_p = livello di pressione sonora;
- ✓ r = distanza.
- ✓ L_w dB(A): Pressione sonora dell'aerogeneratore a lavoro alla potenza nominale.

Questa operazione verrà ripetuta per tutti le WTG ed i valori verranno sommati logaritmicamente secondo le note formule che abbiamo già esposto nel percorso del rumore in fase di cantierizzazione dell'opera.

Materiale documentale

- Cartografia georeferenziata dell'area di studio reperita sullo RSDI della Regione Basilicata;
- Modelli del territorio elaborati con Googleearth;
- Modello AWS per studio anemologico
- Caratteristiche spettrali della sorgente specifica;

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

- Dati di progetto:
 - ✓ Caratteristiche tecnico geometriche del sito e dell'aerogeneratore
 - ✓ Spettro della potenza sonora riferita ad una velocità del vento superiore a 8 m/s
 - ✓ La propagazione dell'onda sonora;

Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello ed il comportamento del modello nella stima del rumore prodotto dalla sorgente specifica, si può ritenere di aver utilizzato impostazioni modellistiche fortemente cautelative.

Dopo aver determinato i livelli sonori emessi dalla sorgente specifica è stato possibile effettuare la verifica dei limiti previsti dal Decreto di riferimento.

Calcoli LR1

DATI										
R1	Distanza	1350	m							
	Lr diurno	45	dB(A)							
	Lr notturno	42	dB(A)							
To sorgente	diurno	16	h	residuo	0	h				
	notturno	8	h	residuo	0	h				
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	
Lw	86,1	92,3	97,3	97,6	99,3	98,9	94,6	76,1	69	
1. Calcolo livelli emissione specifico $L_p = L_w - 10\log(2\pi r^2)$										
Lp,r1	15,5	21,7	26,7	27,0	28,7	28,3	24,0	5,5	-1,6	dB(A)
2. Calcolo livelli max emissione ai ricettori (somma logaritmica delle precedenti)										
LpTot,r1	34,5	dB(A)								
3. Calcolo livelli max immissione ai ricettori (livelli max emissione + livelli residui)										
L,imm, r1 diurno	45,4	dB(A)		L,imm, r1 Notturmo	42,7	dB(A)				

Tab. 7 Calcoli riferiti a WTG1

DATI										
R1	Distanza	2000	m							
	Lr diurno	45	dB(A)							
	Lr notturno	42	dB(A)							
To sorgente	diurno	16	h	residuo	0	h				
	notturno	8	h	residuo	0	h				
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	
Lw	86,1	92,3	97,3	97,6	99,3	98,9	94,6	76,1	69	
1. Calcolo livelli emissione specifico $L_p = L_w - 10\log(2\pi r^2)$										
Lp,r1	12,1	18,3	23,3	23,6	25,3	24,9	20,6	2,1	-5,0	dB(A)
2. Calcolo livelli max emissione ai ricettori (somma logaritmica delle precedenti)										
LpTot,r1	31,1	dB(A)								
3. Calcolo livelli max immissione ai ricettori (livelli max emissione + livelli residui)										
L,imm, r1 diurno	45,2	dB(A)		L,imm, r1 Notturmo	42,3	dB(A)				

Tab. 8 Calcoli riferiti a WTG2

DATI										
R1	Distanza	2600	m							
	Lr diurno	45	dB(A)							
	Lr notturno	42	dB(A)							
To sorgente	diurno	16	h	residuo	0	h				
	notturno	8	h	residuo	0	h				
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	
Lw	86,1	92,3	97,3	97,6	99,3	98,9	94,6	76,1	69	
1. Calcolo livelli emissione specifico $L_p = L_w - 10\log(2\pi r^2)$										
Lp,r1	9,8	16,0	21,0	21,3	23,0	22,6	18,3	-0,2	-7,3	dB(A)
2. Calcolo livelli max emissione ai ricettori (somma logaritmica delle precedenti)										
LpTot,r1	28,8									dB(A)
3. Calcolo livelli max immissione ai ricettori (livelli max emissione + livelli residui)										
L,imm, r1 diurno		45,1					L,imm, r1 Notturno	42,2		dB(A)

Tab.9 Calcoli riferiti a WTG3

Questi calcoli vengono effettuati, come anticipato, solo per le 3 WTG della wind farm più vicine ad LR1, in quanto i contributi delle altre non sono significativi grazie alle grandi distanze.

I risultati sono riportati organizzati nella tabella che segue.

Il livello di pressione sonora in facciata si ottiene sommando logaritmicamente le 3 WTG. Il valore del contributo della singola WTG è frutto della somma energetica tra il livello derivante dalla simulazione di propagazione in campo libero ed il livello residuo misurato a 45 dB.

Aero generatore	Distanza dal ricettore più prossimo abitato [m]	Livello di rumore residuo [LAeq]	Livello di pressione sonora in facciata al ricettore Per singolo aerogen. [dB]	Livello di pressione sonora in facciata Tot. [dB]	Limite diurno [dB]	Limite notturno [dB]
WTG1	1350	45	45,4	49,77	70	60
WTG2	2000		45,2		70	60
WTG3	2600		45,1			

Il valore di 49,77 dB su LR1 risulta essere ampiamente nei limiti di legge, sia diurno che notturno.

Ing. Luigi Mancino

Corso Garibaldi 94 85100 Potenza

luigimancino@gmail.com

Tel. 340.5710421

Limite differenziale in esercizio

La verifica dei valori limite differenziali di immissione viene effettuata solo all'interno di "ambienti abitativi" mediante misura del livello residuo interno e ambientale.

Nella fattispecie nulla si sa del potere fonoisolante delle murature di facciata degli edifici in cui sono stati considerati i ricettori esposti.

Tali valutazioni in opera saranno valutate strumentalmente durante la verifica della rumorosità dell'attività in fase di esercizio e sarà redatta una valutazione di impatto acustico. Potrebbe anche non superarsi il valore di 35 e 25 dB a finestre chiuse e 50 e 40 dB a finestre aperte, e quindi non essere necessario calcolare tale valore.

A tal proposito risulta utile precisare che il presente studio di impatto acustico ambientale, così come previsto dall'art.8 L.Q. 447/95 e s.m.i., dovrà essere ripetuto in caso di modifiche progettuali o relative al ciclo lavorativo; inoltre, ad opera completata ed a pieno regime dovrà essere effettuata la valutazione di impatto acustico ambientale, così come previsto dall'art.8 L.Q. 447/95.

Conclusioni

Sulla base dei risultati emersi dalla valutazione previsionale di impatto acustico, oggetto della presente relazione, si rileva che sia in FASE DI CANTIERE che in FASE DI ESERCIZIO sono rispettati i limiti di immissione ed emissione.

In aggiunta si forniscono le seguenti indicazioni di tipo tecnico/organizzativo:

- ✓ Privilegiare l'utilizzo di attrezzature con bassi livelli di emissione sonora;
- ✓ All'interno del cantiere le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale, come recepite dalla legislazione italiana;

Potenza lì, 29 Gennaio 2022

Allegati:

Taratura strumenti di misura

Determina inserimento tecnico nell' albo T.C.A.

Ing. Luigi Mancino

