



PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO

Località "Valle Castagna, Valle Cornuta, Mezzana del Cantone"
Comune di Montemilone (PZ)

A.6 RELAZIONE SPECIALISTICA – STUDIO DI FATTIBILITÀ ACUSTICA

Cliente/Customer <u>MILONIA S.R.L.</u>			Commessa/Job 98102		Emesso da PER	
04	05/04/2017	REVISIONE	M. Scafidi	Ing. A. Sammartano	Ing. A. Sammartano	
03	16/10/2014	REVISIONE	Ing. S. Casareale	Ing. S. Casareale	Ing. A. Sammartano	
02	04/12/2013	REVISIONE	Ing. S. Casareale	Ing. S. Casareale	Ing. A. Sammartano	
01	30/11/2012	EMISSIONE	Ing. S. Casareale	Ing. G. Garruti	Ing. V. Mastrangelo	
00	07/01/2010	EMISSIONE	Ing. S. Casareale	Ing. G. Garruti	Ing. V. Mastrangelo	
Rev	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato	
			Autorizzazione Emissione			

Sommario

1. PREMESSA	3
2. RUMORE	3
3. INQUADRAMENTO	5
4. VALUTAZIONE PRELIMINARE D'IMPATTO ACUSTICO	5
5. MODELLO DI CALCOLO	6
6. PARAMETRI DI CALCOLO	7
7. ANALISI DEI DATI	8
8. EFFETTI DELLE VIBRAZIONI	8
9. CONCLUSIONI	9

1. PREMESSA

Il presente studio ha per oggetto la valutazione preliminare dell'impatto acustico generato dal parco eolico, composto da n.17 aerogeneratori, da realizzarsi nel Comune di Montemilone (PZ) per conto della Società Milonia srl.

È stato condotto riferendosi ai D.P.C.M. 1 marzo 1991, D.P.C.M. 14 novembre 1997 e D.M. Ambiente 14 marzo 1998.

2. RUMORE

L'inquinamento acustico prodotto dal traffico, dall'industria e dalle attività ricreative costituisce uno dei principali problemi ambientali e suscita sempre più reazioni da parte della popolazione. Ciò nonostante, tale problematica è spesso considerata meno importante di altri inquinanti, quali per esempio l'inquinamento atmosferico e delle acque, sia perché gli effetti sulla salute non compaiono immediatamente, sia perché tali effetti colpiscono soprattutto la psiche dell'individuo, molto spesso considerato male di secondo ordine. Tuttavia, è molto difficile quantificare a priori gli effetti del rumore, poiché variano notevolmente a seconda della tolleranza individuale e della tipologia.

Uno degli studi più esaustivi in materia è dato dalla relazione dell'O.M.S., intitolato "Community Noise - Environmental Health Criteria", da cui risulta che l'esposizione al rumore nell'ambiente esterno può provocare una serie di effetti negativi diretti quali insonnia, danni fisiologici uditivi e extrauditivi - prevalentemente di tipo cardiovascolare -, difficoltà di comunicazione e malessere diffuso. In particolare, le sintomatologie più diffuse possono essere così distinte:

Disturbi di carattere generale.

Effetto meno specifico, ma pur sempre grave, dell'inquinamento acustico è il fatto che il rumore semplicemente disturba e infastidisce. Tale sentimento non è solo conseguenza di un sonno disturbato o dell'impossibilità di comunicare normalmente, ma dipende altresì da sensazioni meno definite, quali il sentirsi disturbato e impedito nello svolgimento delle proprie attività e finanche nel riposo.

Disturbi della comunicazione.

I livelli di rumore che spesso si raggiungono per strada, nei giardini, sui balconi, interferiscono con la comunicazione. All'interno degli edifici, ove il livello continuo di rumorosità esterna raggiunga 70 dB(A), il rumore è tale da obbligare gli occupanti a chiudere le finestre per comunicare e mantenere così di buon livello il grado di intelligibilità della parola.

Disturbi del sonno.

I disturbi del sonno possono manifestarsi già a livelli relativamente contenuti (attorno ai 30 dB(A)), specie in presenza di rumori stazionari continui. In situazioni particolari, si osservano disturbi del sonno anche a livelli inferiori. La ricerca dimostra altresì che nelle ore notturne, ove non siano rispettati i valori raccomandati, si possono manifestare sintomi quali malumore, stanchezza, mal di testa e ansia.

Effetti extrauditivi.

La letteratura sull'argomento tratta diffusamente tali effetti del rumore che sono per lo più di tipo psicofisiologico. I più importanti, si manifestano sotto forma di stress fisiologico e reazioni cardio-vascolari a livelli più elevati. Sono stati tuttavia osservati e documentati anche effetti sulla salute mentale e sull'efficacia e la produttività.

Vibrazioni.

Le vibrazioni, secondo la definizione fisica, sono oscillazioni meccaniche generate da onde di pressione che si trasmettono attraverso corpi solidi. L'oscillazione è il movimento che un punto mobile compie per ritornare alla posizione di partenza. Il tempo che intercorre tra due passaggi della molecola nel suo punto di equilibrio (o punto di partenza) è detto periodo (o ciclo).

Il numero di periodi al secondo costituisce la frequenza di una vibrazione. Essa viene espressa in Hertz (Hz). In funzione degli effetti fisiopatologici sull'uomo le vibrazioni vengono suddivise in tre principali bande di frequenza:

1. 0-2 Hz oscillazioni a bassa frequenza, generate dai mezzi di trasporto (terrestri, aerei, marittimi);
2. 2-20 Hz oscillazioni a media frequenza, generate da macchine ed impianti industriali;
3. >20-30 Hz oscillazioni ad alta frequenza; sono generate da un'ampia gamma di strumenti vibranti diffusi in ambito industriale;

L'uomo è più sensibile alla variabilità di uno stimolo che al suo persistere, perciò la sensazione di malessere è tanto più pronunciata quanto maggiore è il succedersi di accelerazioni e decelerazioni.

I sintomi sono: pallore, sudorazione, malessere generale accompagnato talvolta da nausea e vomito.

- tra 6-20 Hz Turbe dispeptiche e neuropsichiche;
- tra i 2-10 Hz Iperventilazione con conseguente ipocapnia e marcato stato di ottundimento del sensorio;
- tra i 20 e i 40 Hz si verifica una riduzione della AV, restringimento del CV e una riduzione della sensibilità alla luce.

Secondo la normativa ISO 2631, 1978 (Limiti accettabili per vibrazioni trasmesse ad individui in postura eretta o assisa) i limiti permissibili per le vibrazioni orizzontali sono inferiori a quelli per le vibrazioni verticali. Valori limite delle vibrazioni verticali sull'intero corpo per il mantenimento dell'efficienza.

3. INQUADRAMENTO

Ad oggi, il comune di Montemilone (PZ) non ha redatto una classificazione (piano di zonizzazione acustica) tesa ad attribuire ad ogni porzione del territorio comunale i limiti per l'inquinamento acustico, con riferimento al DPCM 14/11/97 "determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Tuttavia, ai fini del contenimento dell'inquinamento acustico, quale studio preliminare del territorio strettamente connesso all'area interessata dall'impianto, si evince che l'area dove sorgerà l'impianto eolico è a bassissima concentrazione abitativa.

Le principali sorgenti di inquinamento acustico presenti nel Comune di Montemilone sono le arterie di traffico stradale all'interno del centro urbano amplificate dalle ridotte dimensioni delle carreggiate stradali interne e dalla modesta presenza di isole pedonali e di segnaletica.

All'esterno del centro abitato si registra un bassissimo livello di traffico pesante, essendo presente solo una strada provinciale, la S.P. 18, nei dintorni dell'area oggetto d'intervento. Le attività agricole e zootecniche, molto distribuite sul territorio, sono anch'esse di modesta entità dal punto di vista dell'impatto acustico.

Il rumore è un disturbo che, in funzione delle caratteristiche del sistema che lo genera, può essere istantaneo, periodico o continuo. Tale disturbo se superasse i limiti imposti dalla normativa potrebbe causare diversi effetti sull'ecosistema circostante.

Le tipologie di aerogeneratori considerate per la realizzazione dell'impianto sono:

Vestas V136-3.45 e V136-3.6 da 3.45 e 3.6 MW hub height 132 m e rotore di 136 m;
Senvion 3.4M140 e 3.6M140 da 3.4 e 3.6 MW hub height 130 m e rotore di 140 m;
GE Wind Energy GE 3.4-137 e GE 3.6-137 da 3.43 e 3.63 MW hub height 131.4 m e rotore di 137 m;
Siemens SWT142-3.52 da 3.53 MW hub height 129 m e rotore di 142 m ;

Si riportano di seguito i calcoli effettuati per l'aerogeneratore GE Wind Energy in quanto la Noise Curve risulta essere la più alta tra i modelli considerati.

4. VALUTAZIONE PRELIMINARE D'IMPATTO ACUSTICO

L'impatto acustico causato da un impianto eolico dipende da numerosi fattori di natura meccanica e aerodinamica. Il continuo sviluppo tecnologico delle turbine eoliche permette di realizzare oggi macchine sempre più silenziose, tuttavia il rumore emesso e la conseguente sua immissione nell'ambiente costituiscono un elemento di verifica nella progettazione di un impianto.

I livelli di rumore emessi sono di norma misurati e forniti dal fabbricante delle macchine secondo quanto previsto dalla Norma EN 61400-11 "Acoustic noise measurement techniques". E' noto che la percezione fisiologica del rumore è parzialmente soggettiva, tuttavia, al di sotto di un certo livello, la percezione del rumore proveniente da un impianto eolico (come da ogni altro emettitore) tende a confondersi con il rumore generale di fondo. E' quindi buona norma progettuale verificare che presso eventuali recettori sensibili (abitazioni o zone di attività umana) i livelli di rumore immessi si mantengano al di sotto di detti limiti.

I principali provvedimenti legislativi che regolano la materia sono:

- Art. 6 del D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore degli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Decreto Ministero Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Il primo Decreto regola i livelli massimi ammissibili di rumore in base alla classificazione (locale) del territorio, il secondo detta le norme per l'esecuzione dei rilievi acustici.

La valutazione dell'impatto acustico di una sorgente rumorosa, oltre che a tenere conto dei limiti massimi di esposizione della realtà in cui la sorgente viene inserita si deve basare anche sulla misurazione del rumore di fondo. In questo caso si fornisce una valutazione, realizzata in via del tutto preliminare, semplicemente del livello di pressione sonora acustica utilizzando LwA dichiarato dalla casa costruttrice.

5. MODELLO DI CALCOLO

Al fine di determinare il livello di calcolo di pressione acustica ad una distanza nota dalla sorgente, è necessario definire in quale modo avvenga la propagazione delle onde sonore.

In generale, se il suono si propaga senza ostacoli da una sorgente, il livello di pressione sonora diminuisce con la distanza con una particolare legge algoritmica. Nella propagazione del suono bisogna considerare, in generale, i seguenti fattori che influenzano il percorso delle onde sonore:

- Caratteristiche della sorgente (direzionalità, altezza, ecc.);
- Distanza della sorgente dal recettore;
- Assorbimento dell'aria, il quale dipende dalla frequenza del suono;
- Effetto del suolo (riflessione ed assorbimento del terreno dipendente a sua volta dall'altezza della sorgente, dalle proprietà del terreno, dalla frequenza, ecc.);

- Effetti di blocco o schermo delle onde sonore causati da ostacoli;
- Condizioni meteorologiche (velocità del vento e temperatura e loro variazioni con l'altezza);
- Orografia del territorio in cui avviene la propagazione del suono.

Un modello basato sulle ipotesi più conservative e quello suggerito dalla IEA (International Energy Agency, 1994) che considera una propagazione emisferica del suono (che presuppone cioè un suolo perfettamente riflettente) con un assorbimento dell'aria descritta da una funzione che dipende dalla potenza emessa, dalla distanza tra emissione e recettore e dell'assorbimento dell'aria.

$$L_p = f(L_w, R^2, \alpha)$$

L_p è il livello di pressione sonora $[dB(A)]$ rilevabile ad una distanza R da una sorgente che immette un livello di potenza sonora $L_w [dB(A)]$, α è il coefficiente di assorbimento dipendente dalla frequenza del suono.

Il valore totale del rumore prodotto da tutte le macchine dell'impianto, con riferimento ad un determinato punto, viene calcolato sommando il contributo di ciascuna turbina attraverso le regole matematiche delle operazioni svolte nel dominio delle frequenze.

6. PARAMETRI DI CALCOLO

Ai fini della valutazione preliminare di impatto acustico dell'impianto eolico in oggetto è stato preso in esame il modello Ge Wind Energy GE 3.4-137 e 3.6-137 con hub a 131.4 m e rotore a di 137 m.

La sorgente, come è nella generalità dei casi per le turbine eoliche, si considera puntiforme e non direttiva e si colloca all'altezza del mozzo.

Sono stati due i periodi di riferimento, diurno (06:00, 22:00) e notturno (22:00, 06:00) così come definiti dalla normativa vigente.

Si è proceduto ad individuare i recettori sensibili presenti nelle vicinanze degli aerogeneratori e nelle loro vicinanze è stato rilevato il rumore di fondo (rumore ambientale).

Con l'utilizzo del software WindPRO sono stati elaborati i dati dell' L_wA degli aerogeneratori e i dati del rumore di fondo, tenendo in considerazione la distanza dei recettori dalla pale.

7. ANALISI DEI DATI

Sia durante il periodo diurno che durante quello notturno non vi è il superamento dei limiti prescritti dall'art. 6 del DPCM 1 marzo 1991, riguardanti i punti (recettori sensibili) scelti per l'indagine: 70 dB(A) in diurno e 60 dB(A) in notturno.

Tabella Art.6 del D.P.C.M 1 marzo 1991

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968.

Come condizione peggiorativa, ai fini di una corretta e più attendibile previsione dell'impatto acustico generato dal parco eolico, si è utilizzato il criterio differenziale, con l'obiettivo di calcolare la differenza tra il rumore disturbante ed il rumore di fondo presente naturalmente nell'area in esame.

Tale differenza deve rientrare nella tolleranza di:

- 5 dB in diurno;
- 3 dB in notturno.

Dalle misure condotte emerge che la condizione sopra citata risulti verificata.

8. EFFETTI DELLE VIBRAZIONI

Le vibrazioni potenzialmente generate dal campo eolico in progetto sono costituite da onde elastiche di frequenza minore a 100 Hz, che si propagano attraverso un mezzo solido: il suolo.

Tali vibrazioni possono essere dovute a:

- difetti di equilibrio delle masse rotanti;

- trasmissioni ed ingranaggi;
- coppie giroscopiche prodotte dalla variazione della direzione dell'asse orizzontale di rotazione.

A tal proposito si precisa che i moderni sistemi di controllo mirano ad ottimizzare le condizioni di esercizio e sono finalizzati, tra l'altro, ad arrestare l'insorgere dei fenomeni vibratorii, allo scopo di;

- ✓ salvaguardare l'efficienza meccanica delle masse rotanti;
- ✓ impedire condizioni anomale di funzionamento;
- ✓ graduare opportunamente nel tempo le variazioni di direzione.

In tal modo le vibrazioni che possono innescarsi sono di entità estremamente ridotte.

In virtù dell'analogia fisica con le emissioni sonore, gli effetti delle vibrazioni, già lievi di intensità per quanto sopra esposto, si riducono con il quadrato della distanza, tanto da annullarsi in pratica già alla distanza di 50 m dall'asse dell'aerogeneratore di origine.

In base alla letteratura tecnica di settore, a 100 m di distanza dall'aerogeneratore il valore efficace dell'accelerazione associata alle vibrazioni potenzialmente generate dall'aerogeneratore risulta inferiore a $6,0 \times 10^{-3} \text{m/s}^2$.

9. CONCLUSIONI

Nel progetto in esame può ritenersi che non ci sia alcun impatto sulla salute pubblica per quanto riguarda il rumore e le vibrazioni, soprattutto perché i luoghi dei lavori sono extraurbani e, pertanto, l'esposizione dei non addetti agli stessi potrebbe essere occasionale e comunque non prolungata.

La produzione delle vibrazioni è da ritenersi legata alla sola fase di cantiere.

Tutto lo studio preliminare dell'impatto acustico e delle vibrazioni condotto per analizzare gli effetti dei 17 aerogeneratori da installare nel Comune di Montemilone (PZ) rientra nei parametri prescritti dalla normativa in materia, sia di acustica che di vibrazioni; risulta pertanto verificato.

Allegato: A.6.1.



Vincenzo Rossi