

# **COMUNE DI MONTAZZOLI**

# **COMUNE DI COLLEDIMEZZO**

**Provincia di Chieti**

Oggetto:

**Realizzazione impianto eolico in Comune di Montazzoli (CH) e Comune di Colledimezzo (CH) – Località Piano del Monte.**

Contenuto:

**Valutazione previsionale di impatto acustico.**

Committente:

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

Data:

**Maggio 2010**

N° lavoro

**102/A**

## INDICE

<b>1 Premessa</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Zonizzazione</b>	<b>1</b>
<b>2 Normativa di riferimento</b>	<b>2</b>
<b>3 Caratterizzazione acustica del sito</b>	<b>3</b>
<b>4 Caratteristica dell'attività insediativa.</b>	<b>4</b>
<b>4.1 Attrezzature</b>	<b>4</b>
<b>4.2 Potenziali ricettori</b>	<b>5</b>
<b>5 Rilievi fonometrici</b>	<b>5</b>
<b>5.1 Clima acustico stato 0</b>	<b>5</b>
<b>5.2 Postazioni di misura</b>	<b>7</b>
<b>6 Verifica ricettore sensibile R1</b>	<b>7</b>
<b>6.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R1.</b>	<b>9</b>
<b>6.2 Verifica limiti differenziali per il ricettore R1.</b>	<b>10</b>
<b>7 Verifica ricettore sensibile R2</b>	<b>11</b>
<b>7.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R2.</b>	<b>12</b>
<b>7.2 Verifica limiti differenziali per il ricettore R2.</b>	<b>12</b>
<b>8 Verifica ricettore sensibile R3</b>	<b>13</b>
<b>8.1 Verifica limiti assoluti per il ricettore R3.</b>	<b>14</b>
<b>8.2 Verifica limiti differenziali per il ricettore R3.</b>	<b>15</b>
<b>9 Traffico veicolare</b>	<b>16</b>
<b>10 Conclusioni</b>	<b>16</b>
<b>11 Grafici misure fonometriche</b>	<b>17</b>

### **Allegati**

**Planimetria dell'area in scala 1:20000**

**Scheda tecnica aerogeneratori**

**Visibilità degli aerogeneratori**

## 1 Premessa

Con riferimento alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica all'interno del territorio comunale di Montazzoli e del territorio comunale Colledimezzo, 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 cinque torri eoliche, collocate lungo il crinale che congiunge il Monte Cività (952 m s.l.m.) alla località La Crocetta, passando per Piano del Monte (827 m s.l.m.).

Lo studio è stato 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

Le nuove torri eoliche verranno realizzate in parte sul territorio del Comune di Montazzoli ed in parte su quello del Comune di Colledimezzo. Entrambi i comuni non hanno ancora adottato la classificazione acustica del territorio.

A tale proposito, ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, si farà riferimento, come indicato dall'art. 8, comma 1 del Dpcm 14/11/1997, alle indicazioni del Dpcm 1/3/1991, che prevede per le aree del nuovo impianto eolico un valore massimo di rumorosità in  $Leq(A)$  pari a **70 dB(A)** nel periodo diurno e pari a **60 dB(A)** 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:

- ✓ 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
- ✓ L.R. 20/3/98 n° 12 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" B.U.R. n°6 del 15/4/98.
- ✓ 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.

La normativa ha assunto la forma di una legge quadro rimandando a una serie di norme da emanare, sia a livello statale sia a livello regionale, il compito di declinare in concreto l'applicazione ai differenti ambiti considerati. La emanazione di tali norme è ormai giunta ad un buon grado di avanzamento. Molte regioni si sono dotate di quadri normativi in tema di inquinamento acustico. Per ciò che riguarda in specifico la valutazione del clima acustico, essa è contemplata dall'art. 8 comma 3 della L.447/95.

L'art. 4 comma 1 lettera i) della stessa legge quadro indica che è competenza delle regioni definire i criteri per la redazione della suddetta documentazione.

Per quanto concerne le misure condotte nell'ambito della redazione della valutazione di clima acustico ci si è attenuti in tutto a quanto indicato dal D.M. 16.3.98 che regola le misure di rumore ambientale.

Il D.P.C.M. 5.12.97 sui "Requisiti acustici passivi degli edifici" ed il D.P.C.M. "Determinazione dei limiti di emissione di attenzione e di qualità" del 14/11/97 non fissano in maniera esplicita limiti di tollerabilità del rumore negli ambienti abitati. Il primo fissa infatti le caratteristiche di fonoisolamento che devono possedere pareti e solai, oltre ai limiti di emissione per gli impianti tecnologici. Il secondo indica come previsto dalla Legge 447/95, i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di

immissione ed i valori di qualità propri di ciascuna delle classi di destinazione d'uso del territorio. Come accennato per i Comuni che ancora non si sono dotati di classificazione acustica comunale, detto decreto, rimanda ai limiti previsti dal Dpcm 1/3/1991, che suddivide il territorio in zona A e B (DM 1444/68), zone esclusivamente industriali ed in un ampio settore in cui ricadono le restanti zone del territorio nazionale. I valori limiti così definiti sono espressi come livello equivalente, Leq, in dB(A) e considerano tempi di riferimento diurno e notturno.

La Regione Abruzzo, in attuazione della legge 26 ottobre 1995 n. 447, ha emesso le LR 12 Agosto 1998, N. 72 (*Organizzazione dell'esercizio delle funzioni amministrative a livello locale*), e successivamente la LR 3 marzo 1999, n. 11 (*Attuazione del Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112: Individuazione delle funzioni amministrative che richiedono l'unitario esercizio a livello regionale e conferimento di funzioni e compiti amministrativi agli enti locali ed alle autonomie funzionali.*), norme che stabiliscono la suddivisione di poteri tra gli enti locali.

In data 17/11/2004 con il DF 2/188 recante "Approvazione criteri tecnici di zonizzazione acustica L. 447/95" la regione ha inoltre stabilito i criteri validi per le zonizzazioni acustiche comunali.

Nonostante ciò la Regione non ha una legge che recepisca i criteri delle succitate leggi, perciò il riferimento resta alle leggi nazionali.

### **3 Caratterizzazione acustica del sito**

Come detto, l'area oggetto di intervento è situata lungo una linea di crinale che congiunge il Monte Cività (952 m s.l.m.) alla località La Crocetta, passando per Piano del Monte (827 m s.l.m.)

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

- ✓ dallo scarso traffico veicolare sulle strade carrabili e sui sentieri presenti nell'area;
- ✓ 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 5 torri eoliche. Il nuovo impianto prevede la messa in opera di aerogeneratori tripala di potenza nominale pari a 3000 KW. Le torri presenteranno un'altezza al mozzo di 119 m e il trasformatore è inserito all'interno.

Il parco eolico sarà collegato alla rete elettrica nazionale tramite un cavidotto MT dove avverrà l'elevazione MT/AT e la successiva immissione in rete dell'energia prodotta. La linea elettrica che unirà le singole torri alla sottostazione sarà completamente interrata.

Per quanto riguarda le vie di accesso alle torri verranno realizzate alcune nuove strade di servizio interne al parco eolico. Inoltre sono previsti degli interventi di allargamento e sistemazione delle strade esistenti per permettere il trasporto e il montaggio delle torri in località Piano del Monte.

##### **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	Unità di misura	Livello di potenza sonora
1	Rotore in movimento	5	Leq dBA	106.5

***Tabella 1 - Misure livello sonoro attrezzature più importanti in Leq [dB(A)]***

I livelli di pressione sonora dei vari macchinari sono stati forniti dalla società Vestas, 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 e 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

Il nuovo parco eolico sarà collocato lungo una linea di crinale nei pressi di Piano del Monte. 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 dei tre ricettori sensibili presi in considerazione per le verifiche previste dalla normativa:

Aerogeneratore	Quota rotore (m)	Distanza dal ricettore sensibile R1 (m)	Distanza dal ricettore sensibile R2 (m)	Distanza dal ricettore sensibile R3 (m)
A1	1015	2867	1056	449
A2	985	2527	1111	715
A3	891	830	2668	2569
A4	915	804	2908	2857
A5	895	806	3180	3153

*Tabella 2 – Caratteristiche ricettori sensibili individuati*

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 21.03.2008.

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

**Tabella 3 - Periodi di misura**



## 5.2 Postazioni di misura

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

- 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 (ricettori sensibili R1, R2 e R3).

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 presso R1 (giorno)	62.8
2	Clima acustico presso R1 (notte)	31.3
3	Clima acustico presso R2 (giorno)	45.5
4	Clima acustico presso R2 (notte)	31.6
5	Clima acustico presso R3 (giorno)	46.8
6	Clima acustico presso R3 (notte)	34.4

**Tabella 4 - 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 sensibile 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. Inoltre si è verificato che dal ricettore R1 saranno visibili esclusivamente tre delle cinque torri; le restanti due rimangono coperte dai crinali delle alture vicine.

Per questo motivo, per la valutazione di impatto acustico relativa al ricettore R1,

verranno considerate le sole torri A3, A4 ed A5. La rumorosità prodotta dagli altri aerogeneratori è da considerarsi ininfluenza a causa dell'effetto barriera degli elementi morfologici presenti nel comparto.

### Distanza

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

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

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

- R1 – A3: 69.4 dB;
- R1 – A4: 69.1 dB;
- R1 – A5: 69.1 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:

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

dove: d = distanza;

$\alpha$  = coefficiente di attenuazione atmosferica.

Per quanto riguarda quest'ultimo fattore è stato considerato un valore pari a **0.15** per una frequenza di 500 Hz. Tale valore risulta essere precauzionale in quanto è il più basso indicato in bibliografia e quindi fornisce i valori di abbattimento più bassi. Tale scelta è stata fatta considerando la dipendenza del coefficiente con le condizioni atmosferiche che in questo settore risultano molto variabili nell'arco di un anno.

L'abbattimento causato dalla presenza dell'aria che separa R1 da ciascuna torre è

risultato pari a:

- R1 – A3: 1.2 dB;
- R1 – A4: 1.2 dB;
- R1 – A5: 1.2 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:*

Zona	Limite max diurno	Limite max notturno
Tutto il territorio nazionale	70 dB (A)	60 dB(A)

**Tabella 5 – Limiti assoluti di zona**

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati precedentemente (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **106.5 dB(A)** fornita dalla Vestas come indicato nel precedente capitolo 4.1, nei pressi del ricettore (R1) dovrebbe riscontrarsi un rumore prodotto da ogni torre pari a:

**A3: 35.9 dB;**

**A4: 36.2 dB;**

**A5: 36.2 dB;**

Tali valori sono stati sommati logaritmicamente per ricavare la rumorosità prodotta dall'impianto nei pressi del ricettore sensibile R1.

Il valore ottenuto, pari a **40.8 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: 62.8
- Periodo notturno: 41.3

Tali valori garantiscono il rispetto dei limiti 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 (ricettore sensibile R1) 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 che al momento delle misure acustiche sia diurne che notturne era presente una velocità del vento pari a circa 5 m/s (come indicato dall'anemometro installato), si valuterà la rumorosità prodotta dal rotore della torre eolica tipica per tali condizioni atmosferiche per la verifica dei due limiti differenziali. Tale presupposto viene preso in quanto un aumento della velocità del vento produce un incremento del rumore di fondo di tutto il comparto.

I dati forniti dalla Vestas indicano una potenza acustica per velocità del vento di 5 m/s pari a circa 97.7 dB(A).

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati precedentemente (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **97.7 dB(A)**, facendo poi la somma logaritmica dei vari contributi di ogni torre, 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 R1	62.8
Leq residuo ricettore	62.8
<b>Differenziale (limite max 5 dB)</b>	<b>/</b>

### ***Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (notte)***

Valore immesso presso il ricettore R1	34.7
Leq residuo ricettore	31.3
<b>Differenziale (limite max 3 dB)</b>	<b>3.4</b>

Dagli esiti ottenuti si evince che vengono rispettati i limiti imposti dal criterio differenziale all'esterno del ricettore in periodo diurno, mentre in periodo notturno si

riscontra un superamento di 0.4 dB rispetto ai limiti previsti dalla normativa. Per ovviare a tale problematica è intenzione della società proponente di spegnere l'aereogeneratore A3 durante il periodo notturno. In questo modo, aggiornando i calcoli previsionali visti in precedenza, si ottiene un valore di differenziale notturno pari a 2.6 dB, valore che garantisce il rispetto dei limiti differenziali.

## **7 Verifica ricevitore sensibile R2**

Anche in questo caso si è verificato che dal ricevitore R2 saranno visibili esclusivamente due delle cinque torri; le restanti tre rimangono coperte dai crinali delle alture vicine.

Per questo motivo, per la valutazione di impatto acustico relativa al ricevitore R2, verranno considerate le sole torri A1 ed A2. La rumorosità prodotta dagli altri aerogeneratori è da considerarsi ininfluenza a causa dell'effetto barriera degli elementi morfologici presenti nel comparto.

Anche per il secondo ricevitore 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 ciascuna torre:

- R2 – A1: 71.5 dB;
- R2 – A2: 71.9 dB;

### **Aria**

L'abbattimento causato dalla presenza dell'aria che separa R2 da ciascuna torre è risultato pari a:

- R2 – A1: 1.6 dB;
- R2 – A2: 1.7 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.

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

Zona	Limite max diurno	Limite max notturno
Tutto il territorio nazionale	70 dB (A)	60 dB(A)

**Tabella 6 – Limiti assoluti di zona**

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **106.5 dB(A)** fornita dalla Vestas, nei pressi del ricettore (R2) dovrebbe riscontrarsi un rumore prodotto da ogni torre pari a:

**A1: 33.4 dB;**

**A2: 32.9 dB;**

Tali valori sono stati sommati logaritmicamente per ricavare la rumorosità prodotta dall'impianto nei pressi del ricettore R2.

Il valore ottenuto, pari a **36.27 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: 46.0
- Periodo notturno: 37.5

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 (ricettore sensibile R2) 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 che al momento delle misure acustiche era presente una velocità del vento pari a circa 5 m/s (come indicato dall'anemometro installato), si valuterà la rumorosità prodotta dal rotore della torre eolica tipica per tali condizioni atmosferiche per la verifica dei due limiti differenziali. Tale presupposto viene preso in quanto un aumento della velocità del vento produce un incremento del rumore di fondo di tutto il comparto.

I dati forniti dalla Vestas indicano una potenza acustica per velocità del vento di 5 m/s pari a circa 97.7 dB(A).

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati precedentemente (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **97.7 dB(A)**, facendo poi la somma logaritmica dei vari contributi di ogni torre, 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 R2	45.6
Leq residuo ricettore	45.5
<b>Differenziale (limite max 5 dB)</b>	<b>0.1</b>

***Calcolo pressione sonora al ricettore mediante  
criterio differenziale (notte)***

Valore immesso presso il ricettore R2	33.0
Leq residuo ricettore	31.6
<b>Differenziale (limite max 3 dB)</b>	<b>1.4</b>

Dagli esiti ottenuti si evince che anche in questo caso 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 sensibile R3**

Anche in questo caso si è verificato che dal ricettore R3 sarà visibile esclusivamente una delle cinque torri; le restanti quattro rimangono coperte dai crinali delle alture vicine.

Per questo motivo, per la valutazione di impatto acustico relativa al ricettore R3, verrà

considerata la sola torre A1. La rumorosità prodotta dagli altri aerogeneratori è da considerarsi ininfluyente a causa dell'effetto barriera degli elementi morfologici presenti nel comparto.

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 R3 e la torre A1:

- R3 – A1: 64.0 dB;

### **Aria**

L'abbattimento causato dalla presenza dell'aria che separa R3 dalla torre A1 è risultato pari a:

- R3– A1: 0.7 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.*

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

<b>Zona</b>	<b>Limite max diurno</b>	<b>Limite max notturno</b>
Tutto il territorio nazionale	70 dB (A)	60 dB(A)

**Tabella 7 – Limiti assoluti di zona**

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **106.5 dB(A)** fornita dalla Vestas come indicato nel precedente capitolo 4.1, nei pressi del ricettore (R3) dovrebbe riscontrarsi un rumore prodotto dalla torre A1 pari a:

**A1: 41.8 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: 48.0
- Periodo notturno: 42.5

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 (ricettore sensibile R3) 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 che al momento delle misure acustiche era presente una velocità del vento pari a circa 5 m/s (come indicato dall'anemometro installato), si valuterà la rumorosità prodotta dal rotore della torre eolica tipica per tali condizioni atmosferiche per la verifica dei due limiti differenziali. Tale presupposto viene preso in quanto un aumento della velocità del vento produce un incremento del rumore di fondo di tutto il comparto.

I dati forniti dalla Vestas indicano una potenza acustica per velocità del vento di 5 m/s pari a circa 97.7 dB(A).

Considerando gli elementi di abbattimento evidenziati precedentemente (distanza ed assorbimento atmosferico), prendendo in considerazione la potenza acustica di **97.7 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 R3	47.0
Leq residuo ricettore	46.8
<b>Differenziale (limite max 5 dB)</b>	<b>0.2</b>

### ***Calcolo pressione sonora al ricettore mediante criterio differenziale (notte)***

Valore immesso presso il ricettore R3	36.8
Leq residuo ricettore	34.4
<b>Differenziale (limite max 3 dB)</b>	<b>2.4</b>

Dagli esiti ottenuti si evince che anche in questo caso 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 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, Maggio 2010



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

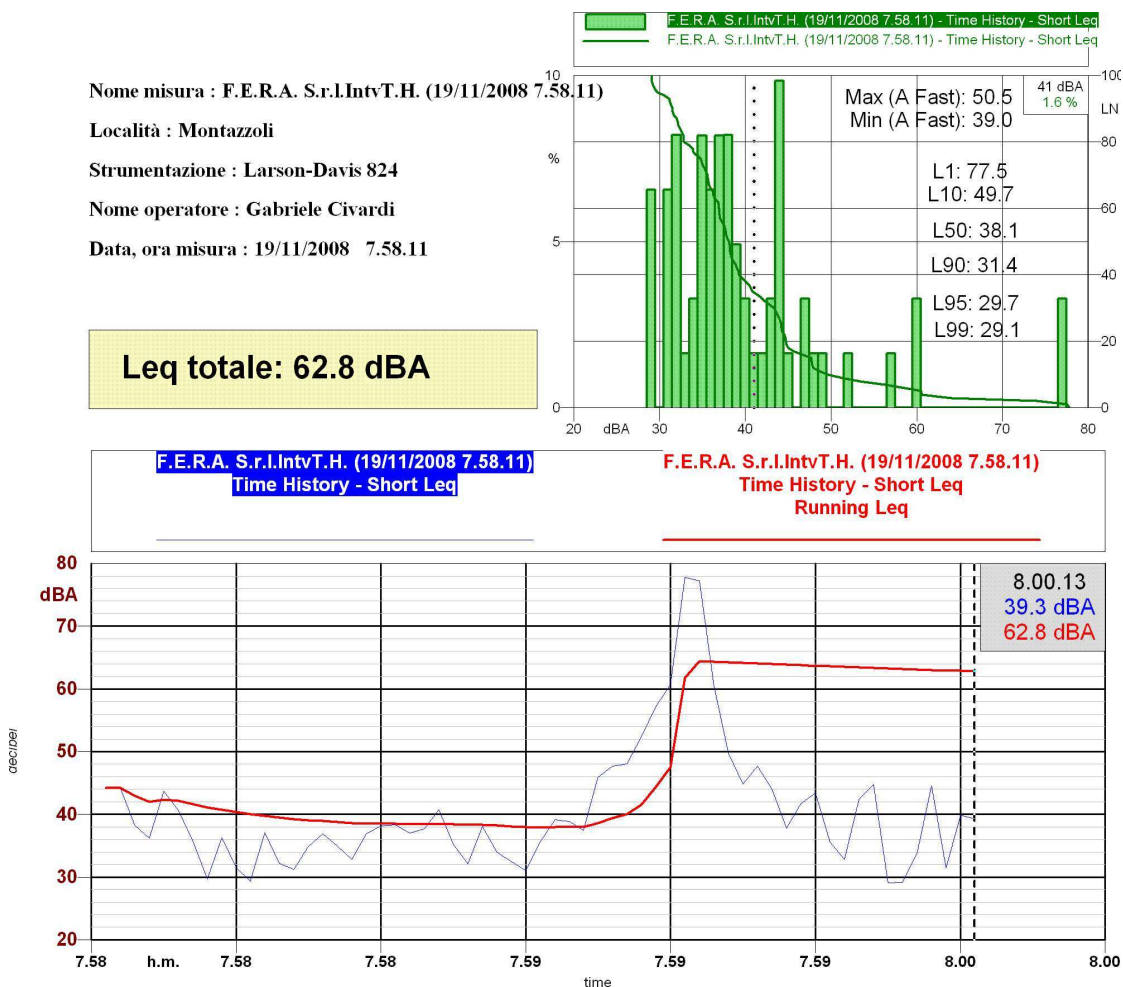


Grafico 1: T.H. ed istogrammi con percentili del clima acustico diurno presso R1.

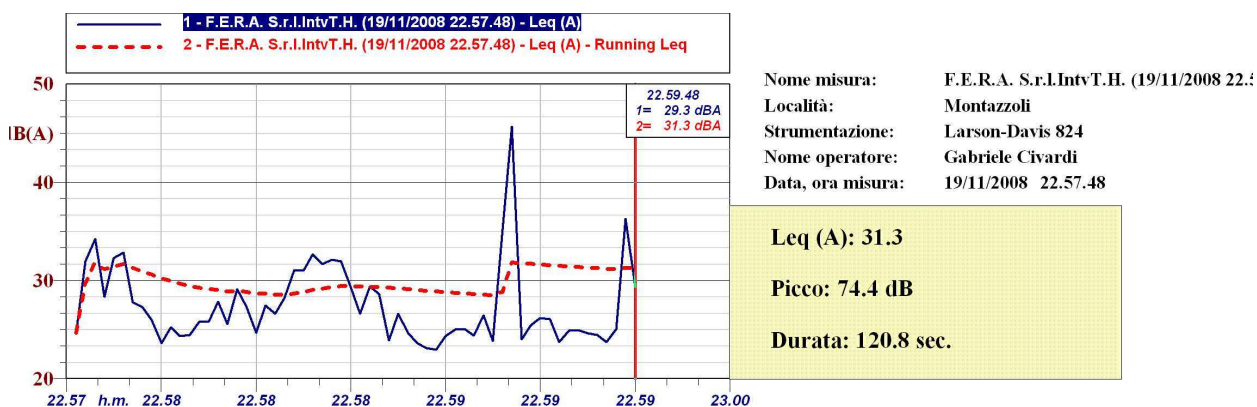


Grafico 2: T.H. clima acustico notturno presso R1.



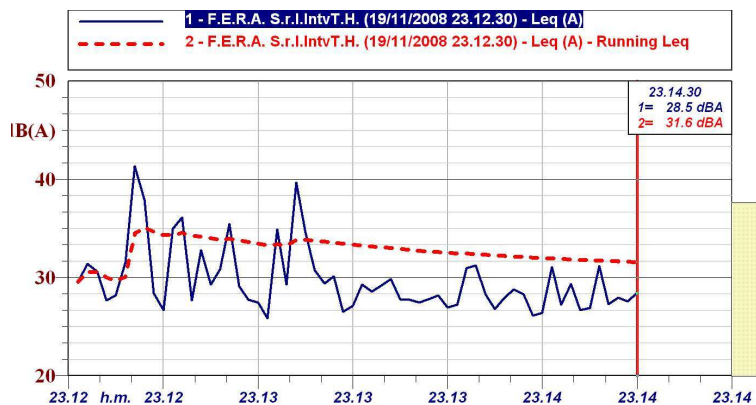
Nome misura: F.E.R.A. S.r.l.IntvT.H. (19/11/2008 8.15.30)  
 Località: Montazzoli  
 Strumentazione: Larson-Davis 824  
 Nome operatore: Gabriele Civardi  
 Data, ora misura: 19/11/2008 8.15.30

**Leq (A): 45.5**

**Picco: 90.1 dB**

**Durata: 125.3 sec.**

Grafico 3: T.H. del clima acustico diurno presso R2.



Nome misura: F.E.R.A. S.r.l.IntvT.H. (19/11/2008 23.12.30)  
 Località: Montazzoli  
 Strumentazione: Larson-Davis 824  
 Nome operatore: Gabriele Civardi  
 Data, ora misura: 19/11/2008 23.12.30

**Leq (A): 31.6**

**Picco: 80.1 dB**

**Durata: 121.1 sec.**

Grafico 4: T.H. del clima acustico notturno presso R2.



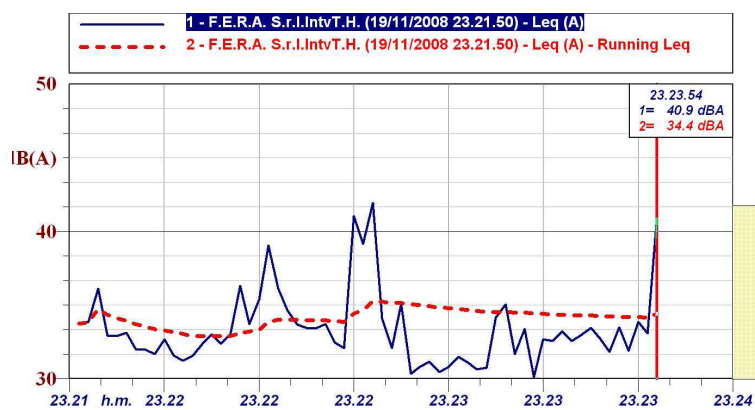
Nome misura: F.E.R.A. S.r.l.IntvT.H. (19/11/2008 8.35.46)  
 Località: Montazzoli  
 Strumentazione: Larson-Davis 824  
 Nome operatore: Gabriele Civardi  
 Data, ora misura: 19/11/2008 8.35.46

**Leq (A): 46.8**

**Picco: 81.1 dB**

**Durata: 128.1 sec.**

Grafico 5: T.H. del clima acustico diurno presso R3.



Nome misura: F.E.R.A. S.r.l.IntvT.H. (19/11/2008 23.21.50)  
 Località: Montazzoli  
 Strumentazione: Larson-Davis 824  
 Nome operatore: Gabriele Civardi  
 Data, ora misura: 19/11/2008 23.21.50

Leq (A): 34.4  
 Picco: 72.7 dB  
 Durata: 125.3 sec.

Grafico 6: T.H. del clima acustico notturno presso R3.

# SIT

## SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Italian Calibration Service



### CENTRO DI TARATURA 163

Calibration Centre

**Spectra Srl**

Laboratorio Certificazioni

Tel.: 039 613321

Fax: 039 6133235



Via Belvedere, 42

Arcore (MI) - Italia

[spectra@spectra.it](mailto:spectra@spectra.it)

[www.spectra.it](http://www.spectra.it)

### **ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 3285**

Extract of Calibration Certificate No. 3285

Data di Emissione 2008/03/21

Date of Issue

Destinatario

Civardi Gabriele

Addressee

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

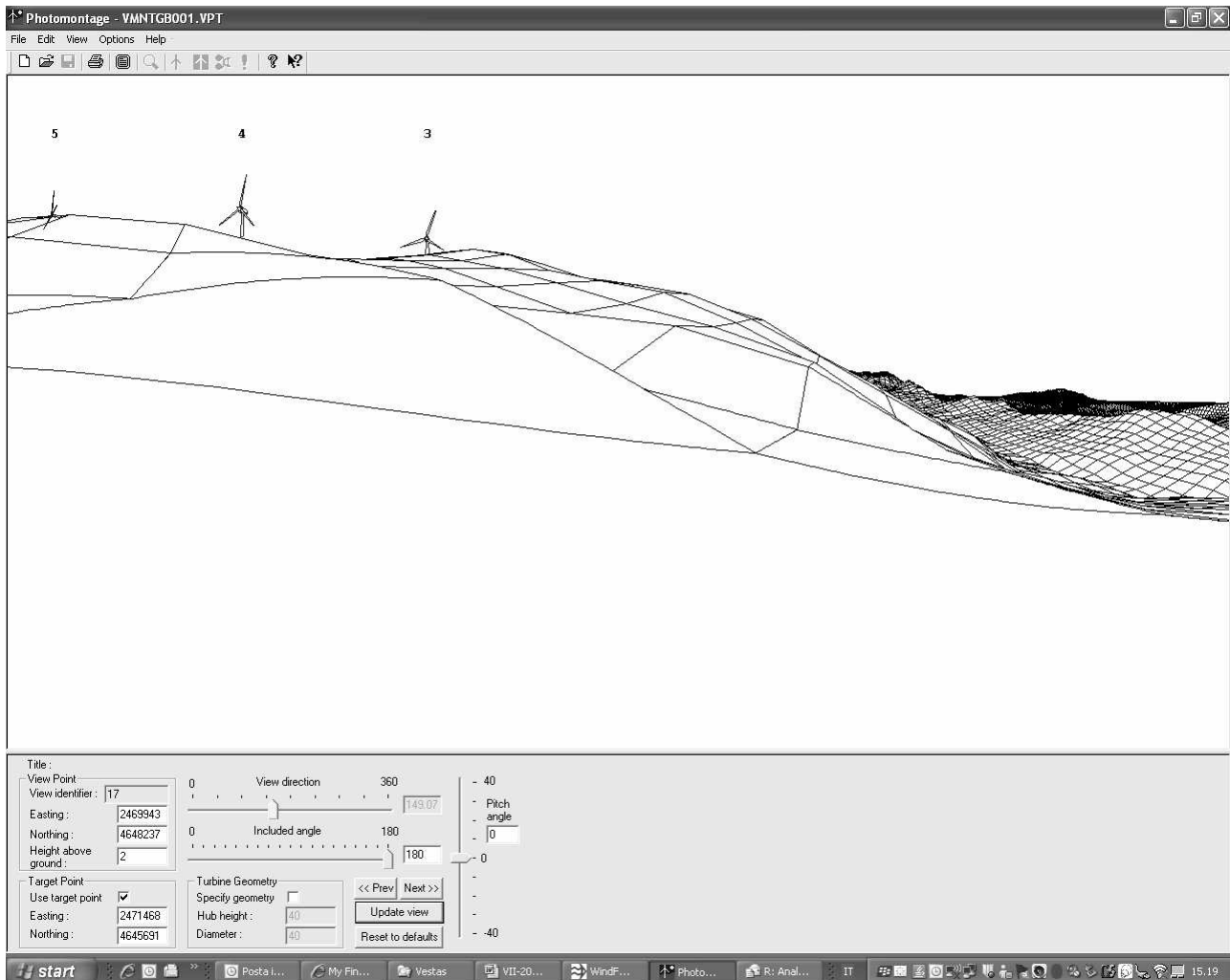
Head of the Centre

Caglio Emilio

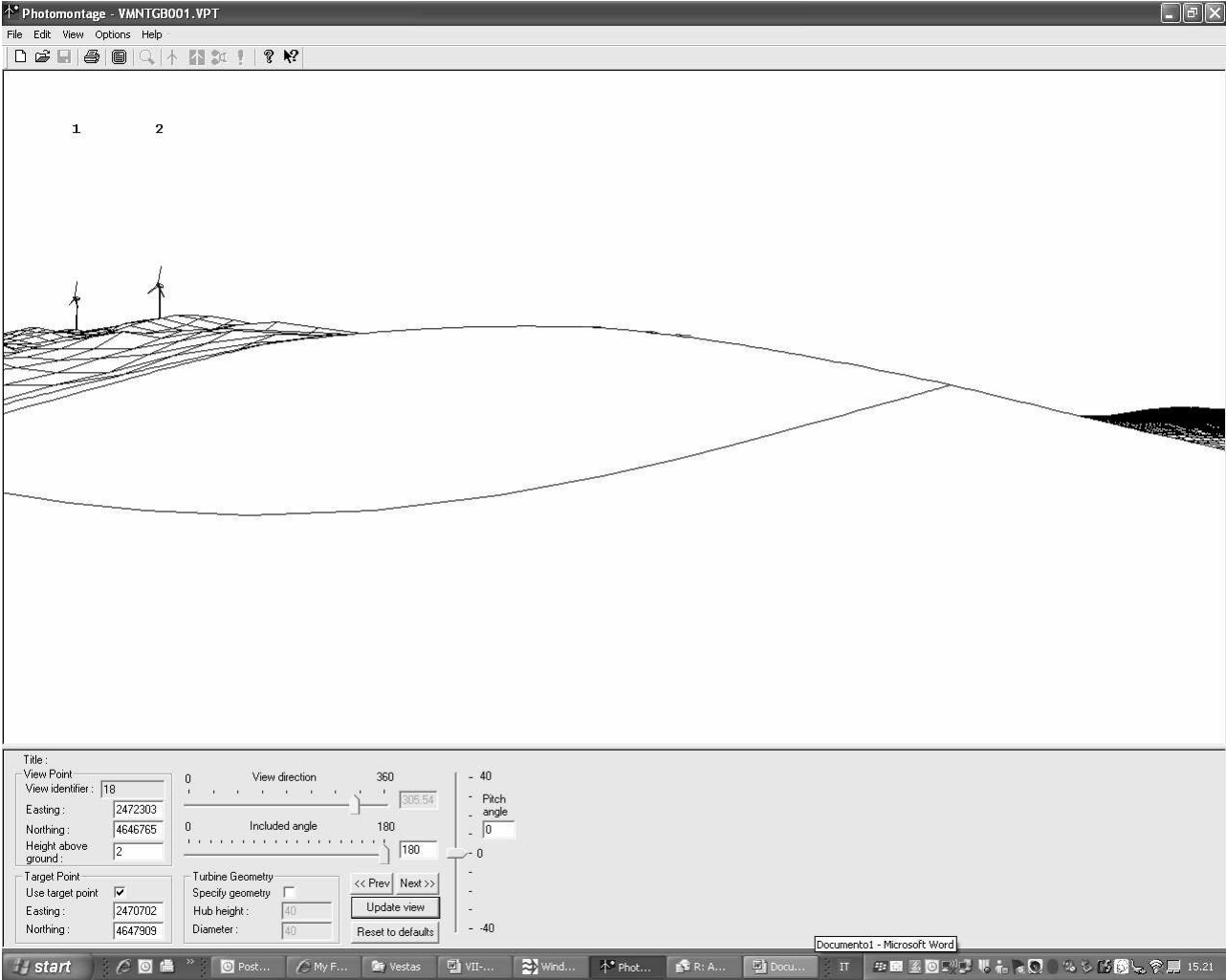


# Visibilità aerogeneratori

## Ricettore 1

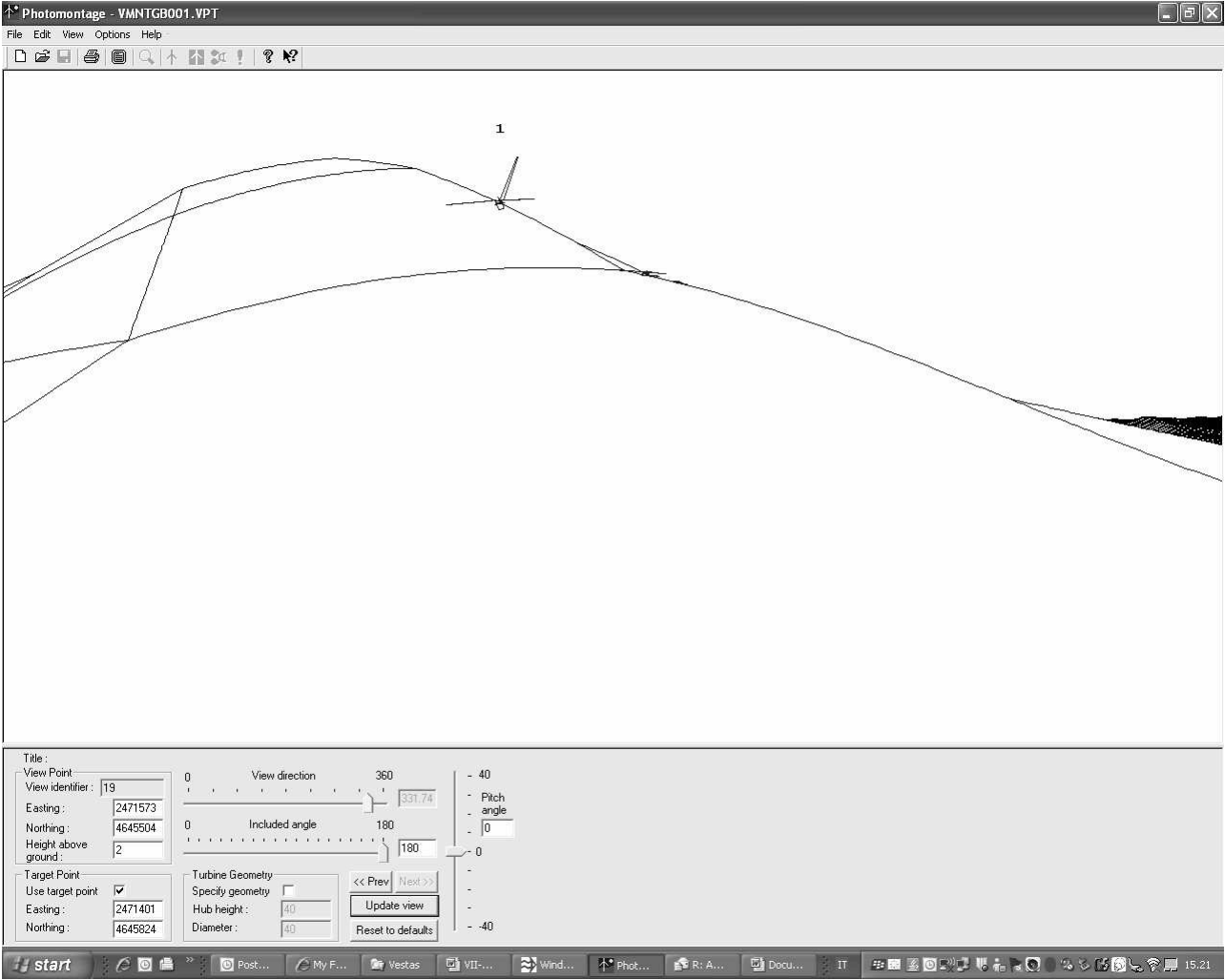


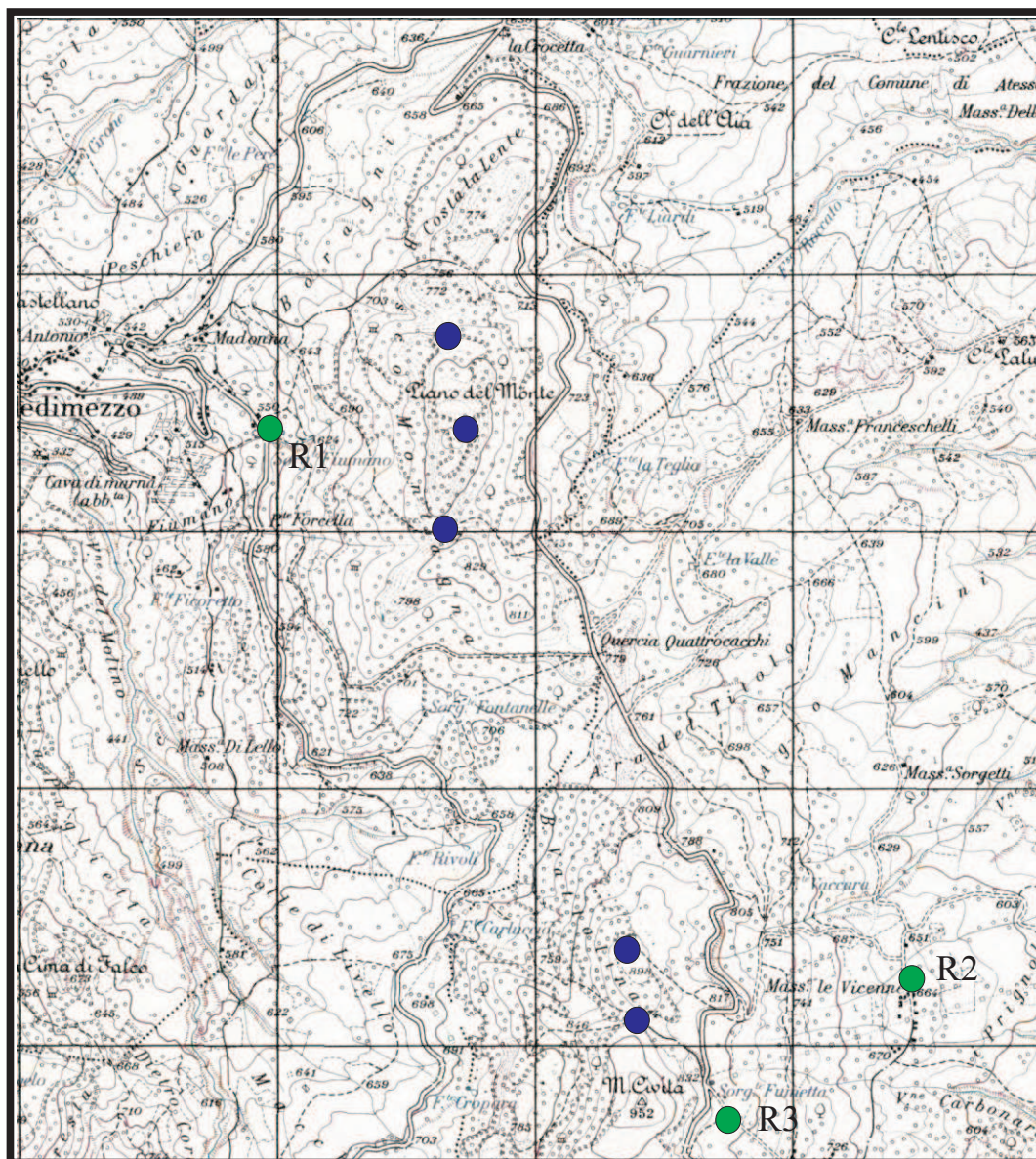
# Ricettore 2





ricettore 3





SCALA 1:20000

● Posizione torri eoliche

● Posizione ricettori sensibili

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA

Dott. Geol. Gabriele Civardi

Corso Perrone 15 16152 Genova - tel. 0100019357 cell. 3491720806

POSIZIONE TORRI EOLICHE

Visibilità aerogeneratori

Ricettore 1

Ricettore 2

ricettore 3