DOTT. GEOL. GABRIELE CIVARDI
Geologia – Idrogeologia – Geofisica
Acustica ambientale
Sicurezza del lavoro

COMUNE DI QUILIANO

Provincia di Savona

Oggetto:
Realizzazione impianto eolico all'interno del territorio comunale del Comune di Quiliano (SV).

Contenuto:
Valutazione previsionale di impatto acustico.

Committente:
F. E. R. A. Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative S.r.l.

Data:
Gennaio 2012

N°lavoro
142B/A

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA
Corso Perrone 15 16152 - GENOVA
TEL 010.0019357 - CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

INDICE

1 Premessa *3*

1.2 Zonizzazione **3**

2 Normativa di riferimento *4*

3 Caratterizzazione acustica del sito *5*

4 Caratteristica dell'attività insediativa. *6*

4.1 Attrezzature **6**

4.2 Potenziali ricettori **7**

5 Rilievi fonometrici *8*

5.1 Clima acustico stato 0 **8**

5.2 Postazioni di misura **9**

6 Verifica ricettore loc. Case Termine (R1) *10*

6.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R1. **11**

6.2 Verifica limiti differenziali per il ricettore R1. **12**

7 Verifica ricettore loc. Campo Ferrato (R2) *13*

7.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R2. **14**

7.2 Verifica limiti differenziali per il ricettore R2. **14**

8 Verifica ricettore loc. Faia (R3) *15*

8.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R3. **16**

8.2 Verifica limiti differenziali per il ricettore R3. **17**

9 Traffico veicolare *18*

10 Conclusioni *18*

11 Grafici misure fonometriche *19*

12 Scheda di rilevazione inquinamento acustico tipo 4 *20*

Allegati

Corografia con individuazione aerogeneratori e ricettori sensibili considerati in scala 1:10000.

1 Premessa

Con riferimento alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica all'interno del territorio comunale di Quiliano, lo scrivente Dott. Geol. Gabriele Civardi , iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi della Liguria al n° AP 511 , *tecnico competente in acustica ambientale* **(D.G.R.L. n° 1461 del 26/06/2005)**, ha ricevuto incarico dalla società F. E. R. A. S.r.l. di eseguire una valutazione previsionale di impatto acustico relativa alle emissioni sonore prodotte dal nuovo impianto.
L'impianto eolico sarà costituito da sei torri eoliche, che verranno collocate lungo il crinale che parte da Monte Piano Mora e passa per Cima delle Rocche Bianche, per poi giungere alla Loc. Francesi.
Lo studio sarà svolto sulla traccia di quanto suggerito dalla normativa vigente in materia.
Lo scrivente tecnico si è recato sul posto per eseguire i necessari rilievi fonometrici sia in periodo diurno che in quello notturno.
La presente relazione rappresenta un rapporto su quanto rilevato e uno studio previsionale come richiesto dalla legislazione.

1.2 Zonizzazione

Dall'osservazione del Piano di Zonizzazione Acustica in vigore presso il Comune di Quiliano, si è potuto verificare che la classe di destinazione d'uso del territorio, relativamente alla zona nella quale si inserisce l'impianto, è una **zona I "area particolarmente protetta".** Dalla tabella di riferimento n° 2 del D.P.C.M. cita to, qui di seguito riportata, si rileva che il valore massimo di immissione in Leq(A) è pari a **50 dBA** nel periodo diurno e a **40 dBA** nel periodo notturno.
L'area in cui si colloca i tre ricettori sensibili più prossimi all'impianto (loc. Case Termine, loc. Campo Ferrato e loc. Faia), invece, è una **zona III "area di tipo misto",** in questo caso il valore massimo di immissione in Leq(A) è pari a **60 dBA** nel periodo diurno e a **50 dBA** nel periodo notturno**.**

2 Normativa di riferimento

La redazione della presente valutazione tiene conto di quanto disposto dalla normativa di legge in materia di rumore ambientale ed in particolare di:

- ✓ Circolare n° 1769 datata 30.04.1966 del Ministero LL.PP. a titolo “Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie”
- ✓ D.P.C.M. 1.3.91 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno” G.U. n°57 del 8/3/91 S.G.
- ✓ L.26.10.95 n° 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”, G.U. n° 254 del 30.10.95 S.G.
- ✓ D.M. 16.3.98 “ Tecniche di rilevamento del rumore e metodologie di misura” G.U. n°76 del 1.4.98
- ✓ D.P.C.M. 5.10.97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici” G.U. n°297 del 22.10.97 S.G.
- ✓ D.P.C.M. 14/11/97 “Determinazione dei limiti di emissione di attenzione e di qualità” G.U. n°280 del 1/12/97.

Nelle sottoelencate tabella 1, 2 e 3 sono riportati rispettivamente i valori limite di emissione, di immissione e di qualità, così come definiti dal D.P.C.M. 14/11/97.

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
	Tempi di riferimento	
Classe di destinazione d’uso del territorio	Diurno	Notturno
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 1 – valori limite di emissione ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 (art.2)

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
	Tempi di riferimento	
Classe di destinazione d'uso del territorio	Diurno	Notturno
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 ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 (art.3)

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
	Tempi di riferimento	
Classe di destinazione d'uso del territorio	Diurno	Notturno
I - Aree particolarmente protette	47	37
II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III - Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3 – valori limite di qualità ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 (art.7)

3 Caratterizzazione acustica del sito

L'area oggetto di intervento è situata lungo la linea di confine che separa i territori comunali di Quiliano e Vado Ligure, lungo una linea di crinale che parte da Monte Piano Mora (380 m s.l.m.) e passa per Cima delle Rocche Bianche (555 m s.l.m.), sino a giungere a loc. Francesi (595 m s.l.m.).

Le principali fonti di rumore in ambiente rilevate dallo scrivente sono costituite:

- ✓ dal traffico veicolare sulle strade carrabili che portano ai vicini borghi residenziali;
- ✓ dal rumore delle attività comportamentali del comparto.

In merito alla valutazione del clima acustico allo stato 0 e delle rilevazioni in sito si demanda al successivo capitolo.

Si riporta in allegato uno stralcio cartografico con la localizzazione del sito e dei ricettori sensibili più vicini.

4 Caratteristica dell'attività insediativa.

Il progetto prevede la realizzazione di un parco eolico tramite la costruzione di sei torri eoliche con annessa una cabina elettrica d'impianto. Il nuovo impianto prevede la messa in opera di aerogeneratori tripala di potenza nominale di 1500 KW.
Le torri presenteranno un'altezza non superiore a 80 m e la cabina di trasformazione inserita all'interno.
Il parco eolico sarà collegato alla rete elettrica nazionale di trasporto tramite una cabina di consegna dell'energia elettrica, per la trasformazione dell'energia prodotta e la sua immissione in rete.
L'energia elettrica in bassa tensione necessaria alle operazioni di manutenzione del parco è fornita attraverso le strutture del parco prelevandola dal trasformatore per i servizi ausiliari.
Per quanto riguarda la via di accesso alle torri, sarà realizzato un adeguamento di una percorso sterrato già esistente, oltre alla realizzazione di alcuni brevi nuovi tratti di strada per il raggiungimento delle torri. Inoltre sono previsti dei ridotti interventi di allargamento e sistemazione della strada esistente per permettere il trasporto e montaggio delle torri.

4.1 Attrezzature

Come detto, l'impianto eolico è costituito da alcuni elementi che producono rumore, di cui di seguito viene fornito il dettaglio:

N°	Tipo di attrezzatura	Quantità	Unita' di misura	Livello di pressione sonora
1	Rotore in movimento	6	Leq dBA	104.0

Tabella 4 - Misure livello sonoro attrezzature più importanti in Leq [dB(A)]

I livelli di pressione sonora dei vari macchinari sono stati forniti dalla società che produce le torri eoliche. Come si può constatare dalla precedente tabella l'attrezzatura più rumorosa è rappresentata dal rotore dell'impianto eolico in movimento.
In particolare la rumorosità prodotta dal rotore dell'impianto è riferita ad una velocità del vento pari a circa 10 m/s. Tale rumorosità è la massima prevista ed inoltre

dipende dalla velocità del vento. Inoltre si deve considerare che maggiore è la velocità del vento, maggiore sarà il valore di rumore di fondo del comparto.
La cabina elettrica non conterrà strumentazioni rumorose e quindi non sarà oggetto di valutazione previsionale di impatto acustico.

4.2 Potenziali ricettori

Il nuovo parco eolico sarà collocato lungo una linea di crinale nei pressi di Cima delle Rocche Bianche. I vari aerogeneratori non saranno sempre in funzione, ma si attiveranno solo in presenza del vento. In tali periodi potranno comunque funzionare nell'arco di tutta la giornata e quindi sia in periodo diurno che in quello notturno.
Di seguito si riportano le caratteristiche del ricettore sensibile preso in considerazione per le verifiche previste dalla normativa:

Aerogeneratore	Quota rotore (m)	Distanza dal ricettore sensibile R1 loc. Case Termine (m)	Distanza dal ricettore sensibile R2 loc. Campo Ferrato (m)	Distanza dal ricettore sensibile R3 loc. Faia (m)
A1	658	2489	1026	809
A2	650	2011	621	652
A3	595	1348	505	802
A4	625	976	700	1148
A5	515	720	885	1330
A6	600	538	1124	1563

Tabella 5 – Caratteristiche del ricettore sensibile individuato

Nella valutazione della distanza che intercorre tra i vari aerogeneratori ed i tre ricettori viene considerata anche la differenza di quota.

5 Rilievi fonometrici

5.1 Clima acustico stato 0

Le determinazioni sono state effettuate in conformità alla normativa di cui al D.M. 16.3.98 tramite l'uso di:

fonometro integratore di classe 1, Larson & Davis, mod. 824, serial number 3185, conforme alle ISO 10012, ANSI S1.4 1983 e ANSI S1.11 1986, IEC 651/1979, IEC 804/1985 type 1 e IEC 1260/1995 class 1, AINSI S1.11-1986 type 1D; centro di taratura S.I.T.163 certificato n°3285 del 21.03.20 08.

microfono mod. 2541 in classe 1, serial number 6146; centro di taratura S.I.T.163 certificato n°3285 del 21.03.2008.

calibratore modello CAL200, serial number 2229; centro di taratura S.I.T.163 certificato n°3286 del 21.03.2008.

Le misurazioni, in accordo con gli allegati del D.P.C.M. 1/3/91, sono state effettuate determinando il Livello sonoro equivalente (L_{EQ}) secondo la curva di ponderazione A, il L_{min}, L_{max}, L_p, grandezze considerate significative ai fini della caratterizzazione del clima acustico dell'unità immobiliare.

Le determinazioni sono state effettuate definendole nell'ambito di:

a) un tempo di riferimento T_r cioè collocando il fenomeno acustico nel periodo diurno ovvero in quello notturno;
b) un tempo di osservazione T_o nel quale viene effettuata la misura;
c) un tempo di misura T_m pari al tempo d'integrazione.

Il tempo d'integrazione secondo quanto indicato negli allegati del citato D.P.C.M., varia normalmente da un minimo di 10" ad un massimo di 60", salvo casi particolari.

Le misurazioni sono state effettuate nel corso delle normali condizioni ambientali di traffico e attività umana sia in periodo diurno che in quello notturno.

Le condizioni meteorologiche erano caratterizzate da tempo sereno e comunque tali da non disturbare la misura.

Le misure sono state effettuate con la seguente procedura:

posizionamento del fonometro	a mt 1.50 di altezza dal suolo;
distanza del fonometro da superfici interferenti	> 1 mt;
tempo di osservazione diurno	dalle ore 9.00 alle ore 19.00 ;
tempo di osservazione notturno	dalle ore 22.00 alle ore 6.00 ;

Le misurazioni hanno fornito i valori trascritti in tabella 7. Qui di seguito è riportata una tabella contenente i periodi di misura come definiti dalla normativa vigente.

Tempi tempo di riferimento	Periodo diurno dalle ore 06.00 alle 22.00	Periodo notturno dalle ore 22.00 alle 06.00
tempo di osservazione	30’	30’
tempo di misura (ogni misura)	120’’	120’’

Tabella 6 - Periodi di misura

5.2 Postazioni di misura

Nel caso specifico sono stati rilevati i Leq di pressione sonora in curva A come segue:

- è stato rilevato il clima acustico in ambiente presso il luogo dove verrà realizzato il nuovo impianto (Cima delle Rocche Bianche).
- nei pressi delle unità immobiliari che si ritiene siano maggiormente esposte alle emissioni sonore derivanti dal nuovo impianto sia in periodo diurno che in quello notturno (Loc. Case Termine, Loc. Campo Ferrato e Loc. Faia).

I grafici relativi alle misure più importanti si riportano in allegato.

Si riporta qui di seguito una tabella con la sintesi delle misure maggiormente significative.

Punto di misura	Descrizione misura	Leq dB(A)
1	Clima acustico nei pressi dell’area del nuovo impianto	61.8
2	Clima acustico presso loc. Case Termine (giorno)	55.8
3	Clima acustico presso loc. Case Termine (notte)	49.1
4	Clima acustico presso loc. Campo Ferrato (giorno)	58.3
5	Clima acustico presso loc. Campo Ferrato (notte)	45.4
6	Clima acustico presso loc. Faia (giorno)	59.2
7	Clima acustico presso loc. Faia (notte)	48.3

Tabella 7 - Misure in ambiente esterno e interno in Leq [dB(A)]

Tutte le misure sono state effettuate in presenza di vento la cui velocità non ha mai superato i 4 m/s e che quindi non era superiore ai limiti previsti dalla normativa per l'esecuzione delle misure in ambiente esterno.

6 Verifica ricettore loc. Case Termine (R1)

Prima di svolgere la verifica del rispetto dei limiti previsti dalla normativa è necessario indicare tutti gli elementi di attenuazione acustica che verranno presi in considerazione.

Distanza

Si trascrive di seguito la nota formula dell'abbattimento sferico utilizzata per l'attenuazione dovuta alla distanza:

$$\textbf{(6.1)} \quad A_{Div} = 20\log_{10}\left(\frac{r}{r_{rif}}\right)(dB)$$

Utilizzando tale formula si è potuto definire l'abbattimento per attenuazione geometrica dovuta alla distanza che intercorre tra R1 e ciascuna torre:

- R1 – A1: 78.9 dB;
- R1 – A2: 77.1 dB;
- R1 – A3: 73.6 dB;
- R1 – A4: 70.8 dB;
- R1 – A5: 68.1 dB;
- R1 – A6: 65.6 dB.

Aria

L'energia sonora nell'attraversare gli strati d'aria tra sorgente e ricevitore viene gradualmente convertita in calore per una serie di processi molecolari che rientrano sotto la denominazione di assorbimento atmosferico. In genere questo è trascurabile per brevi distanze, ma per distanze superiori ai 100 m diviene sensibile. Oltre che dalla distanza esso è influenzato dalla temperatura e dall'umidità dell'aria. L'assorbimento atmosferico è dato dalla seguente formula:

$$\textbf{(6.2)} \quad A_{Atm} = \frac{\alpha \times d}{100}$$

dove: d = distanza;

α = coefficiente di attenuazione atmosferica.

L'abbattimento causato dalla presenza dell'aria che separa R1 da ciascuna torre è risultato pari a:

- R1 – A1: 3.7 dB;
- R1 – A2: 3.0 dB;
- R1 – A3: 2.0 dB;
- R1 – A4: 1.5 dB;
- R1 – A5: 1.1 dB;
- R1 – A6: 0.8 dB;

6.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R1.

Le misure sono state effettuate con l'obiettivo di rispondere alla normativa e precisamente per verificare il rispetto dei limiti assoluti *previsti dall'approvazione della* classificazione acustica comunale.

I limiti assoluti per la zona in cui si trova il ricettore sensibile considerato sono:

Limiti per la classe III	Limite max diurno	Limite max notte
Limiti di emissione	55	45
Limiti di immissione	60	50
Limiti di qualità	57	47

Tabella 8 – Limiti assoluti di zona

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati precedentemente (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **104.0 dB(A)** fornita dalla società che produce gli aerogeneratori per una velocità del vento pari a 10 m/sec come indicato nel precedente capitolo 4.1, nei pressi del ricettore (R1) dovrebbe riscontrarsi un rumore prodotto da ogni torre pari a:

A1: 21.3 dB;

A2: 23.9 dB;

A3: 28.4 dB;

A4: 31.7 dB;

A5: 34.8 dB;

A6: 37.6 dB;

Tali valori sono stati sommati logaritmicamente per ricavare la rumorosità prodotta dall'impianto nei pressi della loc. Case Termine.

Il valore ottenuto, pari a **40.6 dB.**

Sommando logaritmicamente il valore calcolato con il clima acustico misurato presso il ricettore R1 in periodo diurno ed in periodo notturno si ricavano i seguenti risultati:

- Periodo diurno: 55.9
- Periodo notturno: 49.7

I valori calcolati garantiscono il rispetto dei limiti assoluti imposti dalla normativa sia in periodo diurno che in quello notturno.

6.2 Verifica limiti differenziali per il ricettore R1.

Le verifiche del superamento dei limiti differenziali effettuate nel presente capitolo riguarderanno essenzialmente i seguenti aspetti:

- Si verificherà che all'interno dell'unità immobiliare più prossima all'impianto (abitazione sita in loc. Case Termine) il livello di pressione sonora non venga incrementato, dall'azione dell'impianto eolico, di un valore superiore a 5 dB(A) durante il periodo diurno, e di un valore superiore a 3 dB(A) durante il periodo notturno.

Riportando il valore di rumorosità prodotto dall'impianto eolico nei pressi di R1 (definito nel precedente paragrafo) nelle seguenti tabelle, si evince che vengono rispettati i limiti imposti dal criterio differenziale all'esterno del ricettore sia in periodo diurno che in quello notturno e pertanto presuntivamente anche all'interno.

Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (giorno)

Valore immesso presso il ricettore	55.9
Leq residuo ricettore	55.8
Differenziale (limite max 5 dB)	**0.1**

Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (notte)

Valore immesso presso il ricettore	49.7
Leq residuo ricettore	49.1
Differenziale (limite max 3 dB)	**0.6**

7 Verifica ricettore loc. Campo Ferrato (R2)

Anche per il secondo ricettore si indicano tutti gli elementi di attenuazione acustica che verranno presi in considerazione:

Distanza

Utilizzando la formula dell'abbattimento sferico (6.1) si è potuto definire l'abbattimento per attenuazione geometrica per la distanza che intercorre tra R2 e le sei torri:

- R2 – A1: 71.2 dB;
- R2 – A2: 66.9 dB;
- R2 – A3: 65.1 dB;
- R2 – A4: 67.9 dB;
- R2 – A5: 69.9 dB;
- R2 – A6: 72.0 dB;

Aria

L'abbattimento causato dalla presenza dell'aria che separa R2 dall'aerogeneratore è risultato pari a:

- R2 – A1: 1.5 dB;
- R2 – A2: 0.9 dB;
- R2 – A3: 0.8 dB;
- R2 – A4: 1.1 dB;
- R2 – A5: 1.3 dB;
- R2 – A6: 1.7 dB;

7.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R2.

I limiti assoluti per la zona in cui si trova il ricettore sensibile considerato sono:

Limiti per la classe III	Limite max diurno	Limite max notte
Limiti di emissione	55	45
Limiti di immissione	60	50
Limiti di qualità	57	47

Tabella 9 – Limiti assoluti di zona

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **104 dB(A)** per una velocità del vento pari a 10 m/sec come indicato nel precedente capitolo 4.1, nei pressi del ricettore (R2) dovrebbe riscontrarsi un rumore prodotto da ogni torre pari a:

A1: 31.2 dB;

A2: 36.2 dB;

A3: 38.2 dB;

A4: 35.0 dB;

A5: 32.7 dB;

A6: 30.3 dB;

Tali valori sono stati sommati logaritmicamente per ricavare la rumorosità prodotta dall'impianto nei pressi della loc. Campo Ferrato.

Il valore ottenuto, pari a **42.5 dB.**

Sommando logaritmicamente il valore calcolato con il clima acustico misurato presso il ricettore R2 in periodo diurno ed in periodo notturno si ricavano i seguenti risultati:

- Periodo diurno: 58.4
- Periodo notturno: 47.2

Tali valori garantiscono il rispetto dei limiti imposti dalla normativa sia in periodo diurno che in quello notturno.

7.2 Verifica limiti differenziali per il ricettore R2.

Le verifiche del superamento dei limiti differenziali effettuate nel presente capitolo riguarderanno essenzialmente i seguenti aspetti:

- Si verificherà che all'interno dell'unità immobiliare più prossima all'impianto (abitazione sita in loc. Campo Ferrato) il livello di pressione

sonora non venga incrementato, dall'azione dell'impianto eolico, di un valore superiore a 5 dB(A) durante il periodo diurno, e di un valore superiore a 3 dB(A) durante il periodo notturno.

Riportando il valore di rumorosità prodotto dall'impianto eolico nei pressi di R2 (definito nel precedente paragrafo) nelle seguenti tabelle, si evince che vengono rispettati i limiti imposti dal criterio differenziale all'esterno del ricettore sia in periodo diurno che in quello notturno e pertanto presuntivamente anche all'interno.

Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (giorno)

Valore immesso presso il ricettore	58.4
Leq residuo ricettore	58.3
Differenziale (limite max 5 dB)	**0.1**

Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (notte)

Valore immesso presso il ricettore	47.2
Leq residuo ricettore	45.4
Differenziale (limite max 3 dB)	**1.8**

8 Verifica ricettore loc. Faia (R3)

Anche per il terzo ricettore si indicano tutti gli elementi di attenuazione acustica che verranno presi in considerazione:

Distanza

Utilizzando la formula dell'abbattimento sferico (6.1) si è potuto definire l'abbattimento per attenuazione geometrica per la distanza che intercorre tra R3 e le sei torri:

- R3 – A1: 69.2 dB;
- R3 – A2: 67.3 dB;
- R3 – A3: 69.1 dB;
- R3 – A4: 72.2 dB;

- R3 – A5: 73.5 dB;
- R3 – A6: 74.9 dB;

Aria

L'abbattimento causato dalla presenza dell'aria che separa R3 dall'aerogeneratore è risultato pari a:

- R3 – A1: 1.2 dB;
- R3 – A2: 1.0 dB;
- R3 – A3: 1.2 dB;
- R3 – A4: 1.7 dB;
- R3 – A5: 2.0 dB;
- R3 – A6: 2.3 dB;

8.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R3.

I limiti assoluti per la zona in cui si trova il ricettore sensibile considerato sono:

Limiti per la classe III	Limite max diurno	Limite max notte
Limiti di emissione	55	45
Limiti di immissione	60	50
Limiti di qualità	57	47

Tabella 9 – Limiti assoluti di zona

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **104 dB(A)** per una velocità del vento pari a 10 m/sec come indicato nel precedente capitolo 4.1, nei pressi del ricettore (R3) dovrebbe riscontrarsi un rumore prodotto da ogni torre pari a:

A1: 33.6 dB;

A2: 35.7 dB;

A3: 33.7 dB;

A4: 30.1 dB;

A5: 28.5 dB;

A6: 26.8 dB;

Tali valori sono stati sommati logaritmicamente per ricavare la rumorosità prodotta dall'impianto nei pressi della loc. Faia.

Il valore ottenuto, pari a **40.3 dB.**

Sommando logaritmicamente il valore calcolato con il clima acustico misurato presso il ricettore R3 in periodo diurno ed in periodo notturno si ricavano i seguenti risultati:

- Periodo diurno: 59.3
- Periodo notturno: 48.9

Tali valori garantiscono il rispetto dei limiti imposti dalla normativa sia in periodo diurno che in quello notturno.

8.2 Verifica limiti differenziali per il ricettore R3.

Le verifiche del superamento dei limiti differenziali effettuate nel presente capitolo riguarderanno essenzialmente i seguenti aspetti:

- Si verificherà che all'interno dell'unità immobiliare più prossima all'impianto (abitazione sita in loc. Faia) il livello di pressione sonora non venga incrementato, dall'azione dell'impianto eolico, di un valore superiore a 5 dB(A) durante il periodo diurno, e di un valore superiore a 3 dB(A) durante il periodo notturno.

Riportando il valore di rumorosità prodotto dall'impianto eolico nei pressi di R3 (definito nel precedente paragrafo) nelle seguenti tabelle, si evince che vengono rispettati i limiti imposti dal criterio differenziale all'esterno del ricettore sia in periodo diurno che in quello notturno e pertanto presuntivamente anche all'interno.

Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (giorno)

Valore immesso presso il ricettore	59.3
Leq residuo ricettore	59.2
Differenziale (limite max 5 dB)	**0.1**

Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (notte)

Valore immesso presso il ricettore	48.9
Leq residuo ricettore	48.3
Differenziale (limite max 3 dB)	**0.6**

9 Traffico veicolare

L' insediamento non produce modifiche all'attuale situazione del traffico veicolare del comparto.

10 Conclusioni

La presente relazione si pone l'obiettivo di garantire che il nuovo impianto non produca, nell'area circostante, apprezzabile inquinamento acustico ambientale e che non comprometta il clima acustico degli edifici più vicini.
Da quanto emerso nel corso delle indagini effettuate si è accertato che l'insediamento non produce, per quanto concerne il traffico veicolare, alcun mutamento rispetto alla situazione attuale.
In merito invece ai limiti massimi di emissione in ambiente previsti dalla zonizzazione acustica comunale si è constatato che gli stessi non vengono superati.
Per quanto concerne i limiti differenziali nei confronti dei ricettori più prossimi, si è verificato che l'incremento differenziale non supera i livelli previsti dalla normativa, sia durante il periodo diurno che durante quello notturno. Si conferma quindi, che il nuovo impianto eolico non produce emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico del comparto in cui è inserito.

Genova, Gennaio 2012

Il tecnico
Dott. Geol. Gabriele Civardi

Tecnico competente in acustica ambientale
D.G.R.L. n° 1461 del 29/06/2005

11 Grafici misure fonometriche



Grafico 1: T.H. ed istogrammi con percentili del clima acustico diurno presso loc. Case Termine.

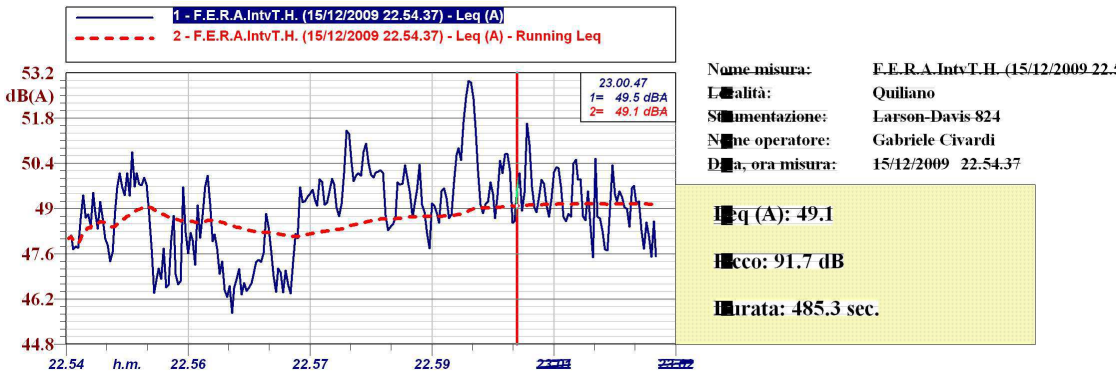


Grafico 2: T.H. clima acustico notturno presso loc. Case Termine.

12 Scheda di rilevazione inquinamento acustico *tipo 4*

CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

Pratica n. …….... del ……..……..Scheda n. ……..……..……..

Strumentazione impiegata *LD 824 B* Classe 1 Codice *1221* S.I.T. . *3285*… del *21.03.2008*

Data *……18.09.2009....* Ora *…14.43*….. Giorno sett. *.venerdì…...* Vento vel*. NULLA m/s 0*

Loc. Case Termine…..…… Città …*Vado Ligure*

Classe acustica …III…….Fasce di pertinenza NESSUNA

Posizione di misura *Loc. Case Termine* Quota s.l.m. *.330 m*

Carta ……..…… Codice Sito ……..……

Coordinate Gauss-Boaga - Latitudine Nord …*4.902.410*.. Longitudine Est *1.452.220*…..

Descrizione dell'area …*Zona montana*

Rumore prevalente ..…….. *Vento su alberi*.... Codice ….0.1.2.....…

Descrizione dell'immissione sonora: rumorosità legata al traffico di tipo urbano di scarsa entità.

In caso di misura di almeno 24 ore compilare anche la scheda tipo 5 che integrerà i dati

P	T_R	T_O	T_M	L_{Amax}	L_{01}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}	L_{99}	L_{Amin}
1	D	1 ora	2 min	60.3	59.1	57.7	55.2	53.9	53.4	52.9	55.7

P	T_R	**L_{Aeq}**	L_{Aeq} limite
1		55.8	60

Gennaio 2012

Il tecnico
Dott. Geol. Gabriele Civardi

Tecnico competente in acustica ambientale
D.G.R.L. n° 1461 del 29/06/2005

SIT **SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**
Italian Calibration Service

CENTRO DI TARATURA 163
Calibration Centre

Spectra Srl
Laboratorio Certificazioni

Via Belvedere, 42
Arcore (MI) - Italia

Tel.: 039 613321
Fax:039 6133235

spectra@spectra.it
www.Spectra.it

ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 3285

Extract of Calibration Certificate No. 3285

Data di Emissione / *Date of Issue*: **2008/03/21**

Destinatario / *Addressee*: **Civardi Gabriele**
P.zza S.Marcellino 6/8
Genova

Condizioni ambientali durante la misura
Environmental parameters during measurements

Pressione	**965,7 hPa**
Temperatura	**24,5 °C**
Umidità Relativa	**43,2 %**

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824 SLM	1221
Microfono	LARSON DAVIS	L&D 2541	6878
Preamplificatore Mic		L&D PRM902	3155

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Caglio Emilio