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

COMUNE DI STELLA

Provincia di Savona

Oggetto:
Realizzazione impianto eolico all'interno del territorio comunale del Comune di Stella.

Contenuto:
Valutazione previsionale di impatto acustico.

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

Data:
Gennaio 2011

N° lavoro
194/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 1

1.2 Zonizzazione 1

2 Normativa di riferimento 2

3 Caratterizzazione acustica del sito 3

4 Caratteristica dell'attività insediativa. 4

4.1 Attrezzature 4

4.2 Potenziali ricettori 5

5 Rilievi fonometrici 5

5.1 Clima acustico stato 0 5

5.2 Postazioni di misura 6

6 Verifica ricettore loc. Repiano (R1) 7

6.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R1. 8

6.2 Verifica limiti differenziali per il ricettore R1. 9

7 Verifica ricettore loc. Roccheggio (R2) 10

7.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R2. 10

7.2 Verifica limiti differenziali per il ricettore R2. 11

8 Verifica ricettore loc. Prin (R3) 12

8.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R3. 12

8.2 Verifica limiti differenziali per il ricettore R3. 13

9 Traffico veicolare 13

10 Conclusioni 14

11 Grafici misure fonometriche 15

12 Scheda di rilevazione inquinamento acustico tipo 4 16

Allegati

Scheda tecnica Aerogeneratore E53

Corografia con individuazione aerogeneratori e dei ricettori sensibili considerati.

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

1 Premessa

Con riferimento alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica all'interno del territorio comunale di Stella, 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 un'unica torre eolica, che verrà collocata in un area boscosa compresa tra il Bric Sciappa e Rocca Pacin .

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 Stella e di Pontinvrea, 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 II "area prevalentemente residenziale",** in questo caso il valore massimo di immissione in Leq(A) è pari a **55 dBA** nel periodo diurno e a **45 dBA** nel periodo notturno.

Anche le aree in cui si trovano i ricettori sensibili più vicini (*Loc. Ripiano, Loc. Boccheggio e Loc. Prin)* sono classificate in zona II.

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 nei pressi del confine che separa il territorio comunale di Stella da quello di Pontinvrea, in un settore che si trova compreso tra Bric Sciappa (753 m s.l.m.) e Rocca Pacin (742.5 m s.l.m.). A poca distanza dal sito, presso Rocca Ghingherina si trova un altro impianto eolico costituito da 4 aerogeneratori, attualmente in funzione.

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

- ✓ dallo scarso traffico veicolare sulle vicine strade carrabili sterrate;
- ✓ 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 messa in opera di un unica torre eolica con annessa una cabina elettrica d'impianto. Il nuovo impianto prevede l'installazione di un aerogeneratore tripala di potenza nominale pari a 800 KW.

La torre presenterà un'altezza massima pari a circa 60 m e un centro di trasformazione inserito 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 alla torre, sarà realizzato un breve nuovo tratto di strada per il raggiungimento della stessa.

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	Aerogeneratore Enercon	1	Leq dBA	102.5

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

I livelli di pressione sonora sono stati forniti dalle società che producono gli aerogeneratori. 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.

4.2 Potenziali ricettori

L'aerogeneratore non sarà sempre in funzione, ma si attiverà solo in presenza del vento. In tali periodi potrà comunque funzionare nell'arco di tutta la giornata e quindi sia in periodo diurno che in quello notturno.

Di seguito si riportano le caratteristiche dei ricettori sensibili presi in considerazione per le verifiche previste dalla normativa:

Tipo ricettore	Quota (m)	Distanza planimetrica dalla torre eolica (m)
Edificio di civile abitazione sito in località Repiano (R1)	620	1520
Edificio di civile abitazione sito in località Roccheggio (R2)	600	1193
Edificio di civile abitazione sito in località Prin (R3)	557	1042

Tabella 5 – Caratteristiche del ricettore sensibile individuato

Nella valutazione della distanza che intercorre tra l'aerogeneratore 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° 5405 del 22.03.2010

microfono mod. 2541 in classe 1, serial number 6146; centro di taratura S.I.T.163 certificato n° 5405 del 22.03.2010.

calibratore modello CAL200, serial number 2229; centro di taratura S.I.T.163 certificato n° 5406 del 22.03.2010.

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.

- nei pressi dell'unità immobiliare che si ritiene sia maggiormente esposta alle emissioni sonore derivanti dal nuovo impianto sia in periodo diurno che in quello notturno (Località Repiano, Loc. Roccheggio e Loc. Prin).

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 (giorno)	37.4
2	Clima acustico presso loc. Repiano (giorno)	51.6
3	Clima acustico presso loc. Repiano (notte)	44.6
4	Clima acustico presso loc. Roccheggio (giorno)	40.3
5	Clima acustico presso loc. Roccheggio (notte)	38.3
6	Clima acustico presso loc. Prin (giorno)	35.0
7	Clima acustico presso loc. Prin (notte)	39.3

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. Repiano (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 la torre eolica:

R1 – Torre eolica: 63.7 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 dall'aerogeneratore è risultato pari a:

R1 – Torre eolica: 2.3 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.

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati precedentemente (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **102.5 dB(A)** fornita dalla Enercon Service Italia 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 pari a:

Torre eolica: 25.5 dB;

Tale valore viene poi sommato logaritmicamente con i valori di clima acustico misurati nei pressi del ricettore R1, i risultati ottenuti sono i seguenti:

Periodo diurno: **51.6** dB;

Periodo notturno: **48.6** dB.

I risultati ottenuti indicano che il limite assoluto di immissione notturna viene superato. In realtà può notare che la rumorosità immessa dall'aerogeneratore non produce alcuna modifica ai valori di rumore di fondo misurati in sito. Tale osservazione è avvalorata dal fatto che invece i limiti di emissione vengono ampiamente rispettati.

Il superamento dei limiti assoluti previsti dalla normativa in periodo notturno è dovuto quindi essenzialmente al rumore già presente nel sito di misura.

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 sita in loc. Repiano 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.

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati precedentemente (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **102.5 dB(A)**, si ottengono i risultati riassunti nelle seguenti tabelle riferite al ricettore R1.

Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (giorno)

Valore immesso presso il ricettore	51.6
Leq residuo ricettore	51.6
Differenziale (limite max 5 dB)	/

Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (notte)

Valore immesso presso il ricettore	44.7
Leq residuo ricettore	44.6
Differenziale (limite max 3 dB)	**0.1**

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.

7 Verifica ricettore loc. Roccheggio (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 la torre:

R2 – Torre eolica: 61.6 dB;

Aria

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

R2 – Torre eolica: 1.8 dB;

7.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R2.

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.

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **102.5 dB(A)** fornita dalla Enercon Service Italia 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 dall'aerogeneratore pari a:

Torre eolica: 28.1 dB

Tale valore viene poi sommato logaritmicamente con i valori di clima acustico

misurati nei pressi del ricettore R2, i risultati ottenuti sono i seguenti:

Periodo diurno: **40.6** dB

Periodo notturno: **38.7** dB

I risultati ottenuti dall'analisi svolta indicano che i limiti assoluti previsti dalla normativa vigente risultano rispettati.

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 sita in loc. Roccheggio 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.

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati precedentemente (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **102.5 dB(A)**, si ottengono i risultati riassunti nelle seguenti tabelle riferite al ricettore R2.

Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (giorno)

Valore immesso presso il ricettore	40.6
Leq residuo ricettore	40.3
Differenziale (limite max 5 dB)	**0.3**

Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (notte)

Valore immesso presso il ricettore	38.7
Leq residuo ricettore	38.3
Differenziale (limite max 3 dB)	**0.4**

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.

8 Verifica ricettore loc. Prin (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 la torre eolica:

R3 – Torre eolica: 60.6 dB;

Aria

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

R3 – Torre eolica: 1.6 dB;

8.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R3.

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.

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **102.5 dB(A)** fornita dalla Enercon Service Italia 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 dall'aerogeneratore pari a:

Torre eolica: 29.3 dB

Tale valore viene poi sommato logaritmicamente con i valori di clima acustico misurati nei pressi del ricettore R3, i risultati ottenuti sono i seguenti:

Periodo diurno: **36.0** dB

Periodo notturno: **39.7** dB

I risultati ottenuti dall'analisi svolta indicano che i limiti previsti dalla normativa vigente

risultano rispettati.

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 sita in loc. Prin 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.

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati precedentemente (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **102.5 dB(A)**, si ottengono i risultati riassunti nelle seguenti tabelle riferite al ricettore R3.

Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (giorno)

Valore immesso presso il ricettore	36.0
Leq residuo ricettore	35.0
Differenziale (limite max 5 dB)	1

Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (notte)

Valore immesso presso il ricettore	39.7
Leq residuo ricettore	39.3
Differenziale (limite max 3 dB)	0.4

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.

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 previsti dalla zonizzazione acustica comunale si è constatato che questi risulteranno rispettati.

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.

Sulla base dei risultati ottenuti, si conferma la fattibilità del progetto di realizzazione di un impianto eolico in Comune di Stella, avendo verificato che la nuova torre eolica non produce emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico del comparto in cui sono inserite.

Genova, Gennaio 2011

Il tecnico
Dott. Geol. Gabriele Civardi
Tecnico competente in acustica ambientale
D.G.R.L. n° 1461 del 29/05/2005

ORDINE REGIONALE GEOLOGI DELLA LIGURIA
A.P. n. 511
GABRIELE CIVARDI
GEOLOGO
data iscr. 16-06-2004

11 Grafici misure fonometriche

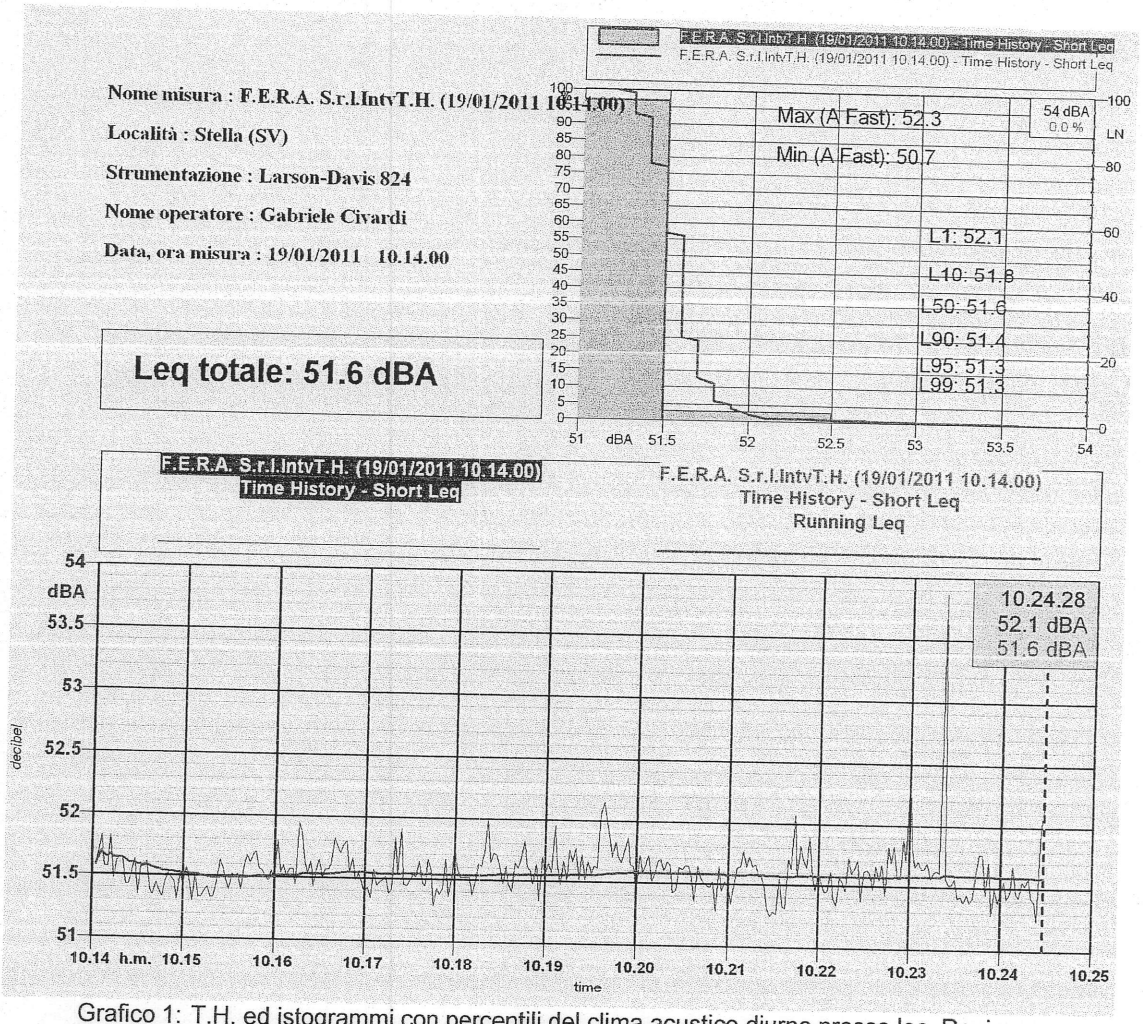


Grafico 1: T.H. ed istogrammi con percentili del clima acustico diurno presso loc. Repiano.

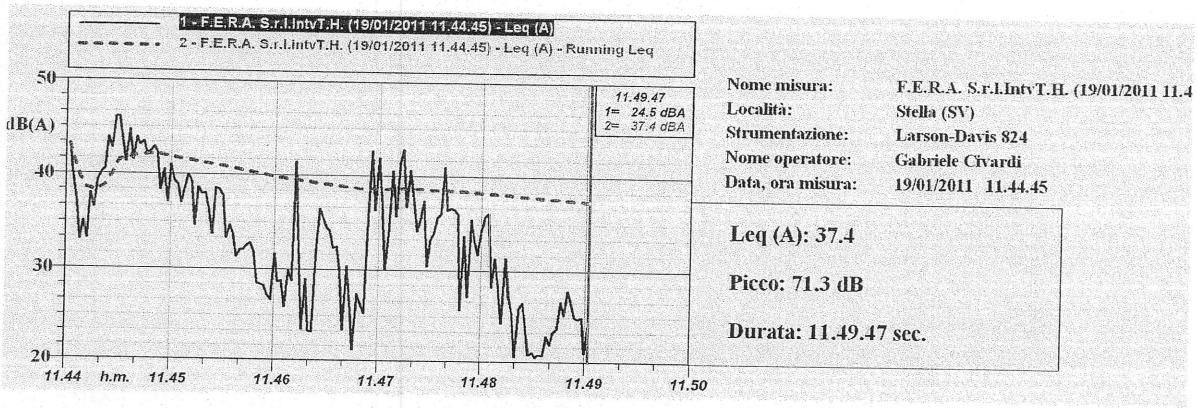


Grafico 2: T.H. clima acustico diurno presso il sito del nuovo impianto eolico.

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. . *5405*... del *22.03.2010*

Data *.....19.01.2011....* Ora *...10.14.00.....* Giorno sett. *.mercoledì.....* Vento vel. *NULLA m/s 0*

Loc. Repiano..... Città *...Pontinvrea*

Classe acustica ...II.....Fasce di pertinenza NESSUNA

Posizione di misura *Loc. Repiano* Quota s.l.m. *.620 m*

Carta ..... Codice Sito .....

Coordinate Gauss-Boaga - Latitudine Nord *...4.917.916..* Longitudine Est *1.455.341.....*

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	10 min	52.3	52.1	51.8	51.6	51.4	51.3	51.3	50.7

P	T_R	L_{Aeq}	L_{Aeq} limite
1		51.6	55

Gennaio 2011

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

Spectra srl

Via Belvedere, 42
Arcore (MI) - Italia

Tel.: 039 613321
039 6133235
spectra@spectra.it
www.Spectra.it

ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 5405

Extract of Calibration Certificate No. 5405

Data di Emissione / *Date of Issue*: **2010/03/22**

Destinatario / *Addressee*: **Civardi Gabriele**
Studio Tecnico
C.So Perrone, 15
Genova

Condizioni ambientali durante la misura
Environmental parameters during measurements

Pressione	**1000,3 hPa**
Temperatura	**23,6 °C**
Umidità Relativa	**33,9 %**

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824 ISM	1221
Microfono	LARSON DAVIS	L&D 2541	6878
Preamplificatore Mic		L&D PRM902	1704

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Caglio Emilio

ENERCON ENERGY FOR THE WORLD	Sound Power Level E-53	page 1 of 1

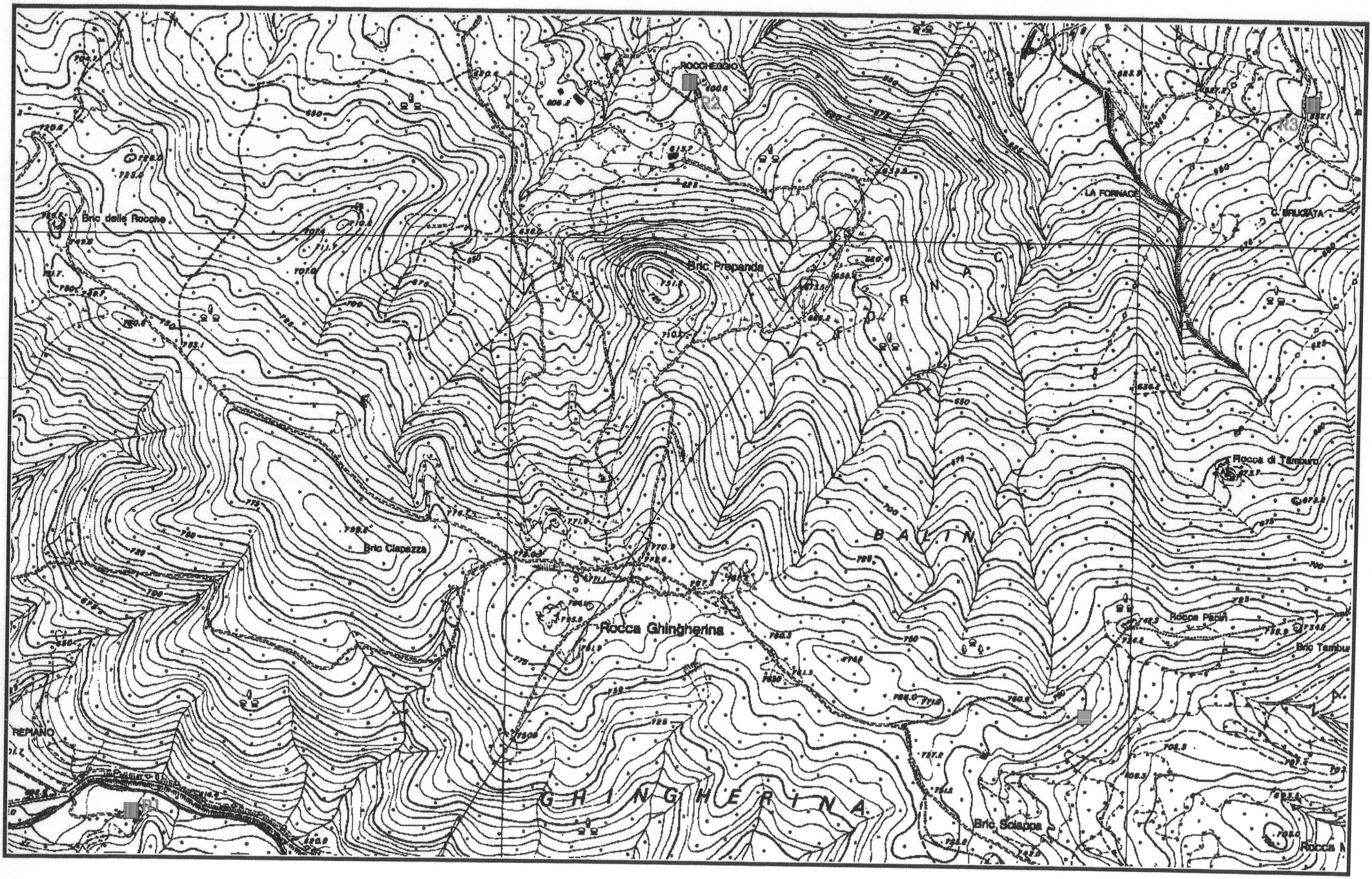
Guaranteed Values of the Sound Power Level for the E-53 with 800 kW rated power			
Hub height / V_{Wind} in 10m height	60 m	73 m	75 m (India/Brasil)
4 m/s	92.0 dB(A)	92.5 dB(A)	92.8 dB(A)
5 m/s	93.7 dB(A)	94.2 dB(A)	94.5 d(B)A
6 m/s	97.2 dB(A)	97.7 dB(A)	97.9 dB()A
7 m/s	99.7 dB(A)	100.1 dB(A)	100.3 dB(A)
8 m/s	101.3 dB(A)	101.5 dB(A)	101.8 dB(A)
95% rated power	102.5 dB(A)	102.5 dB(A)	102.5 dB(A)
10 m/s	102.5 dB(A)	102.5 dB(A)	102.5 dB(A)

Measured value at 95% rated power			100.9 dB(A) MBBM 69915/1

1. A tonality value K_{TN} of 0-1 dB is guaranteed over the whole operational range (valid in the near vicinity of the turbine according to IEC).
2. An impulsivity value K_{IN} of 0 dB is guaranteed over the whole operational range (valid in the near vicinity of the turbine according to IEC).
3. The sound power values given in the table are valid for the **Operational Mode I** (defined through the rotational speed range of 12 – 29 rpm). The respective power curve is the Calculated Power Curve E-53 dated June 2005 (Rev. 1.x).
4. The guarantee is based on official and internal measurements of the sound power level. The official measured values are given in this document as a reference. The extracts of the official measurements are available and are valid in combination with this guarantee document. The measurements are being carried out according to the recommended national and international standards and norms (mentioned on the respective extracts).
5. In order to account for the uncertainties of measurement and sound prediction calculations, to increase the acceptance at the authorities and to avoid eventual verification measurements ENERCON recommends a safety factor of 1 dB(A) on the guaranteed values when carrying out sound propagation calculations. In countries where safety factors are already mandatory due to local regulations, the ENERCON recommendation is not applicable.

   Should this recommendation be neglected for any reasons, it is hereby explicitly referred to 6.
6. Due to the measurement uncertainties of sound measurements the verification of the guaranteed values is successful, if the measurement result of a measurement that has been carried out according to the accepted standards is in the range of +/- 1dB(A) of the guaranteed values [guarantee fulfilled when measurement result = guaranteed value +/- 1dB(A)].
7. For noise-sensitive sites it is possible to operate the E-53 with reduced rotational speed and reduced rated power during the night. The reduced sound power levels are given in a separate document.

Document information:		ENERCON reserves the right to technical modifications	
Author/ date:	MK / 09.11.05		
Department:	SA	Translator / date:	MK / 10.03.05
Approved / date:	RW / 02.05.07	Revisor / date:	-
Revision / date:	2.0 / 02.05.07	Reference:	SA-04-SPL Guarantee E-53-Rev2_0-ger-eng



Ricettore sensibile

Torre eolica

Scala 1:10000